# Spis zawartości


## 1 Jak korzystać z niniejszej Dokumentacji Techniczno-Ruchowej 5

Prawa autorskie, ograniczenie odpowiedzialności oraz prawa do wprowadzania poprawek 5

## 2 Bezpieczeństwo 9

Ostrzeżenie o wysokim napięciu 9

Instrukcje bezpieczeństwa 9

Ogólne ostrzeżenie 9

Przed przystąpieniem do naprawy 10

Warunki specjalne 10

Unikanie przypadkowego uruchomienia 11

Bezpieczny stop przetwornicy częstotliwości 11

Zasilanie IT 12

## 3 Instalacja mechaniczna 15

Pierwsze kroki 15

Montaż wstępny 16

Planowanie miejsca montażu 16

Odbiór przetwornicy częstotliwości 16

Transport i odpakowanie urządzenia 16

Podnoszenie 17

Wymiary fizyczne 19

Moc znamionowa 26

Instalacja mechaniczna 27

Położenia zacisków - rozmiar ramy D 29

Położenie zacisków - rozmiar ramy E 31

Położenie zacisków - rozmiar ramy F 35

Chłodzenie i przepływ powietrza 38

Instalacja opcji 45

Montaż zestawów kanałów chłodzących w obudowach Rittal 45

Montaż zestawów kanałów chłodzących wyłącznie na górze 46

Instalacja górnych i dolnych osłon dla obudów Rittal 47

Instalacja górnych i dolnych osłon 47

Instalacja na zewnątrz/ Zestaw NEMA 3R do obudów Rittal 48

Instalacja na zewnątrz/ Zestaw NEMA 3R dla obudów przemysłowych 49

Instalacja zestawów IP00 do IP20 50

Instalacja wsporników obejm kablowych IP00 D3, D4 i E2 50

Montaż na podstawie 50

Instalacja osłony zasilania dla przetwornic częstotliwość 51

Zestaw rozszerzenia USB ramy F 51

Instalacja opcji płyty wejściowej 52
Instalacja opcji podziału obciążenia dla D lub E 52
Opcje panelu dla rozmiaru ramy F 53

**4 Instalacja elektryczna** 55
Instalacja elektryczna 55
Podłączenie zasilania 55
Podłączenie zasilania 70
Bezpieczniki 71
Prowadzenie przewodów sterowania 75
Instalacja elektryczna, Zaciski sterowania 77
Przykłady podłączenia 78
Start/Stop 78
Start/Stop impulsowy 78
Instalacja elektryczna - dodatkowa 80
Instalacja elektryczna, przewody sterownicze 80
Przełączniki S201, S202 i S801 82
Końcowe ustawienie parametrów i test 83
Złącza dodatkowe 85
Sterowanie hamulcem mechanicznym 85
Zabezpieczenie termiczne silnika 85

**5 Sposób obsługi przetwornicy częstotliwości** 87
Obsługa graficznego LCP (GLCP) 87
Wskazówki i sekrety 94

**6 Sposób programowania** 97
Tryb Szybkie menu 100
Zestawy parametrów funkcji 107
Listy parametrów 144
Struktura głównego menu 144
0-** Praca i wyświetlacz 145
1-** Obciążenie / Silnik 146
2-** Hamulce 146
3-** Wartość zadana/Czas rozpędzenia/zatrzymania 147
4-** Ograniczenia / Ostrzeżenia 147
5-** We / wy cyfrowe 148
6-** Wejście / Wyjście analogowe 149
8-** Komunikacja i opcje 150
9-** Profibus 151
10-** Mag. Kom. CAN 151
11-** LonWorks 152

13-** Logiczny sterownik zdarzeń 152
14-** Funkcje specjalne 153
15-** Informacje na temat FC 154
16-** Odczyty danych 155
18-** Informacje i odczyty danych 156
20-** Pętla zamknięta FC 157
21-** Zew. pętla zamknięta 158
22-** Funkcje aplikacji 159
23-** Funkcje zależne czasowo 160
24-** Funkcje aplikacji 2 161
25-** Sterownik kaskadowy 162
26-** Opcja MCB 109 wejścia/wyjścia analogowego 163

**7 Ogólne warunki techniczne** 165

**8 Ostrzeżenia i alarmy** 179
Alarmy i ostrzeżenia 179
Komunikaty o błędach 183

**Indeks** 190

1


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 1 Jak korzystać z niniejszej Dokumentacji Techniczno-Ruchowej



## 1.1.1 Prawa autorskie, ograniczenie odpowiedzialności oraz prawa do wprowadzania poprawek

Niniejsza publikacja zawiera informacje będące własnością Danfoss. Poprzez akceptację i korzystanie z niniejszej instrukcji obsługi użytkownik wyraża zgodę na to, że zawarte w niej informacje zostaną wykorzystane wyłącznie do obsługi urządzeń firmy Danfoss lub urządzeń innych sprzedawców, pod warunkiem, że urządzenia te są przeznaczone do komunikacji z urządzeniami Danfoss poprzez łącze komunikacji szeregowej. Publikacja ta jest chroniona prawami autorskimi w Danii oraz większości innych krajów.

Firma Danfoss nie gwarantuje, że oprogramowanie stworzone zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym dokumencie będzie poprawnie funkcjonowało w każdym otoczeniu fizycznym, sprzętowym lub programistycznym.

Pomimo, że firma Danfoss sprawdziła i przejrzała informacje zawarte w niniejszej instrukcji, Danfoss nie udziela żadnej gwarancji i nie będzie rozpatrywać skarg doraźnych lub domniemanych związanych z niniejszą dokumentacją dotyczących jakości, działania lub możliwości wykorzystania w określonym celu.

W żadnym przypadku firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za bezpośrednie, pośrednie, wyjątkowe, przypadkowe lub wynikowe szkody wynikające z wykorzystania lub niemożności wykorzystania informacji zawartych w niniejszym dokumencie nawet w przypadku, gdy użytkownik zostanie powiadomiony o możliwości wystąpienia powyższych szkód. W szczególności, firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za żadne koszty obejmujące, lecz nieograniczone do kosztów poniesionych w wyniku utraconych zysków lub dochodów, utraty lub uszkodzenia urządzeń, utraty oprogramowania, utraty danych, kosztów poniesionych w wyniku konieczności zastąpienia powyższych elementów nowymi lub jakichkolwiek roszczeń stron trzecich.

Firma Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian do niniejszej publikacji w dowolnym czasie oraz bez uprzedniego zawiadomienia poprzednich lub obecnych właścicieli dokumentacji.

## 1.1.2 Symbole

Symbole wykorzystane w niniejszej instrukcji:

**Uwaga**
Wskazuje fragment, na który czytający powinien zwrócić uwagę.

Wskazuje ogólne ostrzeżenie.

Wskazuje ostrzeżenie o wysokim napięciu.

★ Wskazuje nastawę fabryczną, domyślną

1

### 1.1.3 Dostępna Literatura dla Przetwornica częstotliwości VLT HVAC

- Dokumentacja techniczno-ruchowa MG.11.Ax.yy zawiera informacje niezbędne do konfiguracji i obsługi przetwornicy częstotliwości.
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC High Power, MG.11.Fx.yy
- Zalecenia projektowe MG.11.Bx.yy obejmują wszystkie informacje techniczne dotyczące przetwornicy częstotliwości oraz konfiguracji i aplikacji użytkowników.
- Przewodnik programowania MG.11.Cx.yy zawiera informacje na temat programowania oraz pełne opisy parametrów.
- Instrukcje montażowe, opcja MCB109 we/wy analogowego, MI.38.Bx.yy
- Informacja o stosowaniu, zalecenia dotyczące obniżania wartości znamionowych temperatury, MN.11.Ax.yy
- Narzędzie konfiguracyjne działające na komputerze PC, MCT 10, MG.10.Ax.yy pozwala użytkownikowi na skonfigurowanie przetwornicy częstotliwości w środowisku Windows™ na komputerze PC.
- Oprogramowanie Danfoss VLT® Energy Box na *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions* , następnie wybrać Pobierz oprogramowanie na komputer PC
- Zastosowania przetwornicy VLT® Przetwornica częstotliwości VLT HVAC, MG.11.Tx.yy
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC Profibus, MG.33.Cx.yy.
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC Device Net, MG.33.Dx.yy
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC BACnet, MG.11.Dx.yy
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC LonWorks, MG.11.Ex.yy
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC Metasys, MG.11.Gx.yy
- Dokumentacja techniczno - ruchowa Przetwornica częstotliwości VLT HVAC FLN, MG.11.Zx.yy
- Zalecenia projektowe dla filtra wyjściowego, MG.90.Nx.yy
- Zalecenia projektowe dla rezystora hamowania, MG.90.Ox.yy

x = Numer wersji
yy = Kod języka

Literatura techniczna Danfoss jest również dostępna w formie drukowanej w lokalnym Punkcie Sprzedaży Danfoss lub w internecie na:
*www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm*

### 1.1.4 Skróty i normy



| Skróty: | Pojęcia: | Jednostki SI: | Jednostki I-P: |
|---|---|---|---|
| a | Przyspieszenie | $m/s^2$ | $ft/s^2$ |
| AWG | Amerykańska miara grubości kabla | | |
| Auto Tune | Automatyczne dopasowanie silnika | | |
| °C | Stopnie Celsjusza | | |
| I | prąd | A | Amper |
| $I_{LIM}$ | Ograniczenie prądu | | |
| Dżul | Energia | J = N•m | stopa-funt, Btu |
| °F | Stopnie Fahrenheita | | |
| FC | Przetwornica częstotliwości | | |
| f | Częstotliwość | Hz | Hz |
| kHz | Kiloherc | kHz | kHz |
| LCP | Lokalny panel sterowania | | |
| mA | Miliamper | | |
| ms | Milisekunda | | |
| min. | Minuta | | |
| MCT | Motion Control Tool | | |
| M-TYPE | Zależnie od typu silnika | | |
| Nm | Niutonometry | | cale-funty |
| $I_{M,N}$ | Prąd znamionowy silnika | | |
| $f_{M,N}$ | Częstotliwość znamionowa silnika | | |
| $P_{M,N}$ | Moc znamionowa silnika | | |
| $U_{M,N}$ | Napięcie znamionowe silnika | | |
| par. | Parametr | | |
| PELV | Zabezpieczenie przy pomocy bardzo niskiego napięcia | | |
| Wat | Moc | W | Btu/godz., KM |
| paskal | Ciśnienie | $Pa = N/m^2$ | funt/cal2, funt/stopa2, stopa wody |
| $I_{INV}$ | Znamionowy prąd wyjściowy inwertora | | |
| obr./min. | Obroty na minutę | | |
| SR | Powiązane z rozmiarem | | |
| T | Temperatura | C | F |
| t | czas | s | s,godz. |
| $T_{LIM}$ | Ograniczenie momentu obrotowego | | |
| U | Napięcie | V | V |

Tabela 1.1: Tabela skrótów i norm.

2


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 2 Bezpieczeństwo



## 2.1.1 Ostrzeżenie o wysokim napięciu

Napięcie przetwornicy częstotliwości oraz opcjonalnej karty MCO 101 jest niebezpieczne zawsze, gdy urządzenie jest podłączane do zasilania. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować śmierć, poważne obrażenia lub uszkodzenia sprzętu. Należy zatem obowiązkowo przestrzegać zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji, a także przepisów lokalnych i krajowych oraz przepisów bezpieczeństwa.

## 2.1.2 Instrukcje bezpieczeństwa

Przed użyciem funkcji wpływających bezpośrednio lub pośrednio na bezpieczeństwo osób (np. **Bezpieczny stop, Tryb pożarowy** lub inne funkcje wymuszające zatrzymanie silnika lub próbujące utrzymać jego pracę) należy dokonać szczegółowej **oceny ryzyka** i wykonać **testy systemu**. Testy systemu **muszą** obejmować sprawdzenie trybów awaryjnych dotyczących sygnalizacji sterowania (sygnały analogowe i cyfrowe oraz komunikacja szeregowa).

**Uwaga**
**Przed użyciem trybu pożarowego skontaktować się z Danfoss**

- Upewnić się, że przetwornica częstotliwości jest odpowiednio uziemiona.
- Nie odłączać wtyczek zasilania ani wtyczek silnika lub innych połączeń zasilania, kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania.
- Chronić użytkowników przed napięciem zasilania.
- Chronić silnik przed przeciążeniem zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami.
- Prąd upływu przekracza 3,5 mA.
- Przycisk [OFF] nie jest przełącznikiem bezpieczeństwa. Nie odłącza on przetwornicy częstotliwości od zasilania.

## 2.1.3 Ogólne ostrzeżenie

**Ostrzeżenie:**
Dotknięcie części elektrycznych może być śmiertelne - nawet po odłączeniu urządzenia od zasilania.
Należy pamiętać o odłączeniu pozostałych wejść napięcia (połączenie obwodu pośredniego DC) oraz przyłącza silnika do podtrzymania kinetycznym odzyskiem energii.
Przed dotknięciem jakiejkolwiek części przetwornicy częstotliwości, mogącej być pod napięciem, odczekać przynajmniej: Pamiętać, że nawet, gdy diody karty sterującej są wyłączone, w obwodzie DC może wciąż być wysokie napięcie. Czerwona dioda zamontowana na płytce z obwodem wewnątrz przetwornicy służy do informowania o napięciu na magistrali DC. Ta czerwona dioda będzie się świecić do momentu, gdy napięcie w obwodzie DC wynosić będzie 50 Vdc lub mniej.

**Prąd upływowy**
Prądu upływu z przetwornicy częstotliwości przekracza 3,5 mA. Zgodnie z normą IEC 61800-5-1 połączenie wzmocnionego uziemienia ochronnego musi zostać wykonane za pomocą: przewodu PE min. 10mm² Cu lub 16mm² Al lub dodatkowego przewodu PE – o takim samym przekroju poprzecznym, co okablowanie sieci zasilającej. Muszą być one osobno zakończone.
**Wyłącznik różnicowoprądowy**
Ten produkt może powodować prąd DC w przewodzie ochronnym. Kiedy wyłącznik różnicowoprądowy (RCD) stosowany jest jako zabezpieczenie dodatkowe, po stronie zasilania tego produktu, należy używać tylko RCD typu B (z opóźnieniem czasowym). Patrz również Nota aplikacyjna RCD MN.90.GX.02.
Uziemienie ochronne przetwornicy częstotliwości i zastosowanie wyłącznika RCD powinno być zawsze zgodne z przepisami krajowymi i lokalnymi.

## 2.1.4 Przed przystąpieniem do naprawy



1. Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.
2. Odłączyć zaciski 88 i 89 magistrali DC
3. Odczekać przynajmniej czas opisany w powyższym rozdziale Ogólne ostrzeżenie.
4. Odłączyć kabel silnika

## 2.1.5 Warunki specjalne

**Wartości znamionowe układu elektrycznego:**
Wartość znamionowa na tabliczce znamionowej przetwornicy częstotliwości opiera się na typowym zasilaniu trójfazowym przy określonym zakresie napięcia, prądu i temperatury zwykle wykorzystywanym w przypadku większości zastosowań.

Przetwornice częstotliwości obsługują także specjalne zastosowania, które mają wpływ na ich wartości znamionowe.
Poniżej opisane są warunki specjalne mogące mieć wpływ na wartości znamionowe układu elektrycznego:

- Zastosowania z pojedynczą fazą
- Zastosowania obsługujące wysokie temperatury, wymagające obniżenia wartości znamionowych układu elektrycznego
- Zastosowania w otoczeniu morskim przy trudniejszych warunkach atmosferycznych.

Inne zastosowania także mogą mieć wpływ na wartości znamionowe układu elektrycznego.

Patrz odpowiednie części niniejszej instrukcji oraz *Zaleceń projektowych* Przetwornica częstotliwości VLT HVAC*, MG.11.BX.YY*, gdzie znajdują się informacje na temat wartości znamionowych układu elektrycznego.

**Wymagania instalacyjne:**
Ogólne bezpieczeństwo elektryczne przetwornicy częstotliwości wymaga zastosowania specjalnych rozwiązań instalacyjnych, obejmujących:

- Bezpieczniki i wyłączniki chroniące przed przetężeniem i krótkim spięciem
- Odpowiednie przewody zasilające (główne zasilanie, silnik, hamulec, podział obciążenia i przekaźnik)
- Konfiguracja siatki (noga transformatora - uziemiony trójkąt, IT, TN, itd.)
- Zabezpieczenie gniazd niskiego napięcia (warunki PELV).

Patrz odpowiednie części niniejszej instrukcji oraz *Zaleceń projektowych* Przetwornica częstotliwości VLT HVAC, gdzie znajdują się informacje dotyczące wymogów w zakresie instalacji.

## 2.1.6 Montaż na dużych wysokościach (PELV)

**Instalacja na dużych wysokościach:**
380 - 480 V: Na wysokościach powyżej 3 km, należy skontaktować się z Danfoss odnośnie PELV.
525 - 690 V: Przy wysokościach powyżej 2000 m n.p.m., proszę się skontaktować z Danfoss odnośnie PELV.

### 2.1.7 Unikanie przypadkowego uruchomienia

Kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania, silnik można uruchomić/zatrzymać za pomocą poleceń cyfrowych, poleceń magistrali, wartości zadanych lub lokalnego panelu sterowania.

- Jeśli wymaga tego bezpieczeństwo osobiste, należy zawsze odłączać przetwornicę częstotliwości od zasilania, aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi.
- Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi, przed zmianą parametrów należy zawsze wcisnąć przycisk [OFF].
- Jeśli nie zostanie wyłączony zacisk 37, może dojść do rozruchu zatrzymanego silnika na skutek awarii elektroniki, chwilowego przeciążenia, błędu zasilania lub utraty przyłącza silnika.

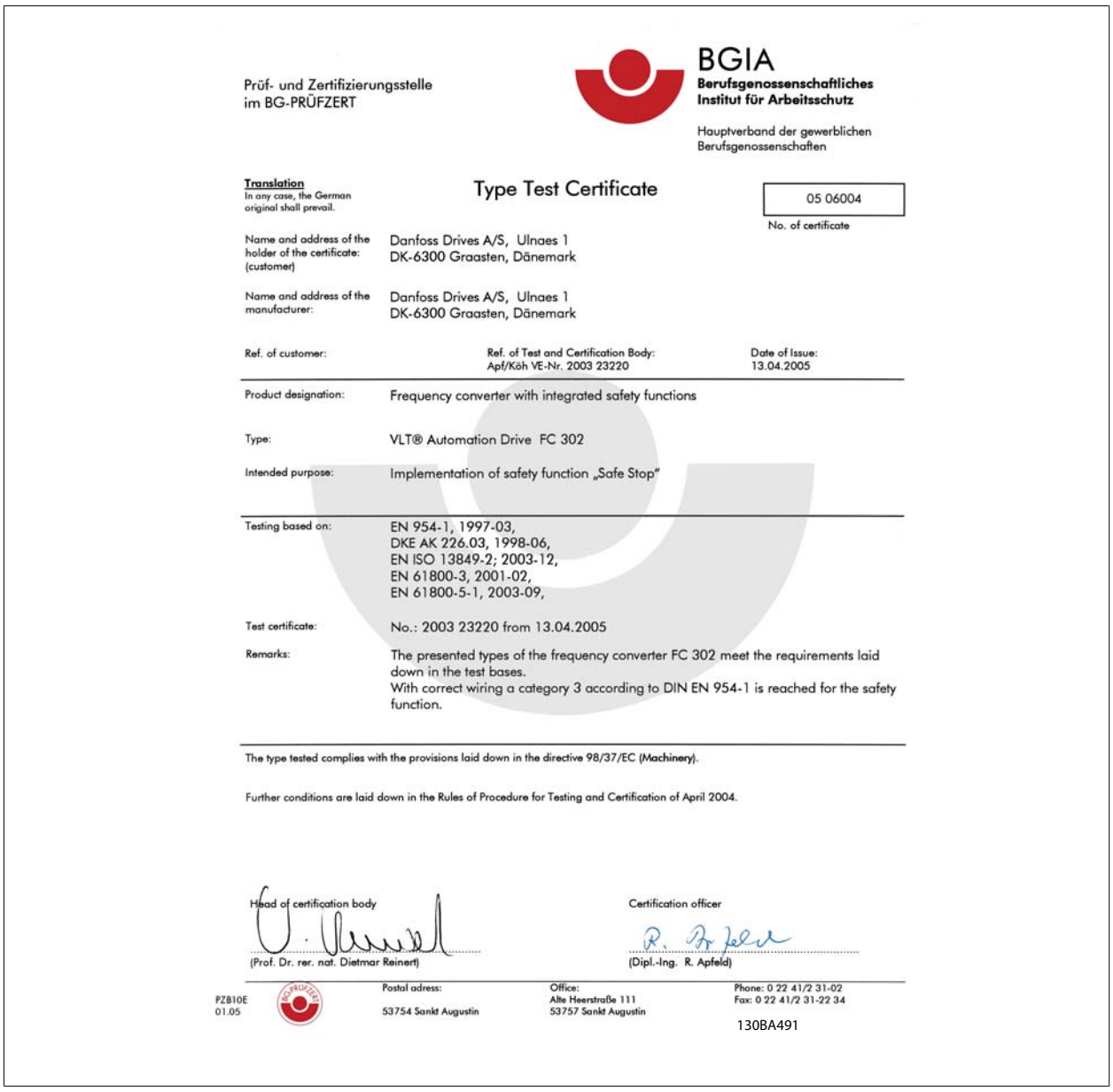


### 2.1.8 Bezpieczny stop przetwornicy częstotliwości

W przypadku wersji urządzeń wyposażonych w wejście zacisku bezpiecznego stopu 37, przetwornica częstotliwości może realizować funkcję bezpieczeństwa *Bezpieczny moment obrotowy wył.* (zgodnie z projektem CD IEC 61800-5-2) lub *Kategoria stop 0* (zgodnie z EN 60204-1).

Została zaprojektowana i zatwierdzona jako zgodna z wymogami Kategorii bezpieczeństwa 3 według EN 954-1. Tę funkcję określa się jako Bezpieczny Stop. Przed przyłączeniem i użyciem funkcji Bezpiecznego stopu do instalacji, należy przeprowadzić na instalacji dokładną analizę ryzyka, w celu określenia, czy funkcja Bezpiecznego stopu i kategoria bezpieczeństwa są stosowne i wystarczające. W celu zainstalowania i korzystania z funkcji Bezpieczny stop zgodnie z wymogami Kategorii bezpieczeństwa 3 według EN 954-1, należy postępować zgodnie z odpowiednimi informacjami i instrukcjami podanymi w *Zaleceniach projektowych* Przetwornica częstotliwości VLT HVAC ! Informacje i instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej nie gwarantują prawidłowego i bezpiecznego korzystania z funkcji Bezpiecznego stopu!

2



Prüf- und Zertifizierungsstelle
im BG-PRÜFZERT

BGIA
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

**Translation**
In any case, the German original shall prevail.

## Type Test Certificate

05 06004
No. of certificate

| | |
|---|---|
| Name and address of the holder of the certificate: (customer) | Danfoss Drives A/S, Ulnaes 1<br>DK-6300 Graasten, Dänemark |
| Name and address of the manufacturer: | Danfoss Drives A/S, Ulnaes 1<br>DK-6300 Graasten, Dänemark |

| Ref. of customer: | Ref. of Test and Certification Body: Apf/Köh VE-Nr. 2003 23220 | Date of Issue: 13.04.2005 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| Product designation: | Frequency converter with integrated safety functions |
| Type: | VLT® Automation Drive FC 302 |
| Intended purpose: | Implementation of safety function „Safe Stop" |
| Testing based on: | EN 954-1, 1997-03,<br>DKE AK 226.03, 1998-06,<br>EN ISO 13849-2; 2003-12,<br>EN 61800-3, 2001-02,<br>EN 61800-5-1, 2003-09, |
| Test certificate: | No.: 2003 23220 from 13.04.2005 |
| Remarks: | The presented types of the frequency converter FC 302 meet the requirements laid down in the test bases.<br>With correct wiring a category 3 according to DIN EN 954-1 is reached for the safety function. |

The type tested complies with the provisions laid down in the directive 98/37/EC (Machinery).

Further conditions are laid down in the Rules of Procedure for Testing and Certification of April 2004.

Head of certification body
(Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Reinert)

Certification officer
(Dipl.-Ing. R. Apfeld)

PZB10E
01.05

Postal adress: 53754 Sankt Augustin
Office: Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin
Phone: 0 22 41/2 31-02
Fax: 0 22 41/2 31-22 34

130BA491

Ten certyfikat obejmuje również FC 102 i FC 202!

### 2.1.9 Zasilanie IT

**Zasilanie IT**

Nie należy podłączać przetwornic częstotliwości z filtrami RFI do zasilania o napięciu między fazą a uziemieniem przekraczającym 440 V dla 400 V przetwornic częstotliwości i 760 V dla 690 V przetwornic.

W przypadku zasilania IT 400 V i uziemienia trójkątnego (uziemiona noga), napięcie zasilania może przekraczać 440 V między fazą i uziemieniem.

W przypadku zasilania IT 690 V i uziemienia trójkątnego (uziemiona noga), napięcie zasilania może przekraczać 760 V między fazą i uziemieniem.

Parametr 14-50 *Filtr RFI* można użyć do odłączenia wewnętrznych kondensatorów RFI od uziemianego filtra RFI.

### 2.1.10 Wersja oprogramowania i zezwolenia: Przetwornica częstotliwości VLT HVAC

**Przetwornica częstotliwości VLT HVAC**
**Wersja oprogramowania: 3.2.x**

Niniejsza instrukcja może być używana w przypadku wszystkich przetwornic częstotliwości Przetwornica częstotliwości VLT HVAC z oprogramowaniem w wersji 3.2.x.
Numer wersji oprogramowania można odczytać z parametr 15-43 *Wersja oprogramowania*.

### 2.1.11 Postępowanie z odpadami

Sprzętu zawierającego podzespoły elektryczne nie można usuwać wraz z odpadami domowymi.
Sprzęt taki należy oddzielić od innych odpadów i dołączyć do odpadów elektrycznych oraz elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi.

3


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 3 Instalacja mechaniczna

## 3.1 Pierwsze kroki

### 3.1.1 Informacje o rozdziale Sposób instalacji

Niniejszy rozdział dotyczy instalacji mechanicznej i elektrycznej zacisków mocy i zacisków karty sterującej.
Instalacja elektryczna *opcji* została opisana w odpowiedniej instrukcji oraz zaleceniach projektowych.

3

### 3.1.2 Pierwsze kroki

Przetwornica częstotliwości jest zaprojektowana w sposób umożliwiający szybką i zgodną z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) instalację poprzez wykonanie czynności opisanych poniżej.

Przed zainstalowaniem urządzenia należy przeczytać instrukcję bezpieczeństwa.
Nieprzestrzeganie powyższych zaleceń może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

**Instalacja mechaniczna**

- Montaż mechaniczny

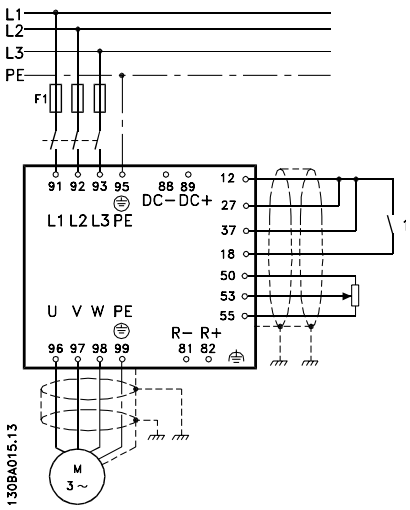
**Instalacja elektryczna**

- Podłączenie do sieci zasilającej i uziemienie
- Podłączenie silnika i kable
- Bezpieczniki i wyłączniki
- Zaciski sterowania - kable

**Konfiguracja skrócona**

- Lokalny panel sterowania, LCP
- Automatyczne dopasowanie silnika, AMA
- Programowanie

Rozmiar ramy zależy od typu obudowy, zakresu mocy oraz napięcia zasilania




Ilustracja 3.1: Rysunek przedstawia instalację podstawową, w tym podłączenie zasilania, silnika, przycisku start/stop i potencjometru do regulacji prędkości.

# 3.2 Montaż wstępny

## 3.2.1 Planowanie miejsca montażu

**Uwaga**
Przed wykonaniem montażu przetwornicy częstotliwości, należy go dokładnie zaplanować. Dzięki temu, można uniknąć dodatkowej pracy w trakcie i po zakończeniu montażu.

3

**Wybrać najlepsze miejsce dla urządzenia biorąc pod uwagę następujące czynniki (patrz informacje w dalszej części dokumentu oraz odpowiednie zalecenia projektowe):**

- Robocza temperatura otoczenia
- Metoda montażu
- Chłodzenie urządzenia
- Położenie przetwornicy częstotliwości
- Prowadzenie przewodów
- Sprawdzić, czy źródło zasilania dostarcza odpowiednie napięcie i prąd.
- Sprawdzić, czy wartość znamionowa prądu silnika znajduje się w zakresie prądu przetwornicy częstotliwości.
- Jeśli przetwornica nie jest wyposażona we wbudowane bezpieczniki, sprawdzić, czy montowane bezpieczniki mają odpowiednie wartości znamionowe.

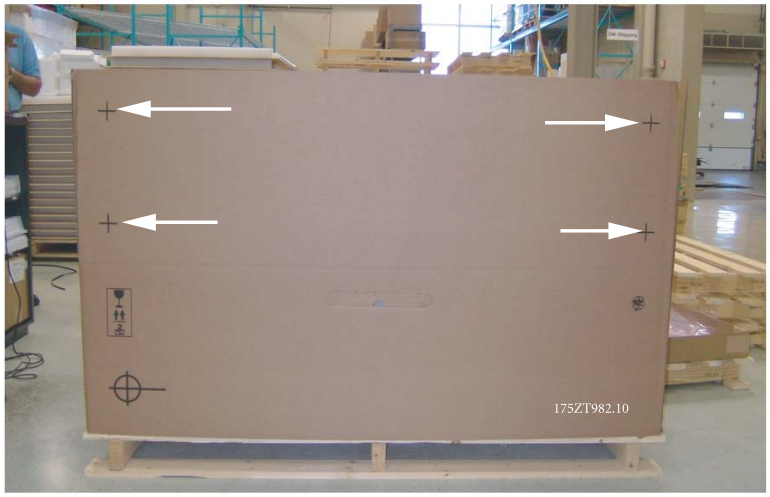
## 3.2.2 Odbiór przetwornicy częstotliwości

Przy odbiorze urządzenia należy sprawdzić, czy opakowanie jest nienaruszone oraz, czy przetwornica nie została uszkodzona podczas transportu. Jeśli została ona uszkodzona, należy natychmiast zawiadomić o tym fakcie firmę transportową.

## 3.2.3 Transport i odpakowanie urządzenia

Przed odpakowaniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić, czy znajduje się ona w niewielkiej odległości od miejsca jej docelowej instalacji. Zdjąć pudło i przenosić przetwornicę na palecie, tak długo jak to możliwe.

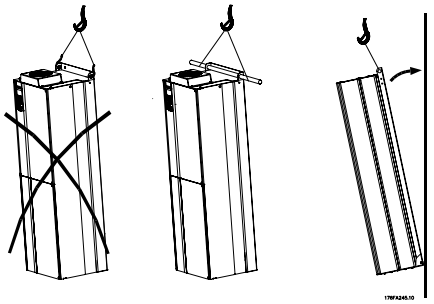
**Uwaga**
Na pokrywie pudła znajduje się schemat wykonywania otworów montażowych w ramach D. W przypadku rozmiaru E proszę skorzystać z punktu *Rozmiary mechaniczne* w dalszej części tego rozdziału.




Ilustracja 3.2: Szablon montażowy

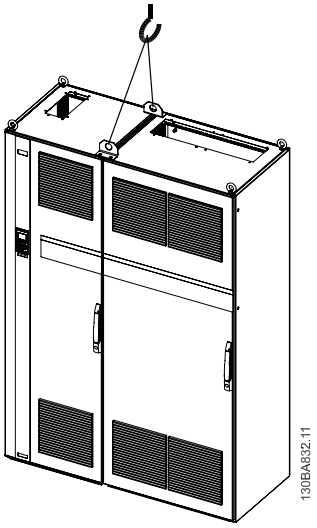
### 3.2.4 Podnoszenie

Przetwornice należy zawsze podnosić za odpowiednie ucho do podnoszenia. Dla wszystkich ram D i E2 (IP00), korzystać z odpowiedniego pręta, aby nie wygiąć otworów do podnoszenia na przetwornicy.

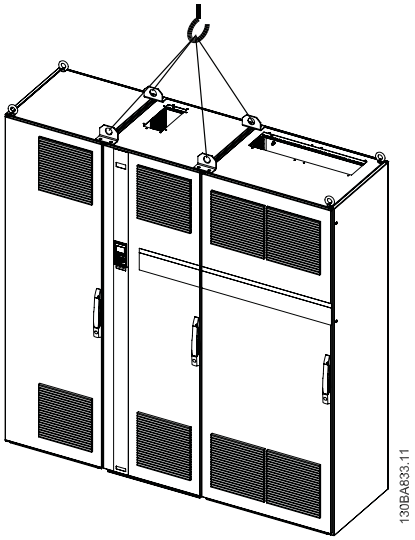


Ilustracja 3.3: Zalecana metoda podnoszenia, rozmiary ram D i E .

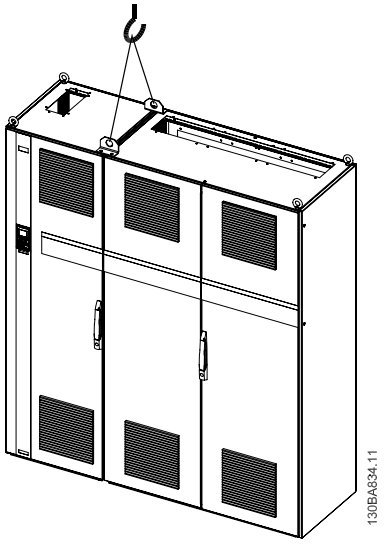
Pręt do podnoszenia musi być dostosowany do ciężaru przetwornicy częstotliwości. Patrz *Wymiary mechaniczne* w celu sprawdzenia ciężaru poszczególnych rozmiarów ram. Maksymalna średnica pręta to 2,5 cm (1 cal). Kąt mierzony od góry przetwornicy do linki do podnoszenia musi wynosić 60° lub więcej.



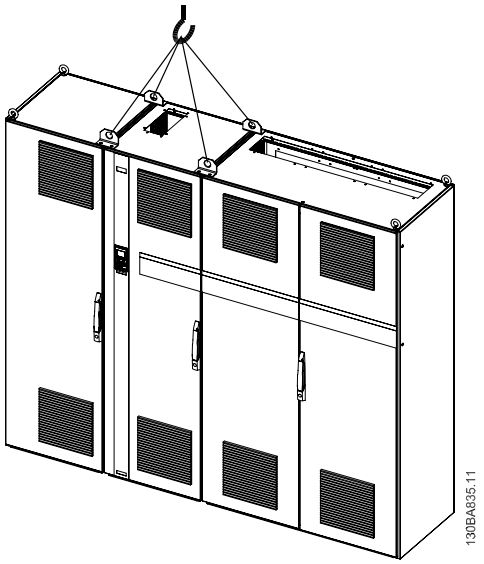

Ilustracja 3.4: Zalecana metoda podnoszenia, rozmiar ramy F1.




Ilustracja 3.6: Zalecana metoda podnoszenia, rozmiar ramy F3.




Ilustracja 3.5: Zalecana metoda podnoszenia, rozmiar ramy F2.




Ilustracja 3.7: Zalecana metoda podnoszenia, rozmiar ramy F4.

**Uwaga**

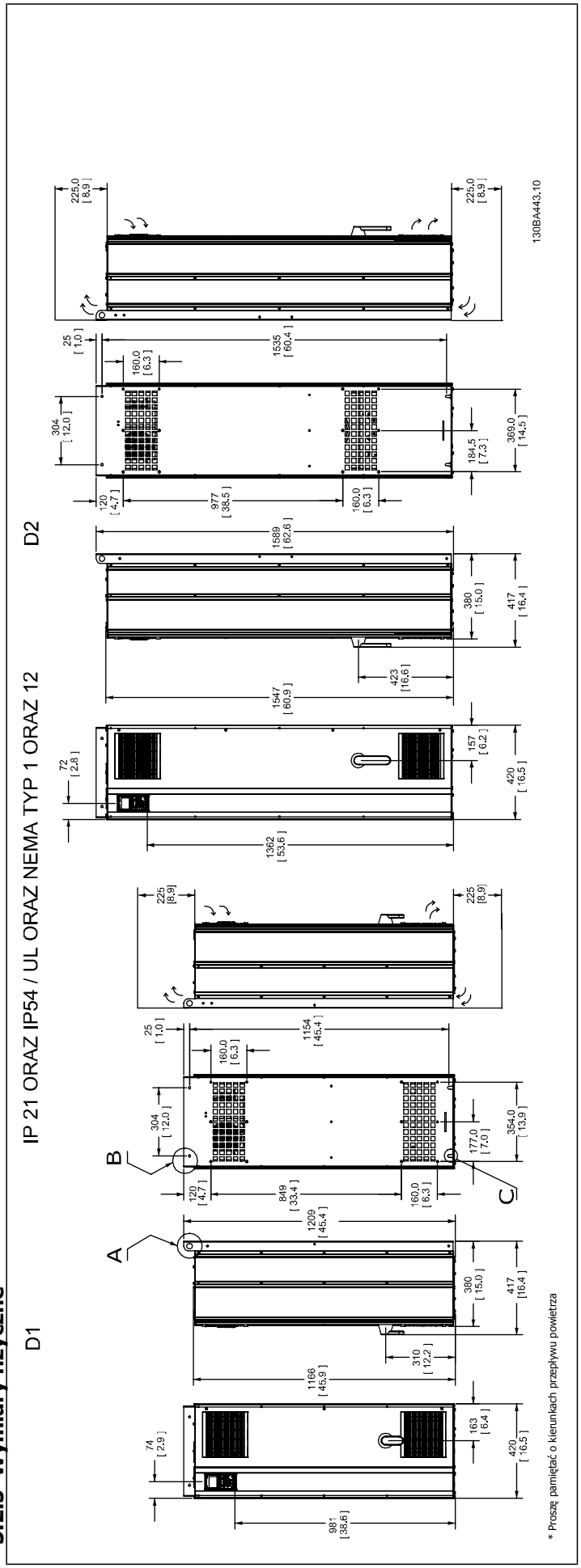
Uwaga: cokół ma takie samo opakowanie, jak przetwornica częstotliwości, lecz nie jest przymocowany do rozmiarów ram F1-F4 podczas dostawy. Cokół musi umożliwiać przepływ powietrza do przetwornicy, aby zapewnić odpowiednią wentylację. RamyF należy umieszczać na górze cokołu, w miejscu ostatecznej instalacji. Kąt mierzony od góry przetwornicy do linki do podnoszenia musi wynosić 60° lub więcej.

Oprócz tego, co pokazano na powyższych ilustracjach, drążek rozporowy jest dopuszczalny do podnoszenia Ramy F.

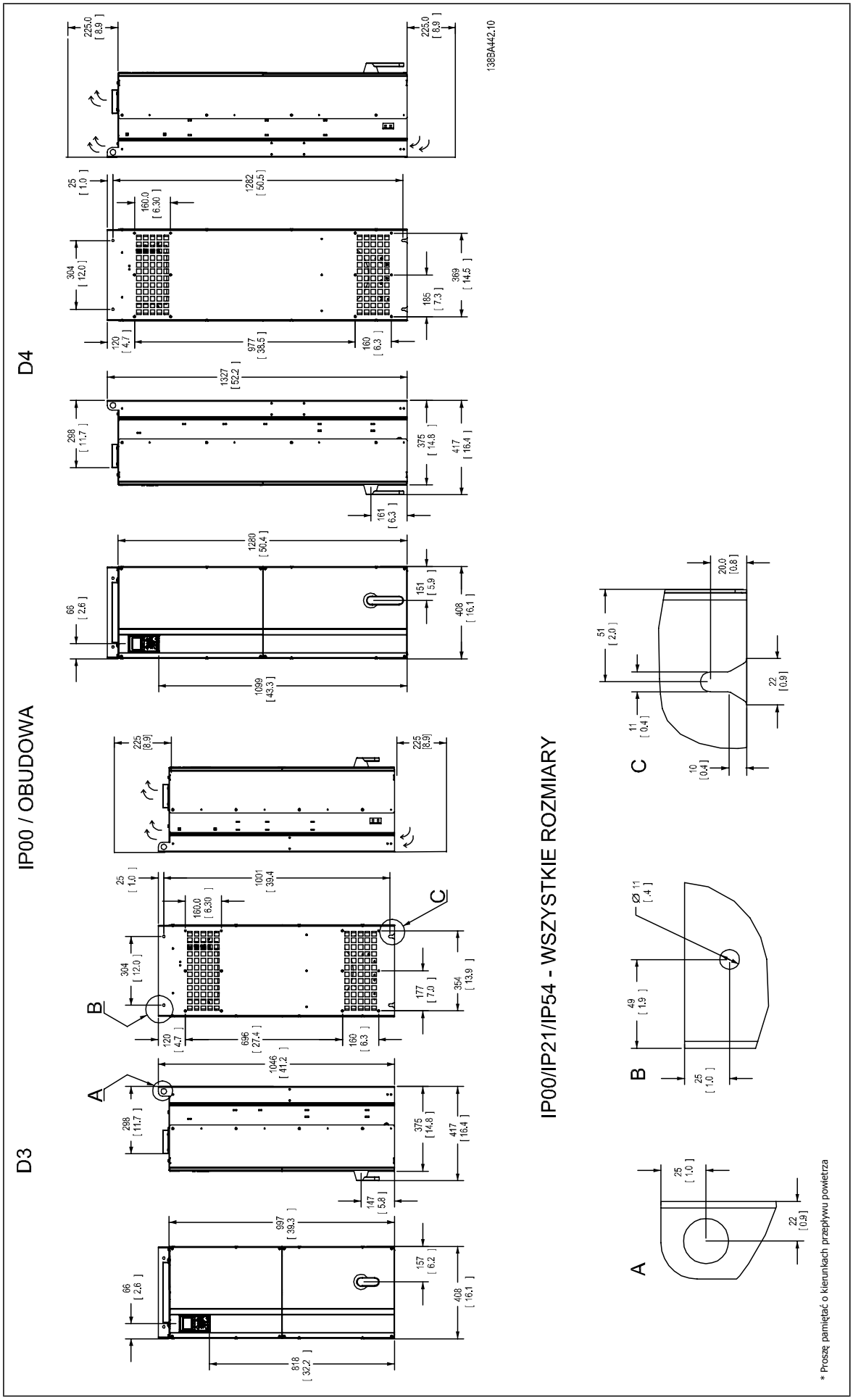

MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

3

### 3.2.5 Wymiary fizyczne



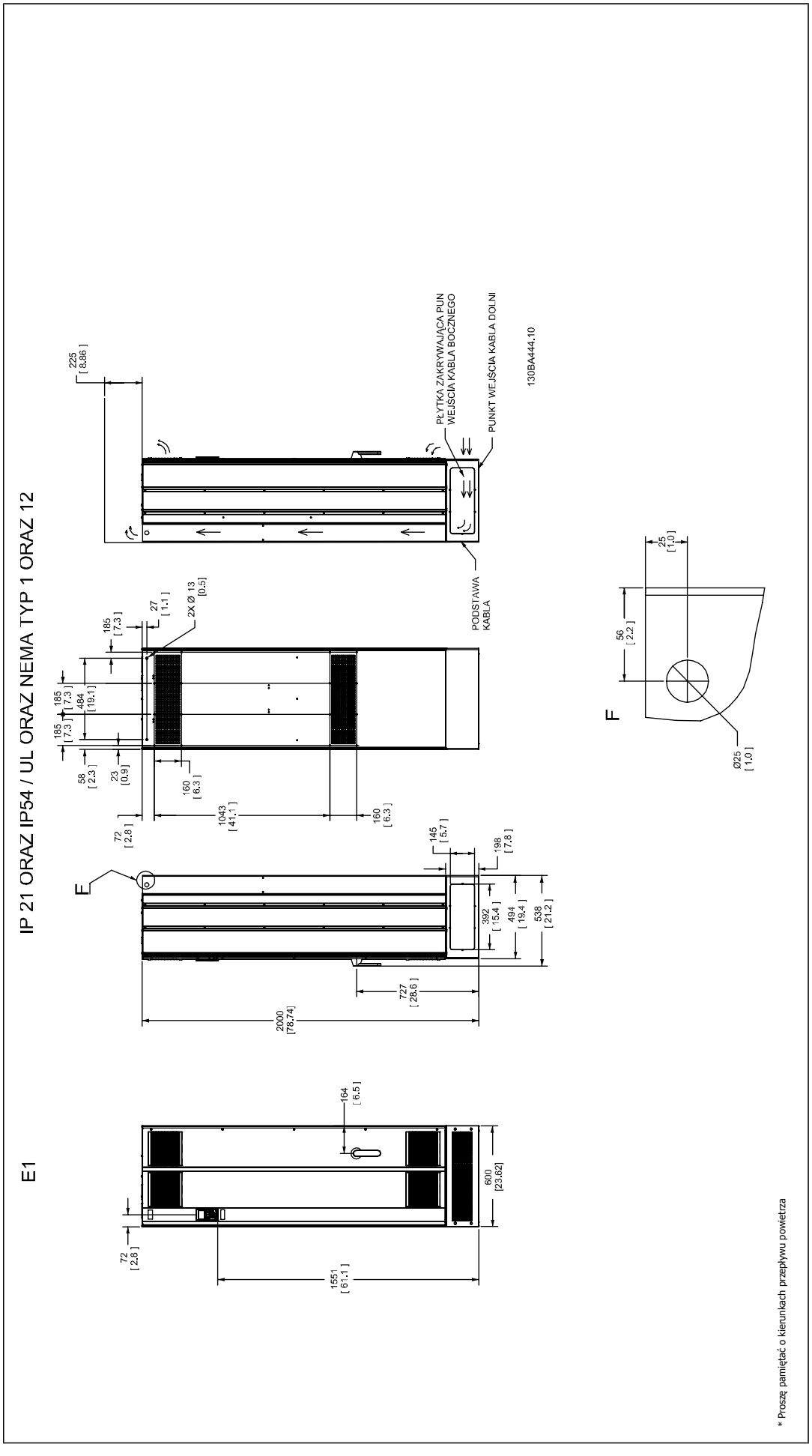
3



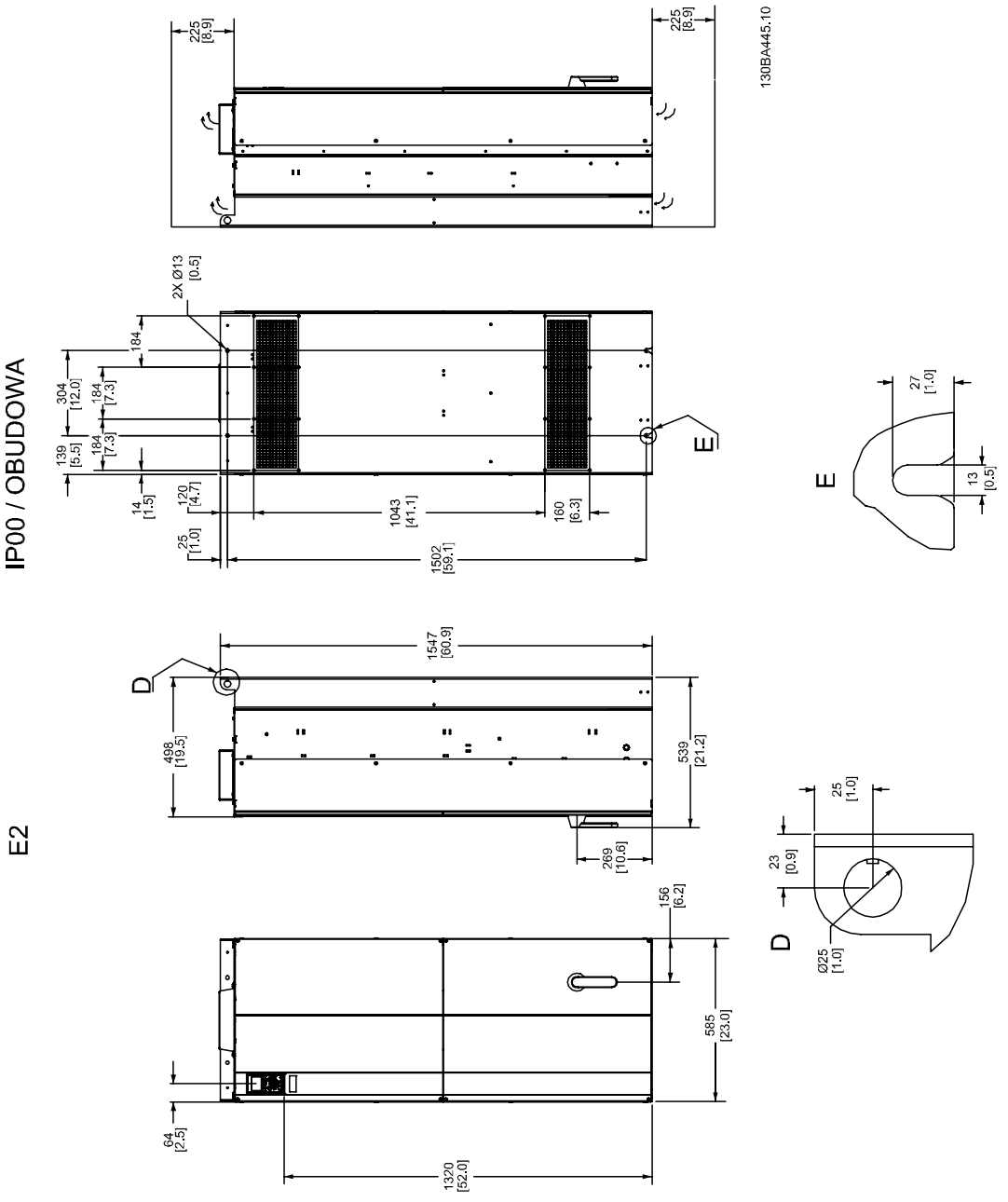



MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

3

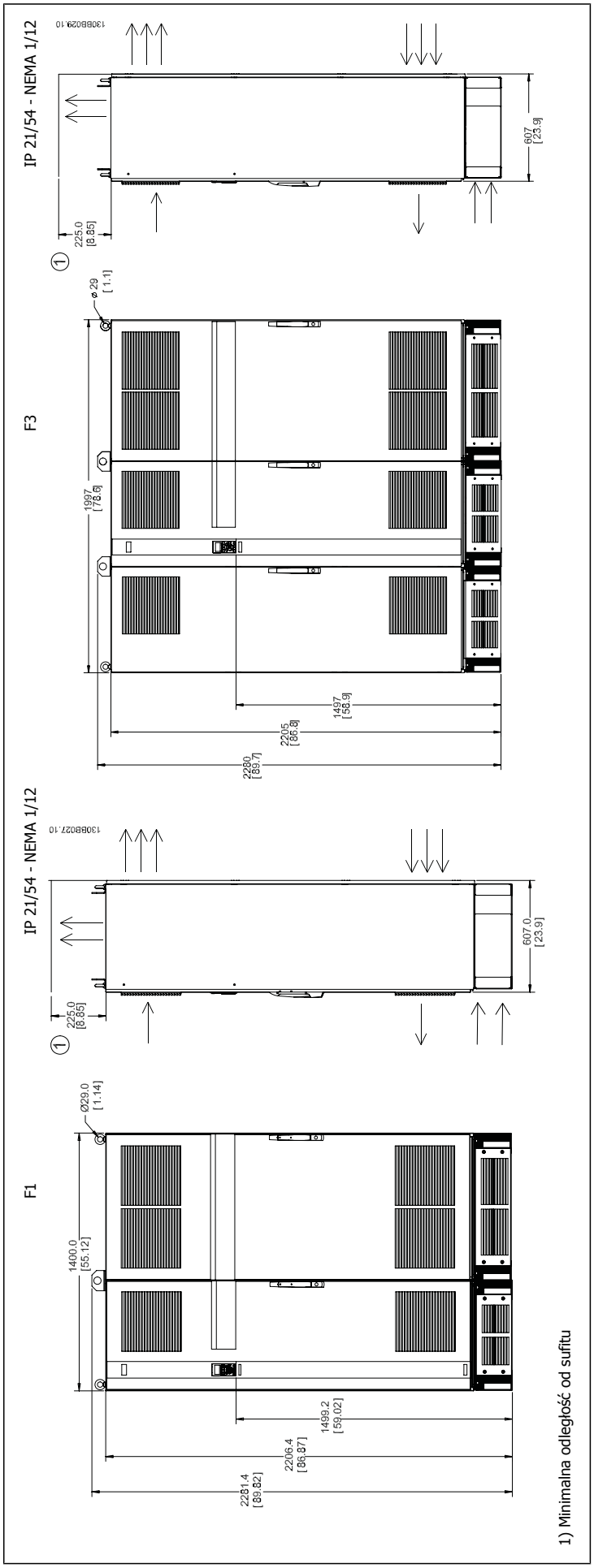

IP 21 ORAZ IP54 / UL ORAZ NEMA TYP 1 ORAZ 12
E1
130BA444.10
PŁYTKA ZAKRYWAJĄCA PUN
WEJŚCIA KABLA BOCZNEGO
PUNKT WEJŚCIA KABLA DOLNI
PODSTAWA KABLA
225 [8.86]
185 [7.3]
27 [1.1]
2X Ø 13 [0.5]
185 [7.3]
484 [19.1]
185 [7.3]
58 [2.3]
23 [0.9]
160 [6.3]
1043 [41.1]
160 [6.3]
72 [2.8]
145 [5.7]
198 [7.8]
392 [15.4]
494 [19.4]
538 [21.2]
727 [28.6]
2000 [78.74]
164 [6.5]
600 [23.62]
72 [2.8]
1551 [61.1]
F
25 [1.0]
56 [2.2]
Ø25 [1.0]
* Proszę pamiętać o kierunkach przepływu powietrza

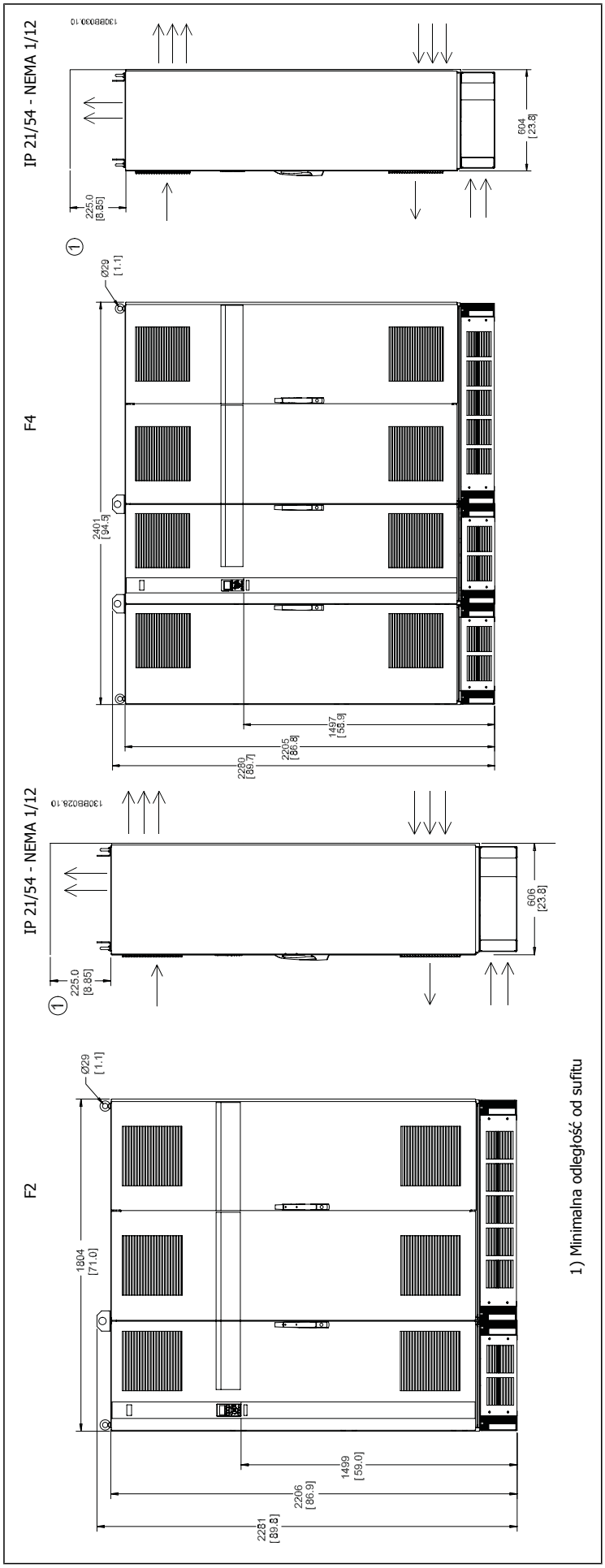
3





MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss


IP 21/54 - NEMA 1/12
130BB029.10
607 [23.9]
225.0 [8.85]
1)
F3
ø 29 [1.1]
1997 [78.6]
1497 [58.9]
2215 [86.8]
2280 [89.7]
IP 21/54 - NEMA 1/12
130BB027.10
607.0 [23.9]
225.0 [8.85]
1)
F1
Ø29.0 [1.14]
1400.0 [55.12]
1499.2 [59.02]
2206.4 [86.87]
2281.4 [89.82]
1) Minimalna odległość od sufitu





MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

**Wymiary fizyczne , Rozmiar ramy D**

| **Rozmiar ramy** | | | **D1** | | **D2** | | **D3** | **D4** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **110 - 132 kW przy 400 V (380 - 480 V) 45 - 160 kW przy 690 V (525-690 V)** | | **160 - 250 kW przy 400 V (380 - 480 V) 200 - 400 kW przy 690 V (525-690 V)** | | **110 - 132 kW przy 400 V (380 - 480 V) 45 - 160 kW przy 690 V (525-690 V)** | **160 - 250 kW przy 400 V (380 - 480 V) 200 - 400 kW przy 690 V (525-690 V)** |
| **IP NEMA** | | | 21 Typ 1 | 54 Typ 12 | 21 Typ 1 | 54 Typ 12 | 00 Chassis | 00 Chassis |
| **Wymiary transportowe** | Wysokość | | 650 mm | 650 mm | 650 mm | 650 mm | 650 mm | 650 mm |
| | Szerokość | | 1730 mm | 1730 mm | 1730 mm | 1730 mm | 1220 mm | 1490 mm |
| | Głębokość | | 570 mm | 570 mm | 570 mm | 570 mm | 570 mm | 570 mm |
| **Wymiary przetwornicy częstotliwości** | Wysokość | | 1209 mm | 1209 mm | 1589 mm | 1589 mm | 1046 mm | 1327 mm |
| | Szerokość | | 420 mm | 420 mm | 420 mm | 420 mm | 408 mm | 408 mm |
| | Głębokość | | 380 mm | 380 mm | 380 mm | 380 mm | 375 mm | 375 mm |
| | Ciężar maks. | | 104 kg | 104 kg | 151 kg | 151 kg | 91 kg | 138 kg |

**Wymiary fizyczne, rozmiar ramy E i F**

| **Rozmiar ramy** | | **E1** | **E2** | **F1** | **F2** | **F3** | **F4** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **315 - 450 kW przy 400 V (380 - 480 V) 450 - 630 kW przy 690 V (525-690 V)** | **315 - 450 kW przy 400 V (380 - 480 V) 450 - 630 kW przy 690 V (525-690 V)** | **500 - 710 kW przy 400 V (380 - 480 V) 710 - 900 kW przy 690 V (525-690 V)** | **800 - 1000 kW przy 400 V (380 - 480 V) 1000 - 1200 kW przy 690 V (525-690 V)** | **500 - 710 kW przy 400 V (380 - 480 V) 710 - 900 kW przy 690 V (525-690 V)** | **800 - 1000 kW przy 400 V (380 - 480 V) 1000 - 1400 kW przy 690 V (525-690 V)** |
| **IP NEMA** | | 21, 54 Typ 1/ Typ 12 | 00 Chassis | 21, 54 Typ 1/ Typ 12 | 21, 54 Typ 1/ Typ 12 | 21, 54 Typ 1/ Typ 12 | 21, 54 Typ 1/ Typ 12 |
| **Wymiary transportowe** | Wysokość | 840 mm | 831 mm | 2324 mm | 2324 mm | 2324 mm | 2324 mm |
| | Szerokość | 2197 mm | 1705 mm | 1569 mm | 1962 mm | 2159 mm | 2559 mm |
| | Głębokość | 736 mm | 736 mm | 1130 mm | 1130 mm | 1130 mm | 1130 mm |
| **Wymiary przetwornicy częstotliwości** | Wysokość | 2000 mm | 1547 mm | 2204 | 2204 | 2204 | 2204 |
| | Szerokość | 600 mm | 585 mm | 1400 | 1800 | 2000 | 2400 |
| | Głębokość | 494 mm | 498 mm | 606 | 606 | 606 | 606 |
| | Ciężar maks. | 313 kg | 277 kg | 1004 | 1246 | 1299 | 1541 |

3

### 3.2.6 Moc znamionowa

| Rozmiar ramy | | D1 | D2 | D3 | D4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Ochrona obudowy** | IP | 21/54 | 21/54 | 00 | 00 |
| | NEMA | Typ 1/ Typ 12 | Typ 1/ Typ 12 | Chassis | Chassis |
| **Moc znamionowa przy zwykłym przeciążeniu - 110% momentu przeciążenia** | | 110 - 132 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>45 - 160 kW przy 690 V (525-690 V) | 150 - 250 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>200 - 400 kW przy 690 V (525-690 V) | 110 - 132 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>45 - 160 kW przy 690 V (525-690 V) | 150 - 250 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>200 - 400 kW przy 690 V (525-690 V) |

| Rozmiar ramy | | E1 | E2 | F1/F3 | F2/F4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Ochrona obudowy** | IP | 21/54 | 00 | 21/54 | 21/54 |
| | NEMA | Typ 1/ Typ 12 | Chassis | Typ 1/ Typ 12 | Typ 1/ Typ 12 |
| **Moc znamionowa przy zwykłym przeciążeniu - 110% momentu przeciążenia** | | 315 - 450 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>450 - 630 kW przy 690 V (525-690 V) | 315 - 450 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>450 - 630 kW przy 690 V (525-690 V) | 500 - 710 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>710 - 900 kW przy 690 V (525-690 V) | 800 - 1000 kW przy 400 V (380 - 480 V)<br>1000 - 1400 kW przy 690 V (525-690 V) |

**Uwaga**

Ramy F mają cztery różne rozmiary, F1, F2, F3 i F4. F1 i F2 składają się z szafki falownika po prawej stronie i szafki prostownika po lewej. W F3 i F4 jest dodatkowa szafka opcji, na lewo od szafki prostownika. F3 to F1 z dodatkową szafką opcji. F4 to F2 z dodatkową szafką opcji.


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 3.3 Instalacja mechaniczna

Przygotowania do instalacji mechanicznej przetwornicy częstotliwości muszą zostać przeprowadzone metodycznie, aby zapewnić jej odpowiedni rezultat i uniknąć dodatkowej pracy podczas montażu. Na początku należy zapoznać się z rysunkami znajdującymi się na końcu niniejszego dokumentu, aby dokładnie określić wymagania przestrzenne.



## 3.3.1 Wymagane narzędzia

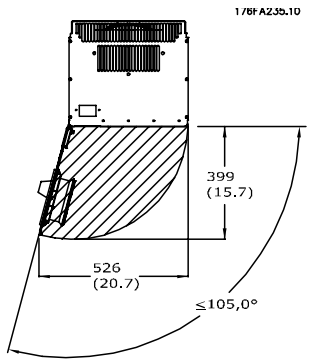
**Do montażu mechanicznego wymagane są następujące narzędzia:**

- Wiertło 10 lub 12 mm
- Miarka
- Klucz z odpowiednimi gniazdami metrycznymi (7-17 mm)
- Przedłużenie klucza
- Punktak do blachy cienkiej wykorzystywany w przypadku rur kablowych oraz dławików kablowych w IP 21/Nema 1 i urządzeniach IP 54.
- Pręt do podnoszenia urządzenia (pręt lub rura maks. Ø 25 mm) o udźwigu minimum 400 kg.
- Dźwig lub inne urządzenie podnoszące do umieszczania przetwornicy w odpowiednim położeniu
- Klucz Torx T50 wymagany do montażu E1w typach obudów IP21 i IP54.

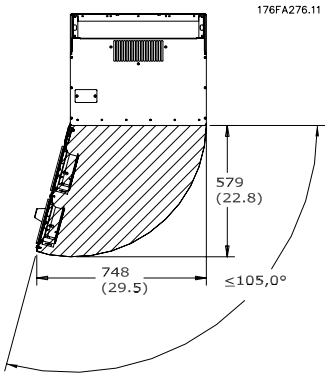
## 3.3.2 Uwagi ogólne

**Przestrzeń**

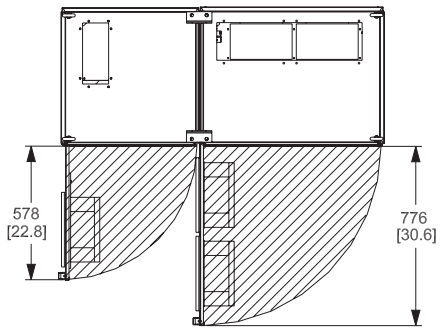
Zapewnić odpowiednią przestrzeń nad i pod przetwornicą, aby umożliwić swobodny przepływ powietrza. Należy także umożliwić otwarcie drzwi w przedniej części urządzenia.



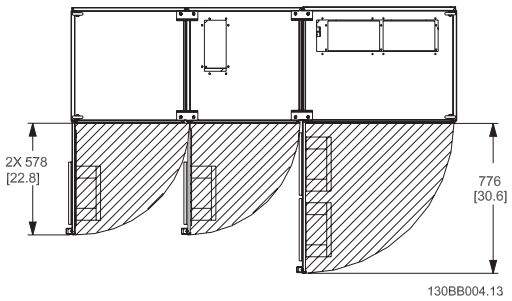

Ilustracja 3.8: Przestrzeń przed obudową typu IP21/IP54, rozmiarem ramy D1 i D2.



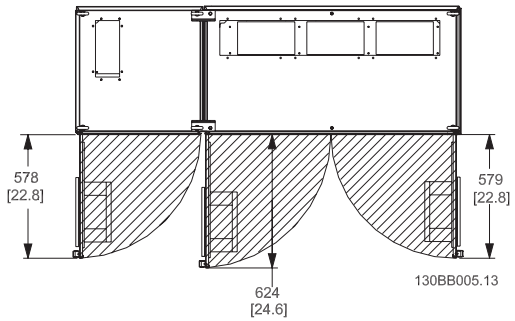

Ilustracja 3.9: Przestrzeń przed obudową typu IP21/IP54, rozmiarem ramy E1.



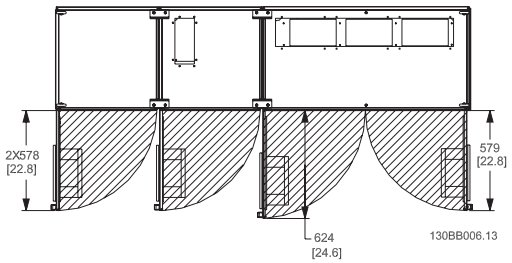

Ilustracja 3.10: Przestrzeń przed obudową typu IP21/IP54, rozmiarem ramy F1




Ilustracja 3.11: Przestrzeń przed obudową typu IP21/IP54, rozmiarem ramy F3




Ilustracja 3.12: Przestrzeń przed obudową typu IP21/IP54, rozmiarem ramy F2




Ilustracja 3.13: Przestrzeń przed obudową typu IP21/IP54, rozmiarem ramy F4

**Dostęp do przewodów**

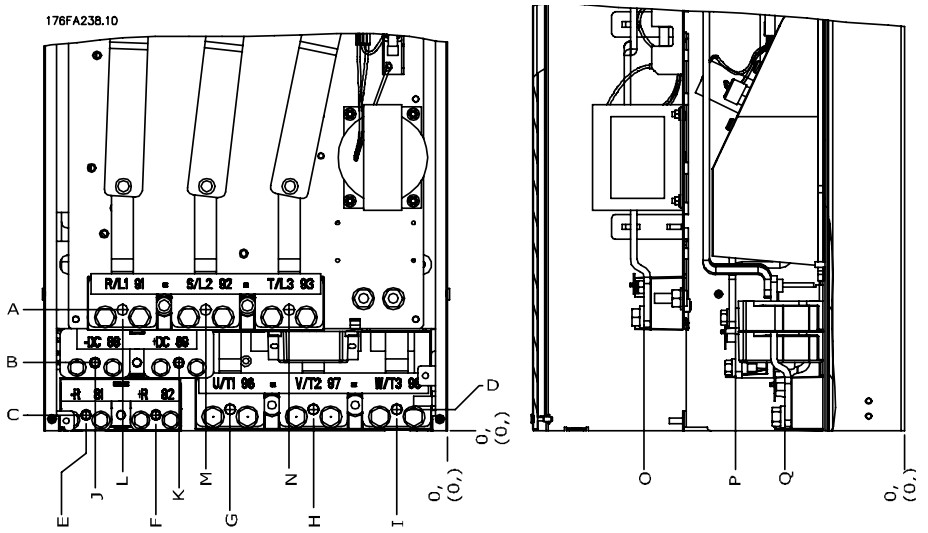
Zapewnić odpowiedni dostęp do przewodów biorąc pod uwagę konieczne zagięcia. Jako, że obudowa IP00 jest otwarta, dolne kable należy zamocować na tylnym panelu obudowy, na którym montowana jest przetwornica, tzn. za pomocą zacisków kabli.

**Uwaga**

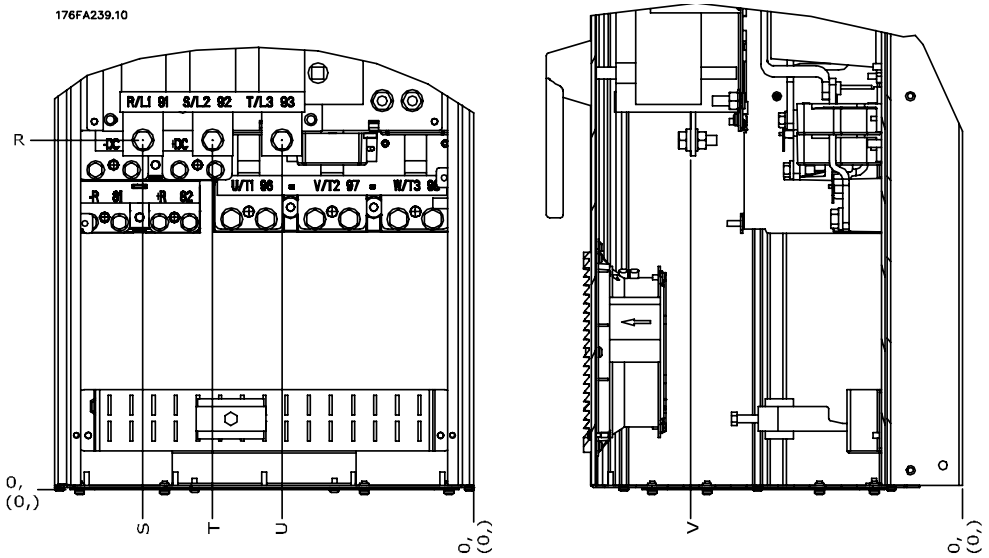
Wszystkie uchwyty na kable/ stopki muszą być zamontowane na szerokości szyny zbiorczej zacisków.

### 3.3.3 Położenia zacisków - rozmiar ramy D

Podczas projektowania dostępu do przewodów należy wziąć pod uwagę następujące Położenie zacisków.




Ilustracja 3.14: Położenie złączy zasilania, rozmiar ramy D3 i D4




Ilustracja 3.15: Położenie złączy zasilania z przełącznikiem odcinającym, rozmiar ramy D1 i D2

Należy pamiętać, że kable zasilania są ciężkie i trudno je zgiąć. Określić optymalne położenie przetwornicy częstotliwości, aby zapewnić łatwy montaż kabli.

**Uwaga**
Wszystkie ramy D są dostępne ze standardowymi zaciskami wejściowymi lub przełącznikiem odcinającym. Wszystkie wymiary zacisków można znaleźć w poniższej tabeli.

| | IP 21 (NEMA 1) / IP 54 (NEMA 12) | | IP 00 / Chassis | |
|---|---|---|---|---|
| | **Rozmiar ramy D1** | **Rozmiar ramy D2** | **Rozmiar ramy D3** | **Rozmiar ramy D4** |
| A | 277 (10,9) | 379 (14,9) | 119 (4,7) | 122 (4,8) |
| B | 227 (8,9) | 326 (12,8) | 68 (2,7) | 68 (2,7) |
| C | 173 (6,8) | 273 (10,8) | 15 (0,6) | 16 (0,6) |
| D | 179 (7,0) | 279 (11,0) | 20,7 (0,8) | 22 (0,8) |
| E | 370 (14,6) | 370 (14,6) | 363 (14,3) | 363 (14,3) |
| F | 300 (11,8) | 300 (11,8) | 293 (11,5) | 293 (11,5) |
| G | 222 (8,7) | 226 (8,9) | 215 (8,4) | 218 (8,6) |
| H | 139 (5,4) | 142 (5,6) | 131 (5,2) | 135 (5,3) |
| I | 55 (2,2) | 59 (2,3) | 48 (1,9) | 51 (2,0) |
| J | 354 (13,9) | 361 (14,2) | 347 (13,6) | 354 (13,9) |
| K | 284 (11,2) | 277 (10,9) | 277 (10,9) | 270 (10,6) |
| L | 334 (13,1) | 334 (13,1) | 326 (12,8) | 326 (12,8) |
| M | 250 (9,8) | 250 (9,8) | 243 (9,6) | 243 (9,6) |
| N | 167 (6,6) | 167 (6,6) | 159 (6,3) | 159 (6,3) |
| O | 261 (10,3) | 260 (10,3) | 261 (10,3) | 261 (10,3) |
| P | 170 (6,7) | 169 (6,7) | 170 (6,7) | 170 (6,7) |
| Q | 120 (4,7) | 120 (4,7) | 120 (4,7) | 120 (4,7) |
| R | 256 (10,1) | 350 (13,8) | 98 (3,8) | 93 (3,7) |
| S | 308 (12,1) | 332 (13,0) | 301 (11,8) | 324 (12,8) |
| T | 252 (9,9) | 262 (10,3) | 245 (9,6) | 255 (10,0) |
| U | 196 (7,7) | 192 (7,6) | 189 (7,4) | 185 (7,3) |
| V | 260 (10,2) | 273 (10,7) | 260 (10,2) | 273 (10,7) |

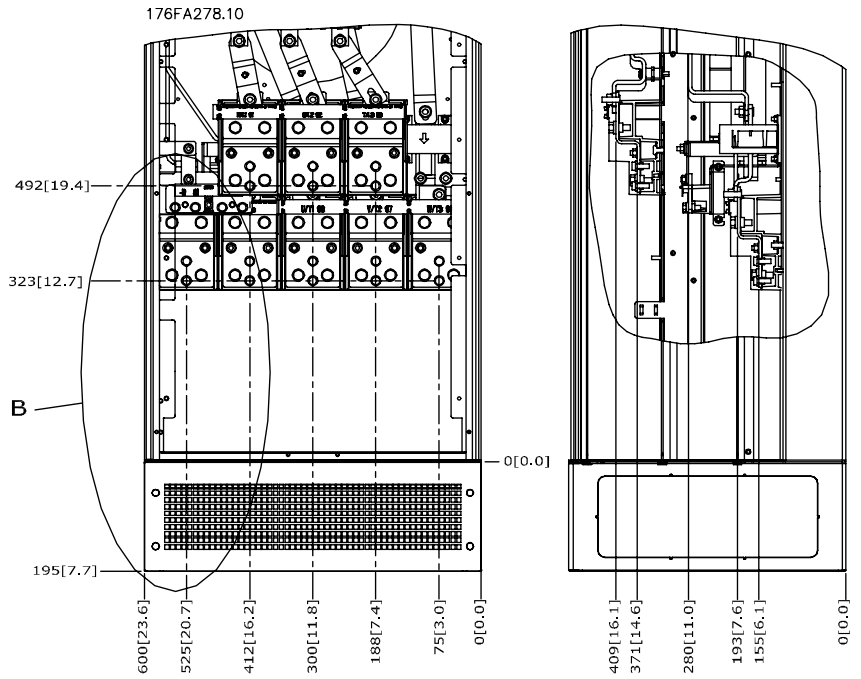
Tabela 3.1: Położenie kabli jest ukazane na poniższych rysunkach. Wymiary mm (cale).


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

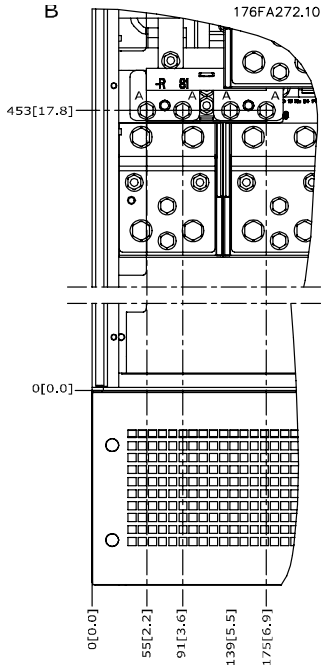
## 3.3.4 Położenie zacisków - rozmiar ramy E

**Położenie zacisków - E1**

Podczas projektowania dostępu do przewodów należy wziąć pod uwagę następujące położenie zacisków.

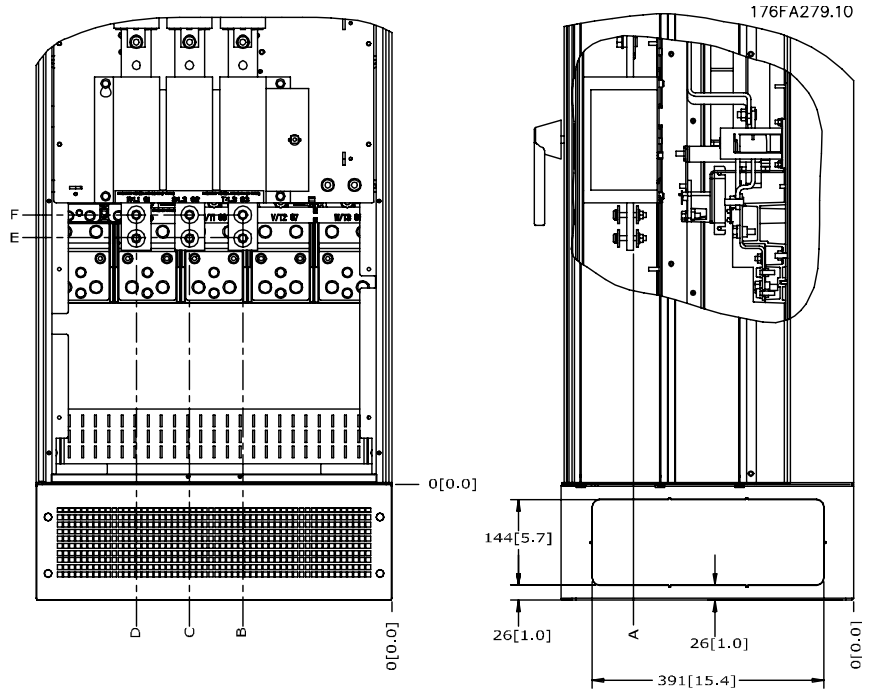



Ilustracja 3.16: Położenie złączy zasilania w obudowie IP21 (NEMA Typ 1) i IP54 (NEMA Typ 12)




Ilustracja 3.17: Położenie złączy zasilania w obudowie IP21 (NEMA Typ 1) i IP54 (NEMA Typ 12) (rysunek B)

3

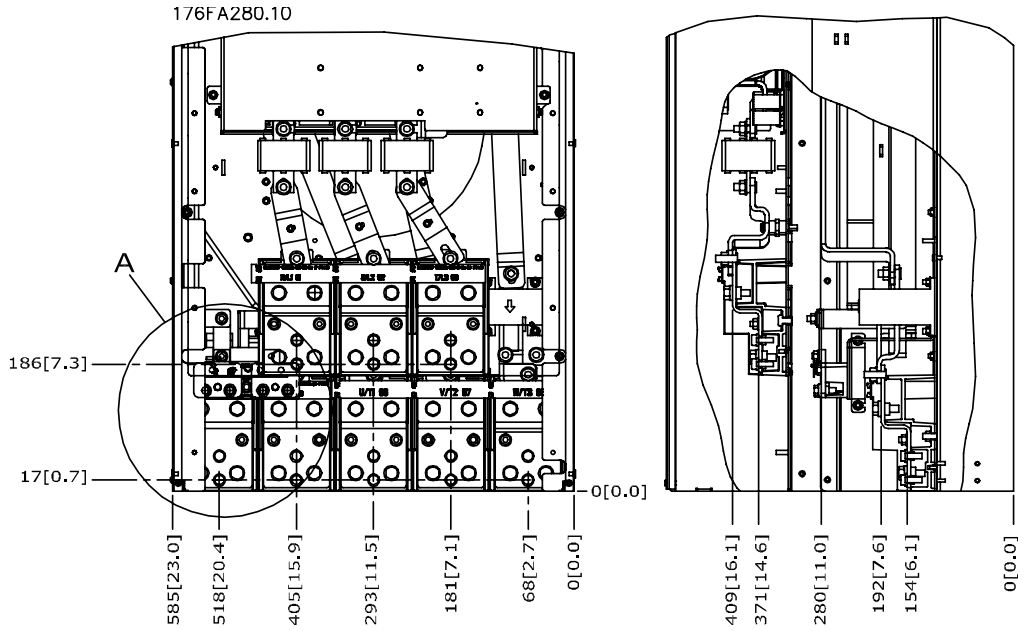



Ilustracja 3.18: Położenie złączy zasilania wyłącznika w obudowie IP21 (NEMA Typ 1) i IP54 (NEMA Typ 12)

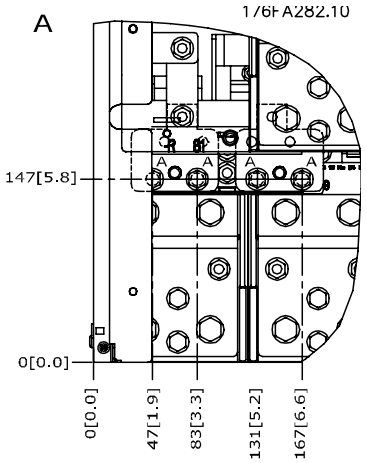
| Rozmiar ramy | Typ urządzenia | Wymiar dla zacisku odłączania | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E1 | IP54/IP21 UL ORAZ NEMA1/NEMA12 | | | | | | |
| | 250/315 kW (400V) ORAZ 355/450-500/630 KW (690 V) | 381 (15,0) | 253 (9,9) | 253 (9,9) | 431 (17,0) | 562 (22,1) | N/A |
| | 315/355-400/450 kW (400V) | 371 (14,6) | 371 (14,6) | 341 (13,4) | 431 (17,0) | 431 (17,0) | 455 (17,9) |

**Położenie zacisków - rozmiar ramy E2**

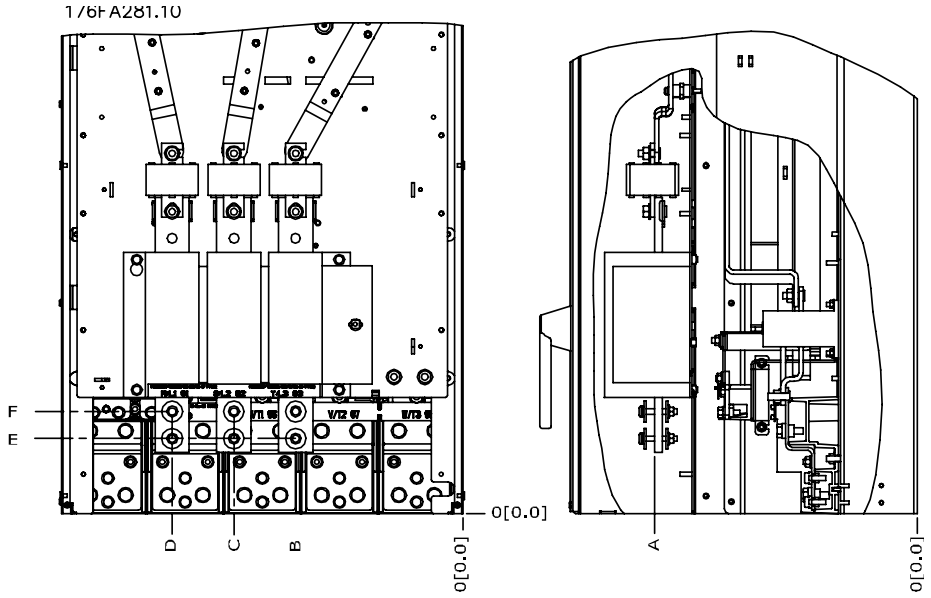
Podczas projektowania dostępu do przewodów należy wziąć pod uwagę następujące położenie zacisków.




Ilustracja 3.19: Położenie złączy zasilania w obudowie IP00



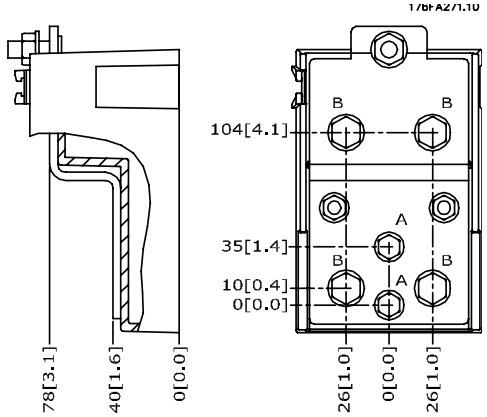

Ilustracja 3.20: Położenie złączy zasilania w obudowie IP00




Ilustracja 3.21: Położenie złączy zasilania wyłącznika w obudowie IP00

Należy pamiętać, że kable zasilania są ciężkie i trudno je zgiąć. Określić optymalne położenie przetwornicy częstotliwości, aby zapewnić łatwy montaż kabli.

Każdy zacisk umożliwia wykorzystanie maks. 4 kabli z uchwytami lub wykorzystanie standardowego uchwytu skrzynkowego. Uziemienie jest podłączane do odpowiedniego zacisku w przetwornicy.




Ilustracja 3.22: Informacje na temat zacisków

**Uwaga**
Zasilanie można podłączyć do pozycji A lub B

| Rozmiar ramy | Typ urządzenia | Wymiar dla zacisku odłączania | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IPOO/CHASSIS | A | B | C | D | E | F |
| E2 | 250/315 kW (400V) ORAZ 355/450-500/630 KW (690 V) | 381 (15,0) | 245 (9,6) | 334 (13,1) | 423 (16,7) | 256 (10,1) | N/A |
| | 315/355-400/450 kW (400V) | 383 (15,1) | 244 (9,6) | 334 (13,1) | 424 (16,7) | 109 (4,3) | 149 (5,8) |

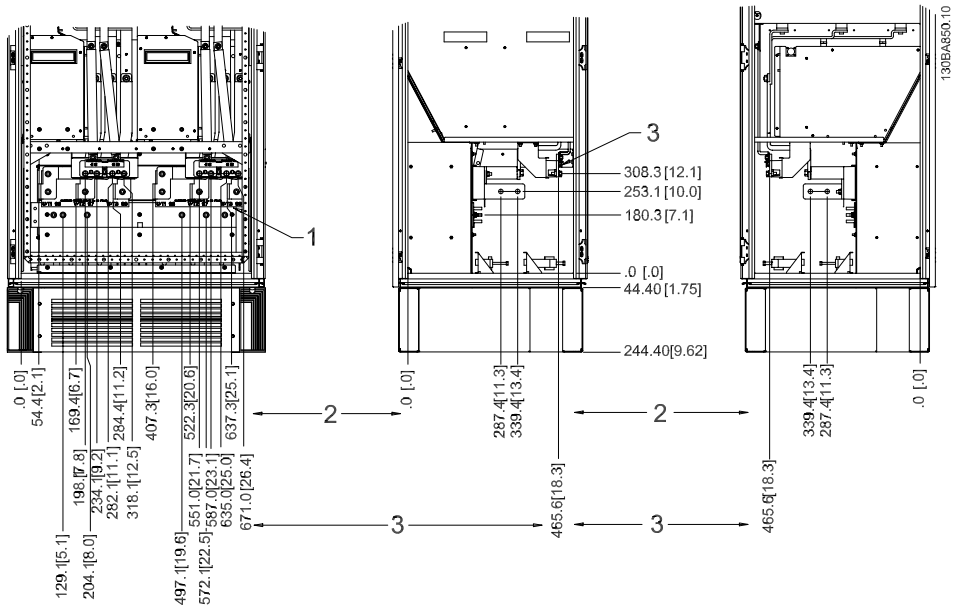
### 3.3.5 Położenie zacisków - rozmiar ramy F

**Uwaga**

Ramy F mają cztery różne rozmiary, F1, F2, F3 i F4. W F1 i F2 znajduje się szafka falownika po prawej stronie i szafka prostownika po lewej. W F3 i F4 jest dodatkowa szafka opcji, na lewo od szafki prostownika. F3 to F1 z dodatkową szafką opcji. F4 to F2 z dodatkową szafką opcji.

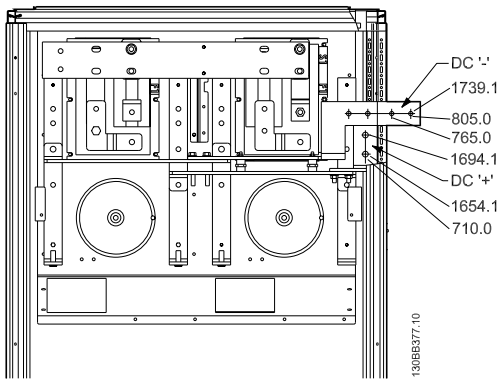


**Położenie zacisków – rozmiar ramy F1 i F3**




Ilustracja 3.23: Położenie zacisków - szafka falownika - F1 i F3 (widok od przodu, od lewej i od prawej) Płyta dławika jest 42 mm poniżej poziomu 0.

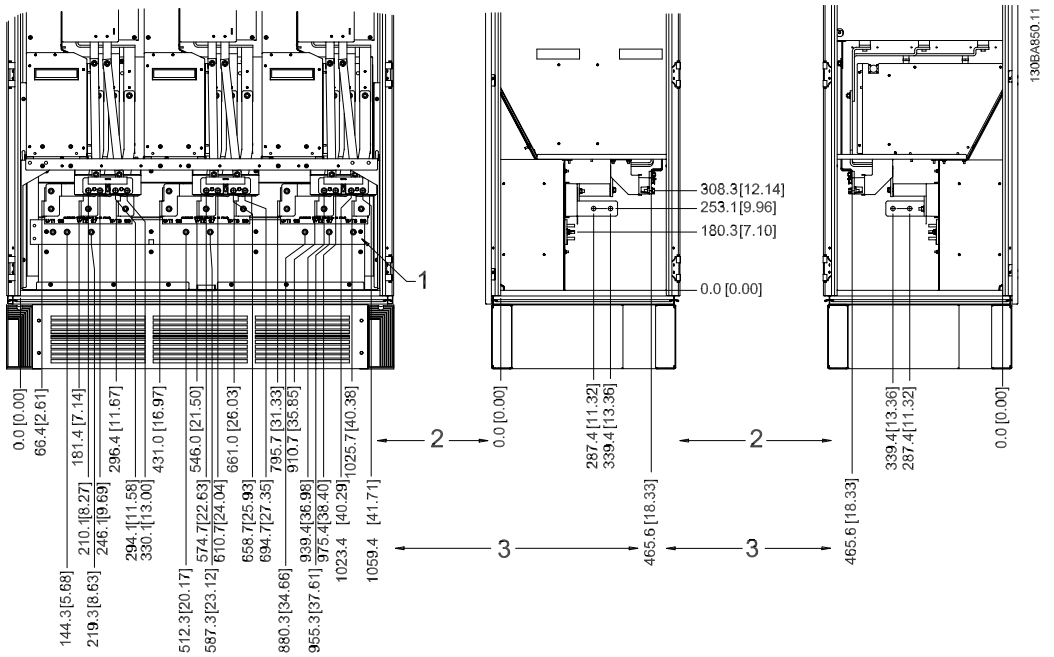
1) Szyna uziemienia bar
2) Zaciski silnika
3) Zaciski hamulca




Ilustracja 3.24: Położenie zacisków – zaciski regen - F1 i F3

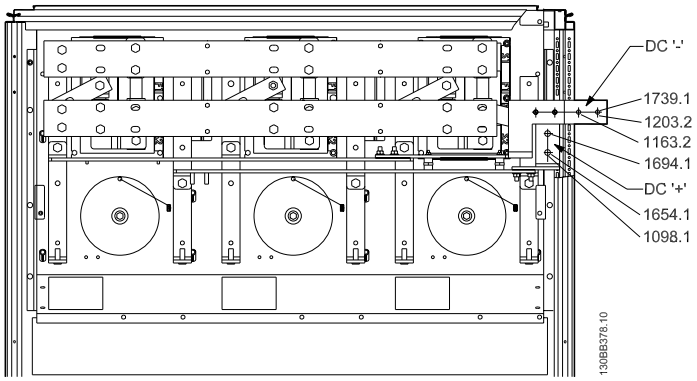
3

**Położenie zacisków - rozmiar ramy F2 i F4**



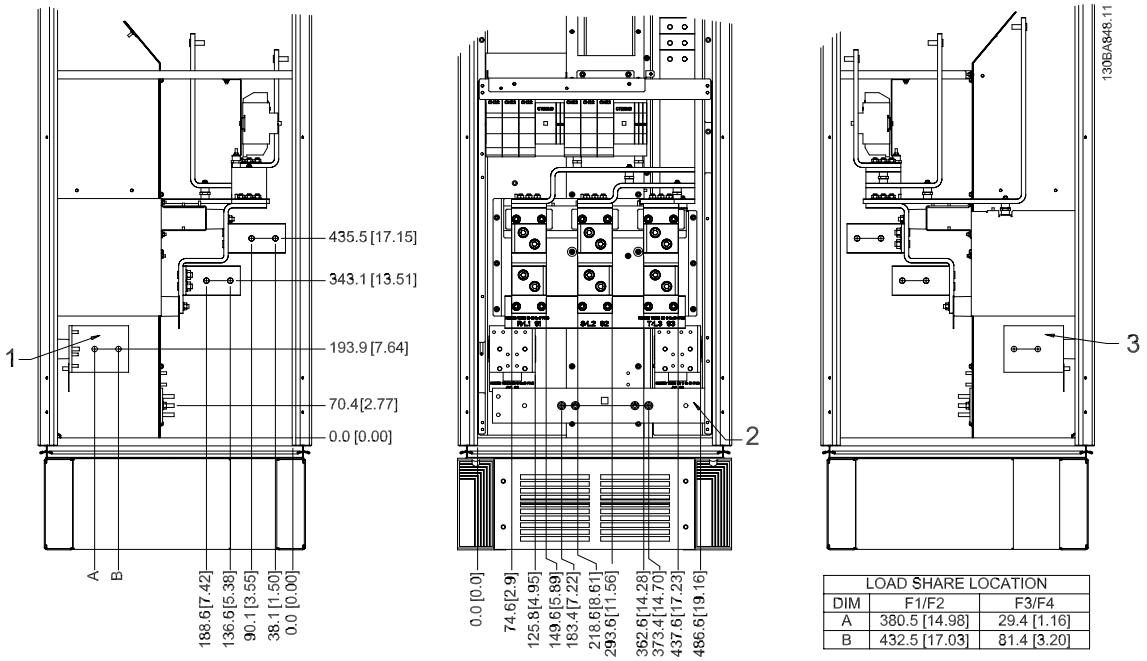

Ilustracja 3.25: Położenie zacisków - szafka falownika - F2 i F4 (widok od przodu, od lewej i od prawej) Płyta dławika jest 42 mm poniżej poziomu 0.

1) Szyna uziemienia




Ilustracja 3.26: Położenie zacisków – zaciski regen - F2 i F4

**Położenie zacisków - prostownik (F1, F2, F3 i F4)**




| LOAD SHARE LOCATION | | |
|---|---|---|
| DIM | F1/F2 | F3/F4 |
| A | 380.5 [14.98] | 29.4 [1.16] |
| B | 432.5 [17.03] | 81.4 [3.20] |

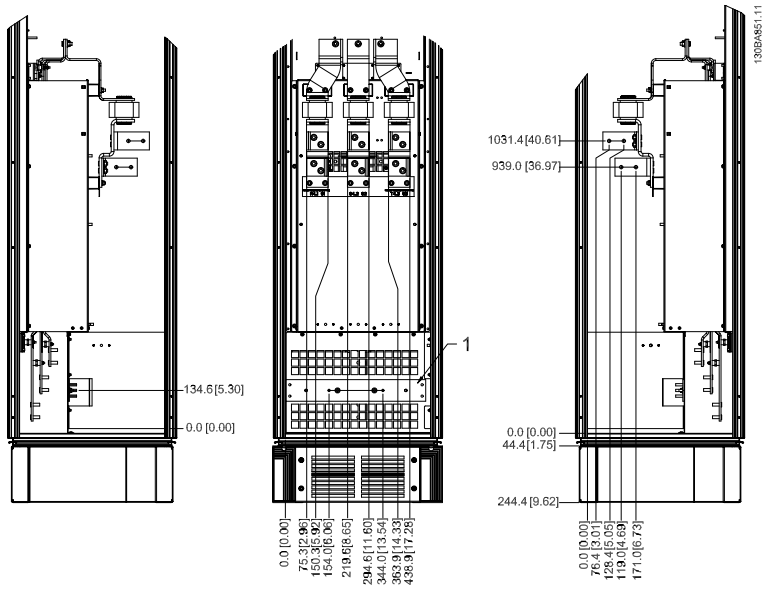
Ilustracja 3.27: Położenie zacisków - prostownik (widok od lewej, od przodu i od prawej). Płyta dławika jest 42 mm poniżej poziomu 0.

1) Zacisk podziału obciążenia (-)

2) Szyna uziemienia

3) Zacisk podziału obciążenia (+)

**Położenie zacisków - szafka opcji (F3 i F4)**

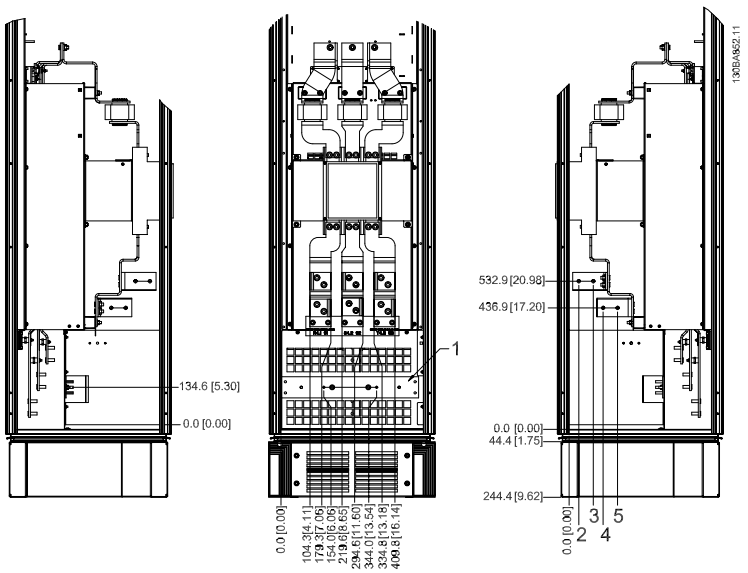



Ilustracja 3.28: Położenie zacisków - szafka opcji (widok od lewej, od przodu i od prawej). Płyta dławika jest 42 mm poniżej poziomu 0.

1) Szyna uziemienia bar

3

**Położenie zacisków - szafka opcji z wyłącznikiem/przełącznikiem w obudowie formowanej (F3 i F4)**




Ilustracja 3.29: Położenie zacisków - szafka opcji z wyłącznikiem/przełącznikiem w obudowie formowanej (widok od lewej, od przodu i od prawej). Płyta dławika jest 42 mm poniżej poziomu 0.
1) Szyna uziemienia bar

| Moc | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 500 kW (480 V), 710-800 kW (690 V) | 34,9 | 86,9 | 122,2 | 174,2 |
| 560-1000 kW (480 V), 900-1400 kW (690 V) | 46,3 | 98,3 | 119,0 | 171,0 |

Tabela 3.2: Wymiar dla zacisku

## 3.3.6 Chłodzenie i przepływ powietrza

**Chłodzenie**

Chłodzenie można zapewnić na różne sposoby, za pomocą kanałów chłodzących na dole i na górze urządzenia, poprzez pobieranie i wypuszczanie powietrza z tyłu urządzenia lub łącząc możliwości chłodzenia.

**Kanały chłodzące**

Stworzona została specjalna opcja optymalizująca instalację przetwornic częstotliwości IP00/obudowa w ramie Rittal TS8, wykorzystująca wentylator przetwornicy do zapewnienia wentylacji wymuszonej tylnego kanału. Powietrze wydobywające się z górnej części obudowy może być odprowadzane kanałami na zewnątrz zakładu, tak aby ciepło oddawane z tylnego kanału nie było rozpraszane w sterowni, zmniejszając wymogi dot. klimatyzacji w zakładzie.

Więcej informacji - patrz *Montaż zestawów kanałów chłodzących w obudowach Rittal*.

**Chłodzenie od tyłu**

Powietrze z tylnego kanału może również być przepuszczane do i na zewnątrz z tyłu obudowy Rittal TS8. Jest to rozwiązanie, w którym powietrze do tylnego kanału może być pobierane z zewnątrz zakładu, zaś ciepło oddawane jest z powrotem na zewnątrz zakładu, co zmniejsza wymogi w zakresie klimatyzacji.

**Uwaga**

Na obudowie musi się znajdować jeden lub więcej wentylatorów drzwiowych, aby usuwać tracone ciepło, nieodprowadzone przez tylny kanał przetwornicy, a także wszelkie ciepło generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. Należy wyliczyć całkowity wymagany strumień powietrza, aby wybrać odpowiednie wentylatory. Niektórzy producenci obudów oferują oprogramowanie służące do tego rodzaju obliczeń (np. oprogramowanie Rittal Therm). Jeżeli VLT jest jedynym elementem w obudowie generującym ciepło, minimalny wymagany przepływ powietrza dla temperatury otoczenia 45°C dla przetwornic D3 i D4 wynosi 391 $m^3$/h (230 cfm). Minimalne natężenie przepływu powietrza wymagane przy temperaturze otoczenia 45°C dla przetwornicy E2 wynosi 782 $m^3$/h (460 cfm).



**Przepływ powietrza**

Należy zapewnić odpowiedni przepływ powietrza nad radiatorem. Natężenie tego przepływu zostało opisane poniżej.

| Ochrona obudowy | Rozmiar ramy | Przepływ powietrza przez wentylator(y) w drzwiach / górny wentylator | Wentylator(y) radiatora |
|---|---|---|---|
| IP21 / NEMA 1 | D1 i D2 | 170 $m^3$/h (100 cfm) | 765 $m^3$/h (450 cfm) |
| IP54 / NEMA 12 | E1 P315T5, P450T7, P500T7 | 340 $m^3$/h (200 cfm) | 1105 $m^3$/h (650 cfm) |
| | E1 P355-P450T5, P560-P630T7 | 340 $m^3$/h (200 cfm) | 1445 $m^3$/h (850 cfm) |
| IP21 / NEMA 1 | F1, F2, F3 i F4 | 700 $m^3$/h (412 cfm)* | 985 $m^3$/h (580 cfm)* |
| IP54 / NEMA 12 | F1, F2, F3 i F4 | 525 $m^3$/h (309 cfm)* | 985 $m^3$/h (580 cfm)* |
| IP00 / Obudowa | D3 i D4 | 255 $m^3$/h (150 cfm) | 765 $m^3$/h (450 cfm) |
| | E2 P315T5, P450T7, P500T7 | 255 $m^3$/h (150 cfm) | 1105 $m^3$/h (650 cfm) |
| | E2 P355-P450T5, P560-P630T7 | 255 $m^3$/h (150 cfm) | 1445 $m^3$/h (850 cfm) |
| * Przepływ powietrza dla każdego wentylatora. Ramy rozmiaru F zawierają wiele wentylatorów. | | | |

Tabela 3.3: Przepływ powietrza przez radiator

**Uwaga**

Wentylator pracuje z następujących powodów:

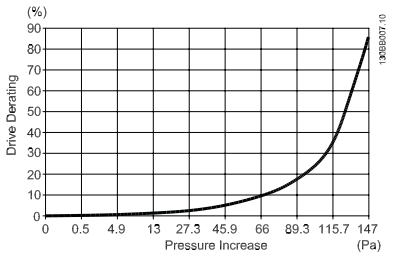
1. AMA
2. Wstrzymanie DC
3. Pre-Mag
4. Hamowanie DC
5. Przekroczono 60% nominalnego prądu
6. Przekroczona określona temperatura radiatora (zależnie od wielkości mocy)
7. Przekroczona określona temperatura otoczenia karety mocy (zależnie od wielkości mocy)
8. Przekroczona określona temperatura otoczenia karty sterującej

Gdy wentylator się uruchomi, będzie pracować przez co najmniej 10 minut.

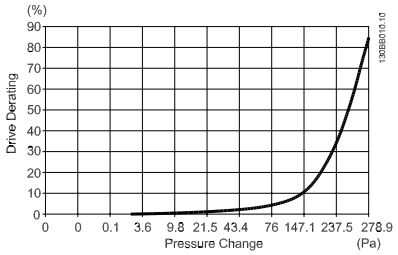
3

**Zewnętrzne kanały**

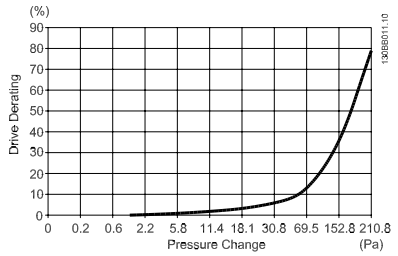
Jeżeli do szafki Rittal dodawany jest zewnętrzny układ kanałów, należy wyliczyć spadek ciśnienia w kanałach. Skorzystać z poniższych tabel, aby obniżyć wartości znamionowe przetwornicy częstotliwości, zgodnie ze spadkiem ciśnienia.



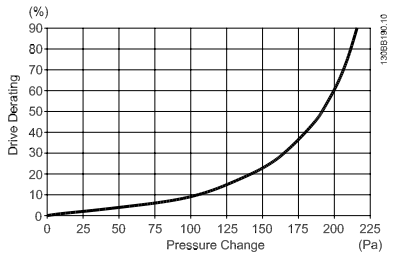

Ilustracja 3.30: Obniżanie wartości znamionowych ramy D w funkcji zmiany ciśnienia
Przepływ powietrza przez przetwornicę: 765 $m^3$/h (450 cfm)




Ilustracja 3.31: Obniżanie wartości znamionowych ramy E w funkcji zmiany ciśnienia (mały wentylator), P315T5 i P450T7-P500T7
Przepływ powietrza przez przetwornicę: 1105 $m^3$/h (650 cfm)




Ilustracja 3.32: Obniżanie wartości znamionowych ramy E w funkcji zmiany ciśnienia (duży wentylator), P355T5-P450T5 i P560T7-P630T7
Przepływ powietrza przez przetwornicę: 1445 $m^3$/h (850 cfm)




Ilustracja 3.33: Obniżanie wartości znamionowych ramy F1, F2, F3, F4 w funkcji zmiany ciśnienia
Przepływ powietrza przez przetwornicę: 985 $m^3$/h (580 cfm)

### 3.3.7 Montaż na ścianie – urządzenia IP21 (NEMA 1) i IP54 (NEMA 12)

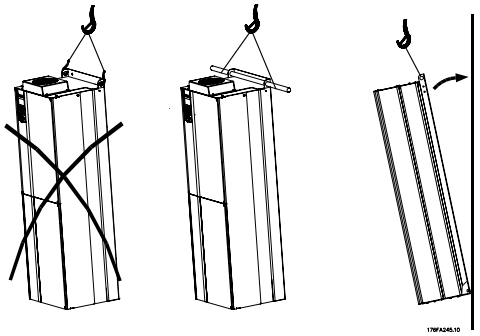
Dotyczy to wyłącznie rozmiarów ram D1 i D2 . Należy odpowiednio wybrać miejsce montażu urządzenia.

**Przed wyborem docelowego miejsca montażu, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:**

- Przestrzeń zapewniająca chłodzenie
- Możliwość otwarcia drzwi
- Możliwość poprowadzenia kabli od dolnej części urządzenia



Dokładnie zaznaczyć otwory montażowe na ścianie za pomocą szablonu i wykonać odpowiednie otwory. Zaplanować odpowiednią odległość od podłoża i sufitu, aby zapewnić odpowiednie chłodzenie. Wymagany jest min. odstęp 225 mm w dolnej części przetwornicy częstotliwości. Zamontować śruby na dolnej części urządzenia i umieścić na nich przetwornicę. Pochylić przetwornicę i oprzeć ją o ścianę oraz zamontować górne śruby. Dokręcić wszystkie śruby, aby zamocować przetwornicę na ścianie.



Ilustracja 3.34: Metoda podnoszenia urządzenia w celu wykonania jego montażu na ścianie

### 3.3.8 Wejście dławika/rury kablowej - IP21 (NEMA 1) i IP54 (NEMA12)

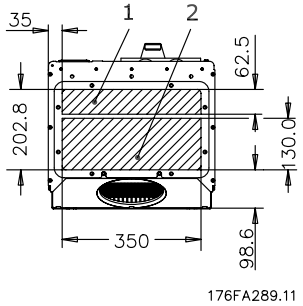
Kable są podłączane przez płytę dławika znajdującą się w dolnej części urządzenia. Zdemontować płytę i zaplanować wejście dławika lub rur kablowych. Przygotować otwory w miejscach zaznaczonych na rysunku.

3

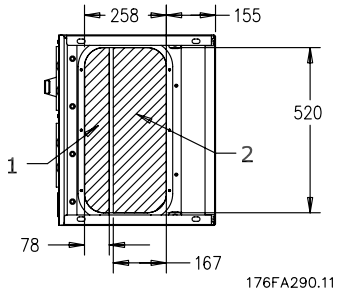
**Uwaga**
Płyta dławika musi być zamocowana do przetwornicy, aby zapewnić odpowiedni poziom ochrony oraz odpowiedni poziom chłodzenia urządzenia. Jeśli płyta ta nie jest zamocowana, może to spowodować wyłączenie awaryjne przetwornicy częstotliwości z Alarmem 69, Temp. karty zasilającej

Ilustracja 3.35: Przykład poprawnej instalacji płyty dławika.

**Rozmiar ramy D1 + D2**

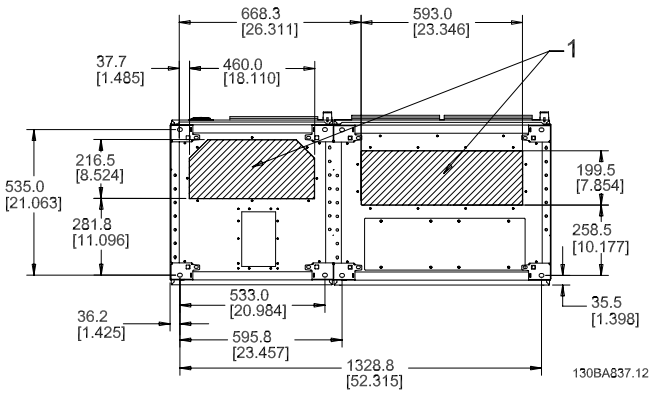



**rozmiar ramy E1**

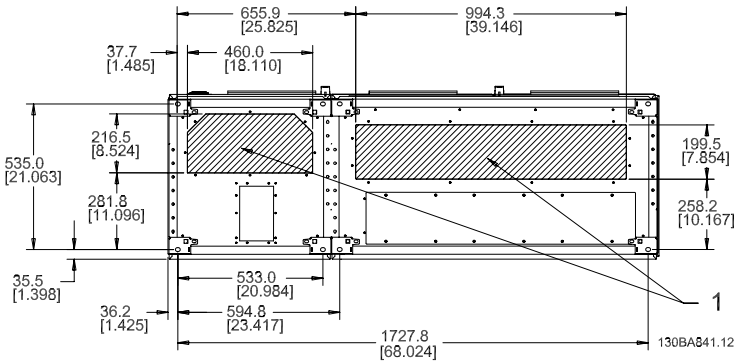



Wejścia kabli widziane od dołu przetwornicy częstotliwości - 1) Strona zasilania 2) Strona silnika

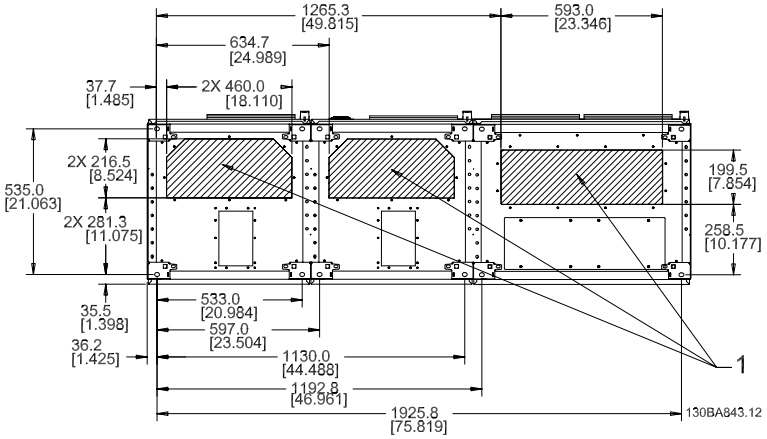
**rozmiar ramy F1**



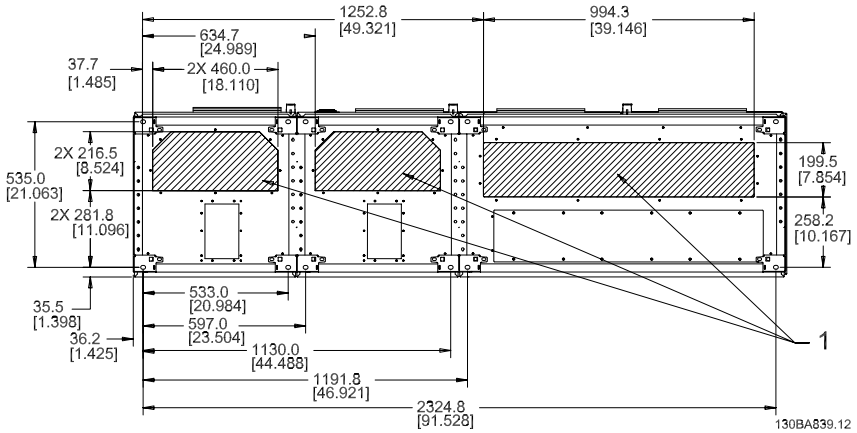

**rozmiar ramy F2**



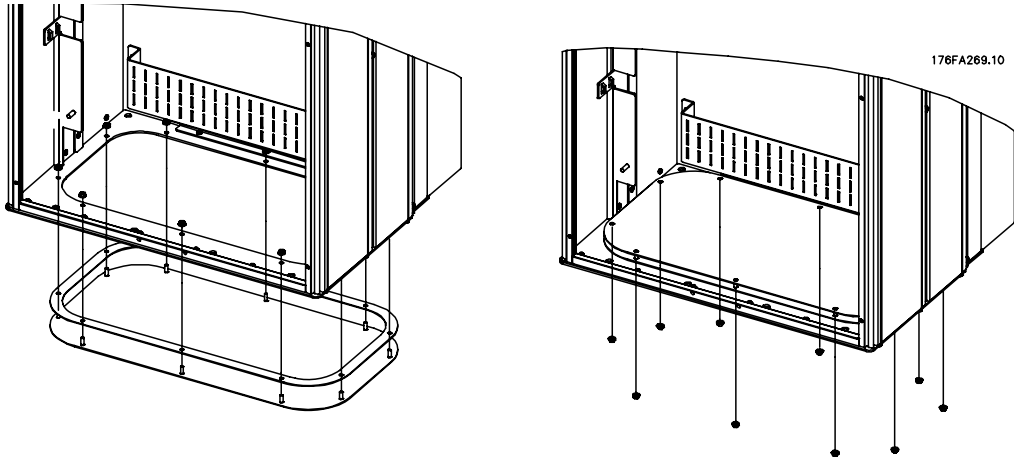

**Rozmiar ramy F3**




**Rozmiar ramy F4**




F1-F4: Wejścia kabli widziane od dołu przetwornicy częstotliwości - 1) Umieścić rury kablowe w oznaczonych miejscach



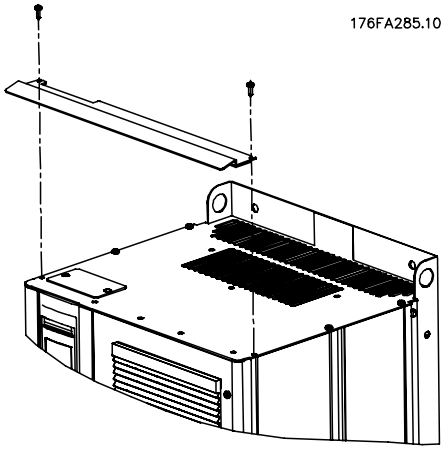

Ilustracja 3.36: Montaż dolnej płyty, rozmiar ramy E1.

Dolna płyta ramy E1 może zostać zamontowana od zarówno od wewnętrznej, jak i zewnętrznej strony obudowy, ułatwiając w ten sposób proces montażowy, tzn. jeśli zostanie zamontowana w dolnej części przetwornicy, umożliwi to montaż dławików i kabli przed ustawieniem przetwornicy na podstawie.

## 3.3.9 Montaż osłony ściekowej IP21 (rozmiar ramy D1 i D2)

**Aby spełnić wymagania wartości znamionowych IP21, należy, w określony poniżej sposób, zainstalować oddzielną osłonę ściekową:**

- Zdjąć dwie przednie śruby.
- Zamontować osłonę i przykręcić śruby.
- Dokręcić śruby momentem 5,6 Nm




Ilustracja 3.37: Montaż osłony ściekowej.

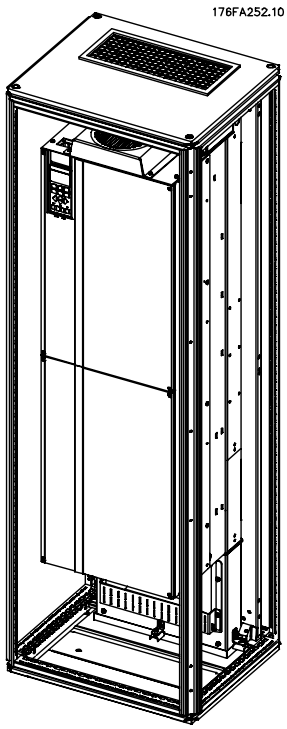

MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 3.4 Instalacja opcji

## 3.4.1 Montaż zestawów kanałów chłodzących w obudowach Rittal

W tej części opisana została procedura montażu przetwornic częstotliwości w obudowie IP00 z zestawami kanałów chłodzących w obudowach Rittal. Oprócz obudowy wymagana jest 200 mm podstawa/cokół.






Ilustracja 3.38: Instalacja IP00 wobudowie Rittal TS8.

**Minimalny wymiar obudowy to:**

- Rama D3 i D4: głębokość 500 mm i szerokość 600 mm.
- Rama E2: głębokość 600 mm i szerokość 800 mm.

Głębokość i szerokość maksymalną należy dopasować do danej instalacji. W przypadku korzystania z kilku przetwornic częstotliwości w jednej obudowie, zaleca się montaż każdej z nich na oddzielnym panelu tylnym oraz oparcie ich w środkowej części danego panelu. Niniejsze zestawy kanałów przewodowych nie są przeznaczone do montażu panelu „na ramie" (patrz katalog Rittal TS8). Zestawy przewodów chłodzących wypisane w poniższej tabeli mogą być wykorzystane tylko w przypadku przetwornic IP 00 / Chassis w obudowach Rittal TS8 IP 20 i UL oraz NEMA 1 i IP 54 i UL oraz NEMA 12.

**Uwaga**
W przypadku ram E2, należy zamontować płytę w tylnej części obudowy Rittal biorąc pod uwagę ciężar przetwornicy częstotliwości.

**Uwaga**
Na obudowie musi się znajdować jeden lub więcej wentylatorów drzwiowych, aby usuwać tracone ciepło, nieodprowadzone przez tylny kanał przetwornicy, a także wszelkie ciepło generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. Należy wyliczyć całkowity wymagany strumień powietrza, aby wybrać odpowiednie wentylatory. Niektórzy producenci obudów oferują oprogramowanie służące do tego rodzaju obliczeń (np. oprogramowanie Rittal Therm). Jeżeli VLT jest jedynym elementem w obudowie generującym ciepło, minimalny wymagany przepływ powietrza dla temperatury otoczenia 45°C dla przetwornic D3 i D4 wynosi 391 $m^3/h$ (230 cfm). Minimalny przepływ powietrza wymagany przy temperaturze otoczenia wynoszącej 45°C dla przetwornicy E2 to 782 $m^3/h$ (460 cfm).

**Informacje dotyczące zamawiania**

| Obudowa Rittal TS-8 | Nr części zestawu ramy D3 | Nr części zestawu ramy D4 | Rama E2 Nr części |
|---|---|---|---|
| 1800 mm | 176F1824 | 176F1823 | Niemożliwe |
| 2000 mm | 176F1826 | 176F1825 | 176F1850 |
| 2200 mm | | | 176F0299 |

**Uwaga**
Więcej informacji na ten temat znajduje się w *Instrukcji montażu zestawu kanału chłodzącego* 175R5640

**Zewnętrzne kanały**
Jeżeli do szafki Rittal dodawany jest zewnętrzny układ kanałów, należy wyliczyć spadek ciśnienia w kanałach. W celu uzyskania dalszych informacji proszę zapoznać się z rozdziałem *Chłodzenie i przepływ powietrza*.

## 3.4.2 Montaż zestawów kanałów chłodzących wyłącznie na górze

Niniejszy opis dotyczy instalacji wyłącznie górnej części zestawów tylnych kanałów chłodzących dostępnych dla rozmiarów ram D3, D4 i E2. Oprócz obudowy wymagana jest odpowietrzana podstawa 200 mm.
Minimalna głębokość obudowy wynosi 500 mm (600 mm dla ramy E2), zaś minimalna szerokość obudowy to 600 mm (800 mm dla ramy E2). Głębokość i szerokość maksymalną należy dopasować do danej instalacji. W przypadku korzystania z kilku przetwornic częstotliwości w jednej obudowie, należy zamontować każdą z nich na oddzielnym panelu tylnym oraz wesprzeć je w środkowej części danego panelu. Zestawy tylnych kanałów chłodzących mają bardzo podobną konstrukcję dla wszystkich ram. Zestawów D3 i D4 nie można zastosować do montażu "w ramie" przetwornicy częstotliwości. Zestaw E2 jest montowany "w ramie", aby zapewnić dodatkowe wsparcie dla przetwornicy częstotliwości.
Używanie tych zestawów zgodnie z opisem zapewnia usunięcie 85% strat poprzez tylny kanał za pośrednictwem wentylatora głównego radiatora przetwornicy. Pozostałe 15% musi być usunięte przez drzwi obudowy.

**Uwaga**
Więcej informacji znajduje się w *Instrukcji zestawu tylnego kanału chłodzącego wyłącznie na górze, 175R1107*.

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3 i D4: 176F1775
Rozmiar ramy E2: 176F1776

### 3.4.3 Instalacja górnych i dolnych osłon dla obudów Rittal

Dolne i górne osłony, instalowane na przetwornicach częstotliwości IP00, kierują powietrze chłodzące radiator do i na zewnątrz tylnej części przetwornicy częstotliwości. Zestawy te stosuje się w obudowach D3, D4 i E2 przetwornic IP00. Te zestawy zostały zaprojektowane i są testowane wraz z wersjami IP00/ Chassis tych ram w obudowach Rittal TS8.

**Uwagi:**

1. Jeżeli do trasy wylotowej przetwornicy dodane będą zewnętrzne układy kanałów, powstanie dodatkowe ciśnienie, które pogorszy chłodzenie przetwornicy. Należy obniżyć wartości znamionowe przetwornicy, aby przystosować ją do gorszego chłodzenia. Najpierw należy wyliczyć spadek ciśnienia, a następnie skorzystać z tabel obniżania wartości znamionowych, znajdujących się we wcześniejszej części tego rozdziału.
2. Na obudowie musi się znajdować jeden lub więcej wentylatorów drzwiowych, aby usuwać tracone ciepło, nieodprowadzone przez tylny kanał przetwornicy, a także wszelkie ciepło generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. Należy wyliczyć całkowity wymagany strumień powietrza, aby wybrać odpowiednie wentylatory. Niektórzy producenci obudów oferują oprogramowanie służące do tego rodzaju obliczeń (np. oprogramowanie Rittal Therm).
   Jeżeli przetwornica częstotliwości jest jedynym elementem generującym ciepło w obudowie, minimalny wymagany przepływ powietrza przy temperaturze otoczenia 45°C dla przetwornic w ramach D3 i D4 wynosi 391 $m^3/h$ (230 cfm). Minimalny wymagany przepływ powietrza przy temperaturze otoczenia 45°C dla przetwornicy w ramie E2 wynosi 782 $m^3/h$ (460 cfm).

**Uwaga**
Proszę skorzystać z instrukcji *Górne i dolne osłony - obudowa Rittal, 177R0076*, aby uzyskać więcej informacji.

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3: 176F1781
Rozmiar ramy D4: 176F1782
Rozmiar ramy E2: 176F1783

### 3.4.4 Instalacja górnych i dolnych osłon

Górne i dolne osłony można zainstalować na rozmiarach ram D3, D4 i E2. Zestawy te zaprojektowano z myślą o skierowaniu przepływu powietrza z tylnego kanału do i na zewnątrz tylnej części przetwornicy, w przeciwieństwie do wprowadzania powietrza na dole i wyprowadzania na górze przetwornicy (gdy jest ona montowana bezpośrednio na ścianie lub wewnątrz spawanej obudowy).

**Uwagi:**

1. Jeżeli do trasy wylotowej przetwornicy dodane będą zewnętrzne układy kanałów, powstanie dodatkowe ciśnienie, które pogorszy chłodzenie przetwornicy. Należy obniżyć wartości znamionowe przetwornicy, aby przystosować ją do gorszego chłodzenia. Najpierw należy wyliczyć spadek ciśnienia, a następnie skorzystać z tabel obniżania wartości znamionowych, znajdujących się we wcześniejszej części tego rozdziału.
2. Na obudowie musi się znajdować jeden lub więcej wentylatorów drzwiowych, aby usuwać tracone ciepło, nieodprowadzone przez tylny kanał przetwornicy, a także wszelkie ciepło generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. Należy wyliczyć całkowity wymagany strumień powietrza, aby wybrać odpowiednie wentylatory. Niektórzy producenci obudów oferują oprogramowanie służące do tego rodzaju obliczeń (np. oprogramowanie Rittal Therm).
   Jeżeli przetwornica częstotliwości jest jedynym elementem generującym ciepło w obudowie, minimalny wymagany przepływ powietrza przy temperaturze otoczenia 45°C dla przetwornic w ramach D3 i D4 wynosi 391 $m^3/h$ (230 cfm). Minimalny wymagany przepływ powietrza przy temperaturze otoczenia 45°C dla przetwornicy w ramie E2 wynosi 782 $m^3/h$ (460 cfm).

**Uwaga**
Proszę skorzystać z *Instrukcji wyłącznie dla górnych i dolnych osłon, 175R1106*, aby uzyskać więcej informacji.

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3 i D4: 176F1862
Rozmiar ramy E2: 176F1861

### 3.4.5 Instalacja na zewnątrz/ Zestaw NEMA 3R do obudów Rittal

W niniejszym rozdziale opisana została instalacja zestawów NEMA 3R dostępnych dla przetwornic częstotliwości z ramami D3, D4 i E2. Te zestawy zostały zaprojektowane i są testowane pod kątem wersji IP00/ Chassis tych ram w obudowach Rittal TS8 NEMA 3R lub NEMA 4. Obudowa NEMA-3R jest obudową stosowaną na zewnątrz, dającą pewien stopień ochrony przed deszczem i lodem. Obudowa NEMA-4 jest obudową stosowaną na zewnątrz, która zapewnia większy stopień ochrony przed warunkami pogodowymi i polewaniem wodą.
Minimalna głębokość obudowy wynosi 500 mm (600 mm dla ramy E2), zaś zestaw zaprojektowano dla szerokości 600 mm (800 mm dla ramy E2) obudowy. Możliwe są inne szerokości obudowy, jednak potrzebny jest dodatkowy sprzęt Rittal. Głębokość i szerokość maksymalną należy dopasować do danej instalacji.

**Uwaga**
Wartość prądu znamionowego przetwornic w ramach D3 i D4 jest zmniejszona o 3%, gdy dodaje się zestaw NEMA 3R. Przetwornice w ramach E2 nie wymagają obniżenia wartości znamionowych

**Uwaga**
Na obudowie musi się znajdować jeden lub więcej wentylatorów drzwiowych, aby usuwać tracone ciepło, nieodprowadzone przez tylny kanał przetwornicy, a także wszelkie ciepło generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. Należy wyliczyć całkowity wymagany strumień powietrza, aby wybrać odpowiednie wentylatory. Niektórzy producenci obudów oferują oprogramowanie służące do tego rodzaju obliczeń (np. oprogramowanie Rittal Therm). Jeżeli VLT jest jedynym elementem w obudowie generującym ciepło, minimalny wymagany przepływ powietrza dla temperatury otoczenia 45°C dla przetwornic D3 i D4 wynosi 391 $m^3$/h (230 cfm). Minimalny przepływ powietrza wymagany przy temperaturze otoczenia wynoszącej 45°C dla przetwornicy E2 to 782 $m^3$/h (460 cfm).

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3: 176F4600
Rozmiar ramy D4: 176F4601
Rozmiar ramy E2: 176F1852

**Uwaga**
Więcej informacji znajduje się w instrukcji *175R5922*.

### 3.4.6 Instalacja na zewnątrz/ Zestaw NEMA 3R dla obudów przemysłowych

Te zestawy są dostępne dla rozmiarów ram D3, D4 i E2. Te zestawy zostały zaprojektowane i są testowane pod kątem używania z przetwornicami IP00/ Chassis w obudowach o konstrukcji spawanej z oznaczeniem środowiskowym NEMA-3R lub NEMA-4. Obudowa NEMA-3R jest obudową stosowaną na zewnątrz budynków, odporną na kurz, deszcz i lód. Obudowa NEMA -4 jest obudową odporną na kurz i wodę.
Zestaw ten został przetestowany i spełnia wymogi środowiskowe UL typu 3R.
Uwaga: Wartość prądu znamionowego przetwornic w ramach D3 i D4 jest zmniejszona o 3%, gdy instaluje się je w obudowach NEMA-3R. Przetwornice w ramach E2 nie wymagają obniżania wartości znamionowych przy instalacji w obudowie NEMA-3R.



**Uwaga**
Proszę skorzystać z instrukcji *Instalacji zewnętrznej zestawów /NEMA 3R dla obudów przemysłowych, 175R1068*, aby uzyskać więcej informacji.

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3: 176F0296
Rozmiar ramy D4: 176F0295
Rozmiar ramy E2: 176F0298

### 3.4.7 Instalacja zestawów IP00 do IP20

Zestawy te można zainstalować dla rozmiarów ram D3, D4 i E2 (IP00).

**Uwaga**
Proszę skorzystać z instrukcji Instalacji zestawów IP20, 175R1108, aby uzyskać więcej informacji.

3

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3/D4: 176F1779
Rozmiar ramy E2: 176FXXXX

### 3.4.8 Instalacja wsporników obejm kablowych IP00 D3, D4 i E2

Wsporniki obejm kabli silnika mogą być zainstalowane dla rozmiarów ram D3 i D4 (IP00).

**Uwaga**
Proszę skorzystać z instrukcji dla *Zestawu wsporników obejm kablowych, 175R1109*, aby uzyskać więcej informacji.

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D3: 176F1774
Rozmiar ramy D4: 176F1746
Rozmiar ramy E2: 176F1745

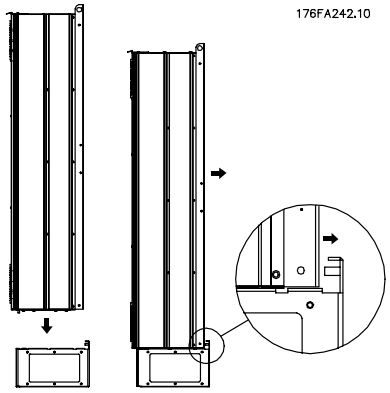
### 3.4.9 Montaż na podstawie

W niniejszym rozdziale opisana została instalacja urządzenia na podstawie, dostępnej dla przetwornic częstotliwości w ramach D1 i D2. Jest to podstawa o wysokości 200 mm, umożliwiająca montaż tych ram na podłożu. W przedniej części podstawy znajdują się otwory umożliwiające wlot powietrza do podzespołów zasilania.

Należy zainstalować płytę dławikową przetwornicy częstotliwości, aby zapewnić odpowiedni dopływ powietrza chłodzącego do podzespołów sterowniczych poprzez wentylator drzwiowy oraz aby utrzymać odpowiedni poziom ochrony obudowy IP21/NEMA 1 lub IP54/NEMA 12.

Ilustracja 3.39: Przetwornica na podstawie

Ta sama podstawa pasuje zarówno do ram D1 i D2. Jej numer zamówieniowy to 176F1827. Ta podstawa jest standardowa dla ramy E1.




Ilustracja 3.40: Montaż przetwornicy częstotliwości na podstawie.

**Uwaga**
Więcej informacji na ten temat znajduje się w *Instrukcji montażu zestawu podstawy 175R5642.*

## 3.4.10 Instalacja osłony zasilania dla przetwornic częstotliwość

W niniejszej części opisana jest instalacja osłony zasilania dla przetwornic częstotliwości z serii z ramami D1, D2 i E1. Nie ma możliwości zainstalowania w wersjach IP00/ Chassis, gdyż zawierają pokrywy metalowe w standardzie. Osłony te spełniają wymogi VBG-4.

**Numery zamówieniowe:**
Ramy D1 i D2: 176F0799
Rama E1: 176F1851

**Uwaga**
Więcej informacji znajduje się w Arkuszu instrukcji, *175R5923*

## 3.4.11 Zestaw rozszerzenia USB ramy F

Przewód rozszerzenia USB można zainstalować na drzwiczkach ramy F przetwornic częstotliwości VLT.

**Numer zamówieniowy:**
176F1784

**Uwaga**
Więcej informacji znajduje się w Arkuszu instrukcji, *177R0091*

## 3.4.12 Instalacja opcji płyty wejściowej

Ta część dotyczy instalacji zewnętrznej opcjonalnych zestawów wejściowych dostępnych dla przetwornic częstotliwości we wszystkich ramach D i E. Nie próbować zdejmować filtrów RFI z płyt wejściowych. Filtry RFI mogą zostać uszkodzone, jeżeli będą zdjęte z płyty wejściowej.

**Uwaga**
Tam, gdzie dostępne są filtry RFI, istnieją dwa różne typy filtrów RFI, zależnie od kombinacji płyt wejściowych i filtrów RFI, zamiennie. Zestawy instalowane field są w niektórych przypadkach takie same dla wszystkich napięć.

3

| | 380 - 480 V<br>380 - 500 V | Bezpieczniki | Bezpieczniki odłączania | RFI | Bezpieczniki RFI | Bezpieczniki odłączania RFI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 | Wszystkie wielkości mocy D1 | 176F8442 | 176F8450 | 176F8444 | 176F8448 | 176F8446 |
| D2 | Wszystkie wielkości mocy D2 | 176F8443 | 176F8441 | 176F8445 | 176F8449 | 176F8447 |
| E1 | FC 102/ : 315 kW<br>FC 302: 250 kW | 176F0253 | 176F0255 | 176F0257 | 176F0258 | 176F0260 |
| | FC 102/ : 355 - 450 kW<br>FC 302: 315 - 400 kW | 176F0254 | 176F0256 | 176F0257 | 176F0259 | 176F0262 |

| | 525 - 690 V | Bezpieczniki | Bezpieczniki odłączania | RFI | Bezpieczniki RFI | Bezpieczniki odłączania RFI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 | FC 102/ : 45-90 kW<br>FC 302: 37-75 kW | 175L8829 | 175L8828 | 175L8777 | NA | NA |
| | FC 102/ : 110-160 kW<br>FC 302: 90-132 kW | 175L8442 | 175L8445 | 175L8777 | NA | NA |
| D2 | Wszystkie wielkości mocy D2 | 175L8827 | 175L8826 | 175L8825 | NA | NA |
| E1 | FC 102/ : 450-500 kW<br>FC 302: 355-400 kW | 176F0253 | 176F0255 | NA | NA | NA |
| | FC 102/ : 560-630 kW<br>FC 302: 500-560 kW | 176F0254 | 176F0258 | NA | NA | NA |

**Uwaga**
Więcej informacji znajduje się w Arkuszu instrukcji, 175R5795

## 3.4.13 Instalacja opcji podziału obciążenia dla D lub E

Opcję podziału obciążenia można zainstalować dla rozmiarów ram D1, D2, D3, D4, E1 i E2.

**Uwaga**
Proszę skorzystać z *Instrukcji dla zestawów zacisków podziału obciążenia, 175R5637 (ramy D) lub 177R1114 (ramy E)*, aby uzyskać więcej informacji.

**Informacje dotyczące zamawiania**
Rozmiar ramy D1/D3: 176F8456
Rozmiar ramy D2/D4: 176F8455
Rozmiar ramy E1/E2: 176F1843

# 3.5 Opcje panelu dla rozmiaru ramy F

**Grzejniki przeciwkondensacyjne i termostat**

Grzejniki przeciwkondensacyjne kontrolowane za pośrednictwem automatycznego termostatu, zamontowane wewnątrz szafki przetwornic częstotliwości o rozmiarze ramy F, pomagają kontrolować wilgotność wewnątrz obudowy, co przedłuża czas życia elementów przetwornicy w wilgotnym środowisku. Przy domyślnym ustawieniu termostatu grzejniki włączają się przy 10° C (50° F) i wyłączają się przy 15,6° C (60° F).

**Oświetlenie szafki z wyjściem zasilania**

Oświetlenie zamontowane wewnątrz szafki przetwornicy częstotliwości o rozmiarze ramy F poprawia widoczność podczas obsługi i konserwacji. Obudowa oświetlenia zawiera wyjście zasilania do tymczasowego podłączenia narzędzi lub innych urządzeń i dostępne są dwa napięcia:

- 230V, 50Hz, 2,5A, CE/ENEC
- 120V, 60Hz, 5A, UL/cUL

**Konfiguracja zaczepów transformatora**

Jeżeli oświetlenie i wyjście szafki i/lub grzejniki przeciwkondensacyjne i termostat są zainstalowane, konieczne jest ustawienie zaczepów transformatora T1 na odpowiednie napięcie wejściowe. Przetwornica 380-480/ 500 V380-480 V będzie początkowo ustawiona na zaczep 525 V, zaś przetwornica 525-690 V będzie ustawiona na zaczep 690 V, aby zapewnić, iż nie nastąpi przepięcie sprzętu podrzędnego, jeżeli zaczep nie jest naładowany przed włączeniem zasilania. Aby ustawić odpowiedni zaczep na zacisku T1, znajdującym się w szafce prostownika, patrz poniższa tabela. Aby znaleźć położenie w przetwornicy częstotliwości, patrz ilustracja przedstawiająca prostownik w punkcie *Podłączanie zasilania*.

| Zakres napięcia wejściowego | Wybór zaczepu |
|---|---|
| 380V-440V | 400V |
| 441V-490V | 460V |
| 491V-550V | 525V |
| 551V-625V | 575V |
| 626V-660V | 660V |
| 661V-690V | 690V |

**Zaciski NAMUR**

NAMUR jest międzynarodowym stowarzyszeniem użytkowników technologii automatycznych w przemyśle przetwórczym, głównie przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w Niemczech. Wybranie tej opcji prowadzi do zorganizowania i oznaczenia zacisków zgodnie z postanowieniami normy NAMUR dotyczącej zacisków wejściowych i wyjściowych przetwornicy częstotliwości. Wymaga to karty termistora MCB 112 PTC i rozszerzonej karty przekaźnika MCB 113.

**RCD (wyłącznik różnicowoprądowy)**

Korzysta z metody równoważenia rdzenia w celu monitorowania prądów doziemienia w układach uziemionych, również o dużej rezystancji (układy TN i TT wg terminologii IEC). Jest jedna wartość zadana dla wstępnego ostrzeżenia (50% głównej wartości zadanej alarmu) i jedna główna wartość zadana. Z każdą wartością zadaną jest powiązany przekaźnik alarmu SPDT, do użytku na zewnątrz. Potrzebny jest zewnętrzny transformator prądu "typu okiennego" (dostarczany i instalowany przez klienta).

- Wbudowane w obwód bezpiecznego stopu przetwornicy częstotliwości
- Urządzenie typu B IEC 60755 monitoruje prądy doziemienia prądu przemiennego, impulsowego prądu stałego i czystego prądu stałego.
- Wskaźnik LED w postaci wykresu słupkowego poziomu prądu doziemienia od 10 do 100% wartości zadanej
- Pamięć błędów
- Przycisk TEST / RESET

**Monitor rezystancji izolacji (IRM)**

Monitoruje rezystancję izolacji w układach nieuziemionych (układy IT w terminologii IEC) pomiędzy przewodami fazy układu a uziemieniem. Jest jedno wstępne ostrzeżenie omowe i główna wartość zadana alarmu dla poziomu izolacji. Z każdą wartością zadaną jest powiązany przekaźnik alarmu SPDT, do użytku na zewnątrz. Uwaga: do każdego układu nieuziemionego (IT) można podłączyć tylko jeden monitor rezystancji izolacji.

- Wbudowane w obwód bezpiecznego stopu przetwornicy częstotliwości
- Wyświetlacz LCD wartości omowej rezystancji izolacji
- Pamięć błędów
- Przyciski INFO, TEST i RESET

**Zatrzymanie awaryjne IEC z przekaźnikiem bezpieczeństwa Pilz**

Zawiera nadmiarowy 4-żyłowy guzik przyciskowy zatrzymania awaryjnego, zamontowany z przodu obudowy oraz przekaźnik Pilz, który go monitoruje w połączeniu z obwodem bezpiecznego stopu przetwornicy oraz stycznikiem zasilania, znajdującym się w szafce opcji.

**Ręczne rozruszniki silnika**

Zapewnić zasilanie 3-fazowe dla dmuchaw elektrycznych, często potrzebnych w większych silnikach. Zasilanie dla rozruszników jest dostarczane od strony obciążenia dowolnego zasilanego stycznika, wyłącznika lub przełącznika odcinającego. Zasilanie posiada bezpieczniki przed każdym rozrusznikiem silnika i jest wyłączane gdy wyłączane jest zasilanie dostarczane do przetwornicy. Dozwolone są maksymalnie dwa rozruszniki (jeden, jeżeli zamówi się chroniony bezpiecznikiem 30 A obwód). Wbudowane w obwód bezpiecznego stopu przetwornicy.

Funkcje urządzenia obejmują:

- Przełącznik działania (wł./wył.)
- Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem z funkcją testowania
- Funkcja ręcznego resetowania



**Zaciski chronione bezpiecznikami 30 amperów**

- Zasilanie 3-fazowe, dopasowane do dostarczanego napięcia sieci zasilającej, do zasilania dodatkowego sprzętu klienta
- Niedostępne, jeżeli wybrano dwa ręczne rozruszniki silnika
- Zaciski są wyłączone, gdy zasilanie dostarczane do przetwornicy jest wyłączone
- Zasilanie dla zacisków chronionych bezpiecznikami będzie dostarczane od strony obciążenia dowolnego zasilanego stycznika, wyłącznika lub przełącznika odcinającego.

**Zasilanie 24 V DC**

- 5 amp, 120 W, 24 VDC
- Ochrona przed przetężeniem na wyjściu, przeciążeniem, zwarciami i nadmierną temperaturą
- Do zasilania dostarczonych przez klienta urządzeń dodatkowych, takich jak czujniki, we/wy PLC, styczniki, czujniki temperatury, światełka wskaźników i/lub inny sprzęt elektroniczny
- Diagnostyka obejmuje styczność bezprądową DC-ok, zieloną diodę LED DC-ok i czerwoną diodę LED przeciążenia

**Zewnętrzne monitorowanie temperatury**

Służy do monitorowania temperatury zewnętrznych elementów systemu, takich jak uzwojenie silnika i/lub łożyska. Zawiera dwa uniwersalne moduły wejściowe oraz dwa specjalne moduły wejściowe termistora. Wszystkie dziesięć modułów jest wbudowane w obwód bezpiecznego stopu przetwornicy i można je monitorować przez sieć magistrali komunikacyjnej (wymaga nabycia osobnego modułu/łącznika sprzęgłowego szyn).

**Wejścia uniwersalne (8)**

Typy sygnałów:

- Wejścia RTD (w tym Pt100), 3-żyłowe lub 4-żyłowe
- Termopara
- Prąd analogowy lub napięcie analogowe

Dodatkowe funkcje:

- Jedno uniwersalne wyjście, z możliwością konfiguracji napięcia analogowego lub dla prądu analogowego
- Dwa przekaźniki wyjściowe (zwierne)
- Dwuliniowy wyświetlacz LC i diagnostyka LED
- Wykrywanie przerwania żyły przewodu czujnika, zwarcia i nieprawidłowej biegunowości
- Oprogramowanie konfiguracyjne interfejsu

**Dedykowane wejścia termistora (2)**

Funkcje:

- Każdy moduł może monitorować do sześciu termistorów w szeregu
- Diagnostyka błędów związanych z przerwaniem żyły lub zwarciami przewodów czujników
- Certyfikaty ATEX/UL/CSA
- Można udostępnić trzecie wejście termistora dzięki Karcie Opcji Termistora PTC MCB 112, w razie potrzeby

# 4 Instalacja elektryczna

## 4.1 Instalacja elektryczna

### 4.1.1 Podłączenie zasilania

**Okablowanie i bezpieczniki**

**Uwaga**

**Informacje ogólne na temat kabli**

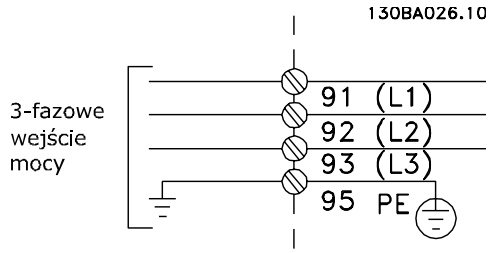
Wszystkie kable muszą spełniać krajowe i lokalne przepisy w zakresie przekrojów poprzecznych i temperatury otoczenia. Zastosowania UL wymagają przewodów miedzianych 75 °C. Przewody miedziane 75 i 90 °C są dopuszczalne pod względem termicznym dla przetwornic częstotliwości używanych w zastosowaniach innych, niż UL.



Połączenia kabla zasilania są położone w sposób ukazany poniżej. Wymiarowanie przekroju kabla musi być wykonane zgodnie z wartością znamionową prądu oraz przepisami lokalnymi. Informacje na ten temat znajdują się w *rozdziale na temat specyfikacji*.

Aby zapewnić ochronę przetwornicy częstotliwości, należy użyć zalecanych bezpieczników lub korzystać z przetwornicy z wbudowanymi bezpiecznikami. Zalecane bezpieczniki są opisane w tabelach w rozdziale na temat bezpieczników. Zamontowane bezpieczniki muszą być zgodne z lokalnymi przepisami.

Zacisk zasilania jest dopasowany do wyłącznika zasilania, jeśli został on dołączony do urządzenia.




**Uwaga**

Przewody silnika muszą być ekranowane/zbrojone. W razie stosowania przewodów nieekranowanych/niezbrojonych, nie są spełniane niektóre wymogi kompatybilności elektromagnetycznej. Aby spełnić wymogi specyfikacji na temat kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), należy korzystać z ekranowanego/zbrojonego kabla silnika. Dodatkowe informacje podano w *Specyfikacji Kompatybilności Elektromagnetycznej (EMC)* w *Zaleceniach projektowych.*

Prawidłowe wymiary przekroju poprzecznego i długości kabli silnika znajdują się w sekcji Ogólne warunki techniczne.

**Ekranowanie kabli**

Należy unikać instalacji ze skręconymi końcówkami ekranu (skręconych końcówek oplotu ekranu lub przewodu wielożyłowego). Niszczą one skuteczność ekranu przy wyższych częstotliwościach. Jeśli zachodzi konieczność przerwania ekranu w celu zainstalowania osprzętu zapewniającego przerwę izolacyjną, np. stycznika silnika, należy tak wykonać montaż, by w całym torze kablowym zachować ciągłość ekranu z najniższą możliwą impedancją dla wysokich częstotliwości.

Podłączyć ekran kabla silnika do płytki odsprzęgającej mocowania mechanicznego przetwornicy częstotliwości oraz do metalowej szafy silnika.

Połączenie ekranu powinno mieć jak największą możliwą powierzchnię (zacisk kablowy). Umożliwiają to akcesoria instalacyjne dostarczone z urządzeniem.

**Długość i przekrój poprzeczny kabla**

Przetwornica częstotliwości została przetestowana pod kątem zgodności EMC przy określonej długości kabla. Kabel silnika powinien być jak najkrótszy, aby zredukować poziom zakłóceń i prądy upływowe.

**Częstotliwość kluczowania:**

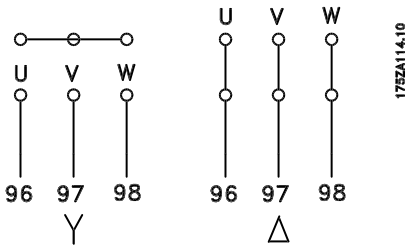
Kiedy przetwornice częstotliwości używane są razem z filtrami fal sinusoidalnych w celu ograniczenia poziomu hałasu silnika, należy ustawić częstotliwość kluczowania zgodnie z instrukcją filtru fal sinusoidalnych w parametr 14-01 *Częstotliwość kluczowania* .

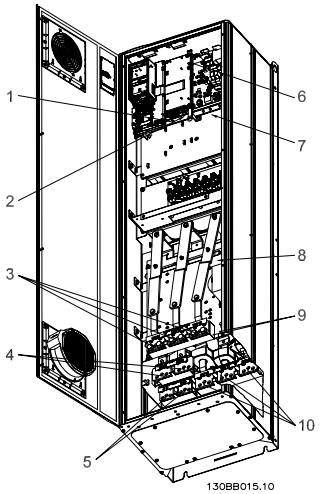
| Nr zac. | 96 | 97 | 98 | 99 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | U | V | W | PE[1)] | Napięcie silnika 0-100% napięcia zasilania<br>3 przewodów poza silnikiem |
| | U1 | V1 | W1 | PE[1)] | Łączenie w trójkąt |
| | W2 | U2 | V2 | | 6 przewodów poza silnikiem |
| | U1 | V1 | W1 | PE[1)] | Łączenie w gwiazdę U2, V2, W2<br>U2, V2, W2 należy połączyć między sobą oddzielnie |

[1)]Zabezpieczone przyłącze uziemienia

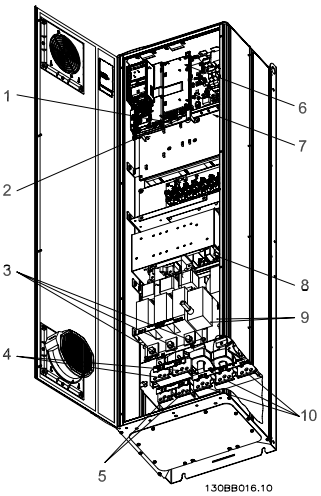
**Uwaga**

W silnikach bez elektrycznej izolacji papierowej lub innego wzmocnienia izolacyjnego odpowiedniego do pracy z zasilaniem napięciowym (takim jak przetwornica częstotliwości), zamocować filtr fali sinusoidalnejna wyjściu przetwornicy częstotliwości.



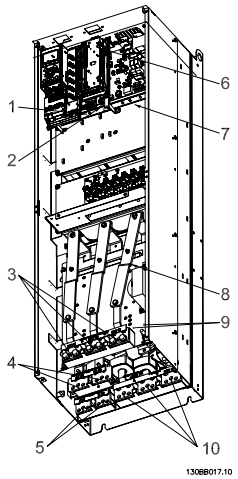




Ilustracja 4.1: Compact IP 21 (NEMA 1) i IP 54 (NEMA 12), rozmiar ramy D1

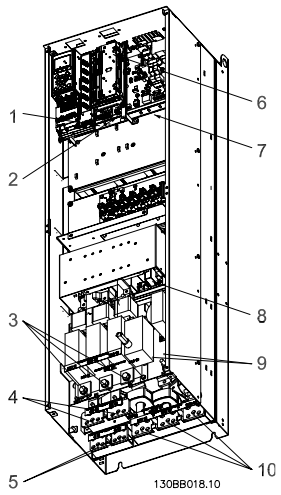



Ilustracja 4.2: Compact IP 21 (NEMA 1) i IP 54 (NEMA 12) z odłączaniem, bezpiecznikiem i filtrem RFI, rozmiar ramy D2

1) PRZEKAŹNIK POMOCNICZY
   01 02 03
   04 05 06
2) Przełącznik temp.
   106 104 105
3) Linia
   R S T
   91 92 93
   L1 L2 L3
4) Podział obciążenia
   -DC +DC
   88 89
5) Hamulec
   -R +R
   81 82
6) Bezpiecznik SMPS (numer części - patrz tabela bezpieczników )
7) WENTYLATOR POMOCNICZY
   100 101 102 103
   L1 L2 L1 L2
8) Bezpiecznik wentylatora (numer części - patrz tabela bezpieczników)
9) Uziemienie zasilania
10) Silnik
    U V W
    96 97 98
    T1 T2 SR



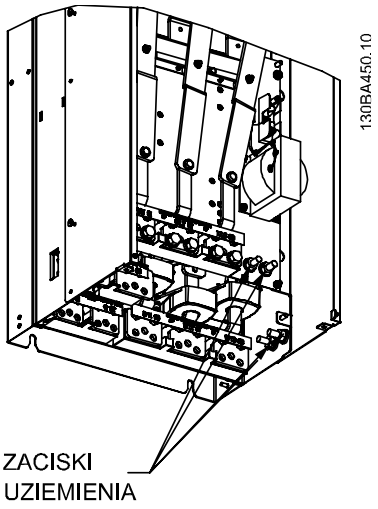

Ilustracja 4.3: Compact IP 00 (obudowa), rozmiar ramy D3



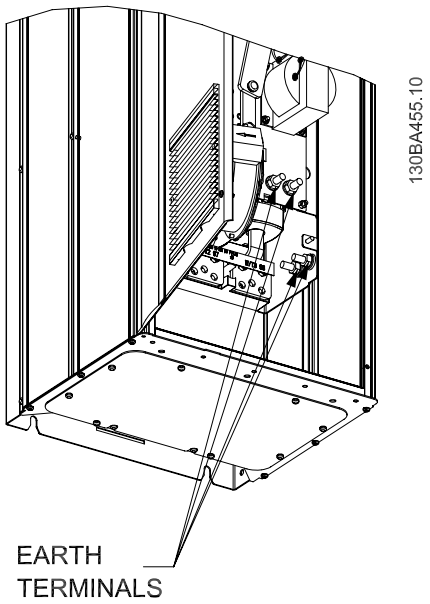

Ilustracja 4.4: Compact IP 00 (obudowa) z odłączeniem, bezpiecznikiem i filtrem RFI, rozmiar ramy D4

1) PRZEKAŹNIK POMOCNICZY
   01 02 03
   04 05 06
2) Przełącznik temp.
   106 104 105
3) Linia
   R S T
   91 92 93
   L1 L2 L3
4) Podział obciążenia
   -DC +DC
   88 89
5) Hamulec
   -R +R
   81 82
6) Bezpiecznik SMPS (numer części - patrz tabela bezpieczników )
7) WENTYLATOR POMOCNICZY
   100 101 102 103
   L1 L2 L1 L2
8) Bezpiecznik wentylatora (numer części - patrz tabela bezpieczników)
9) Uziemienie zasilania
10) Silnik
    U V W
    96 97 98
    T1 T2 SR



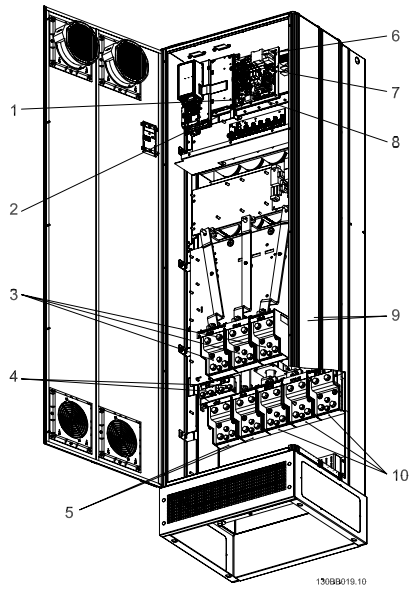



Ilustracja 4.5: Położenie zacisków uziemienia IP00, rozmiary ram D

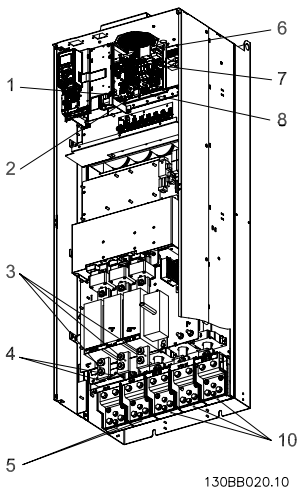



Ilustracja 4.6: Położenie zacisków uziemienia IP21 (typ NEMA 1) i IP54 (typ NEMA 12)

**Uwaga**
D2 i D4 pokazane jako przykłady. D1 i D3 są równoważne.

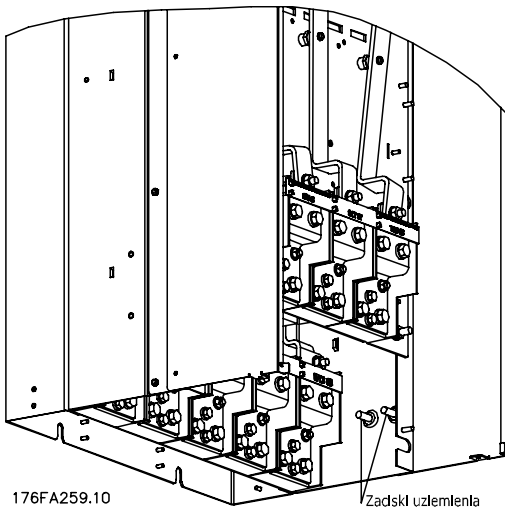



Ilustracja 4.7: Compact IP 21 (NEMA 1) oraz IP 54 (NEMA 12) rozmiar ramy E1

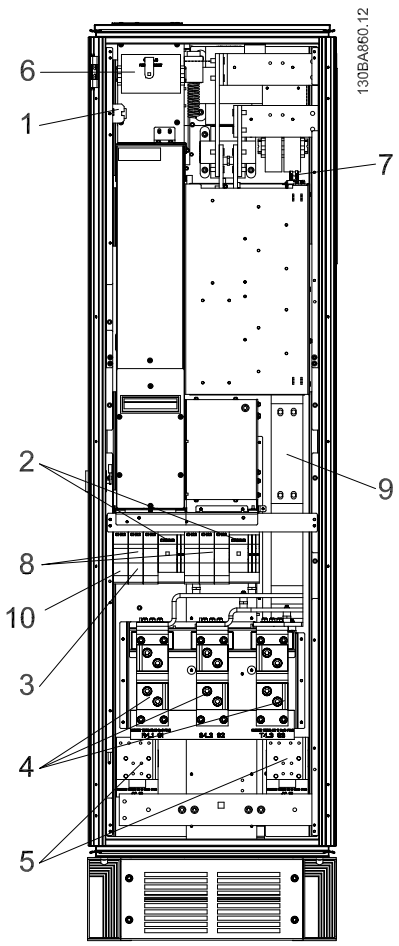



Ilustracja 4.8: Compact IP 00 (obudowa) z odłączeniem, bezpiecznikiem i filtrem RFI, rozmiar ramy E2

1) PRZEKAŹNIK POMOCNICZY
   01 02 03
   04 05 06
2) Przełącznik temp.
   106 104 105
3) Linia
   R S T
   91 92 93
   L1 L2 L3
4) Hamulec
   -R +R
   81 82
5) Podział obciążenia
   -DC +DC
   88 89
6) Bezpiecznik SMPS (numer części - patrz tabela bezpieczników )
7) Bezpiecznik wentylatora (numer części - patrz tabela bezpieczników)
8) WENTYLATOR POMOCNICZY
   100 101 102 103
   L1 L2 L1 L2
9) Uziemienie zasilania
10) Silnik
   U V W
   96 97 98
   T1 T2 SR




Ilustracja 4.9: Położenie zacisków uziemienia IP00 rozmiary ram E




Ilustracja 4.10: Szafka prostownika, rozmiar ramy F1, F2, F3 i F4

1) 24 V DC, 5 A
T1 Zaczepy wyjściowe
Przełącznik temp.
106 104 105

2) Ręczne rozruszniki silnika

3) Zaciski zasilania chronione przez bezpiecznik 30 A

4) Linia
R S T
L1 L2 L3

5) Podział obciążenia
-DC +DC
88 89

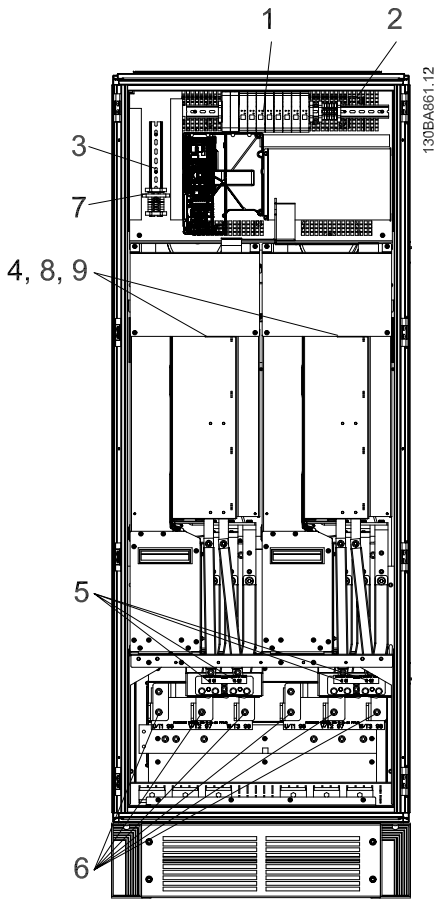
6) Bezpieczniki transformatora regulacyjnego (2 lub 4 sztuki). Numery części - patrz tabela bezpieczników

7) Bezpiecznik SMPS. Numery części - patrz tabela bezpieczników

8) Bezpieczniki ręcznego regulatora silnika (3 lub 6 sztuk). Numery części - patrz tabela bezpieczników

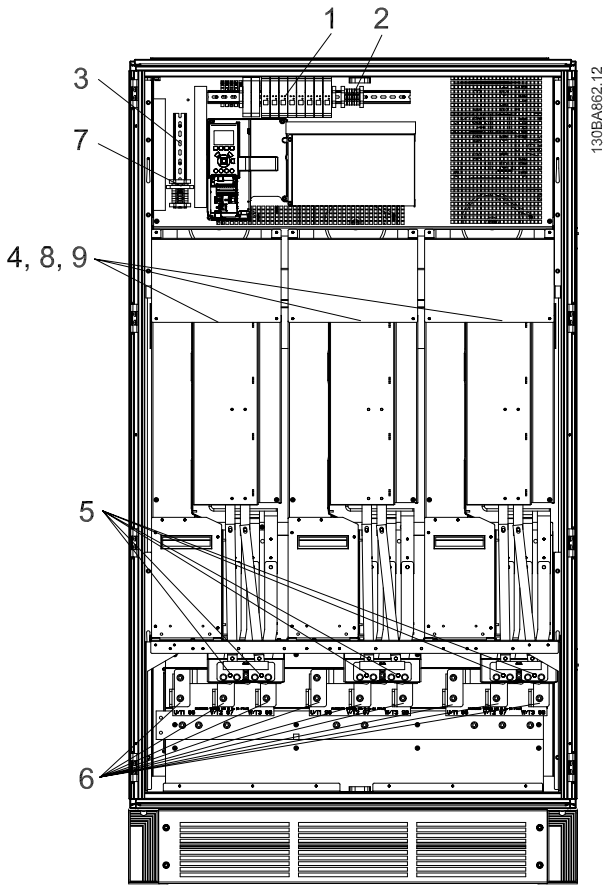
9) Bezpieczniki liniowe, rama F1 i F2 (3 sztuki). Numery części - patrz tabela bezpieczników

10) Bezpieczniki zasilania chronionego przez bezpieczniki 30 A




Ilustracja 4.11: Szafka falownika, rozmiar ramy F1 i F3

1) Zewnętrzne monitorowanie temperatury
2) PRZEKAŹNIK POMOCNICZY
   01 02 03
   04 05 06
3) NAMUR
4) WENTYLATOR POMOCNICZY
   100 101 102 103
   L1 L2 L1 L2
5) Hamulec
   -R +R
   81 82
6) Silnik
   U V W
   96 97 98
   T1 T2 SR
7) Bezpiecznik NAMUR. Numery części - patrz tabela bezpieczników
8) Bezpieczniki wentylatora. Numery części - patrz tabela bezpieczników
9) Bezpieczniki SMPS. Numery części - patrz tabela bezpieczników




Ilustracja 4.12: Szafka falownika, rozmiar ramy F2 i F4

1) Zewnętrzne monitorowanie temperatury
2) PRZEKAŹNIK POMOCNICZY

| | | |
|---|---|---|
| 01 | 02 | 03 |
| 04 | 05 | 06 |

3) NAMUR
4) WENTYLATOR POMOCNICZY

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 | 101 | 102 | 103 |
| L1 | L2 | L1 | L2 |

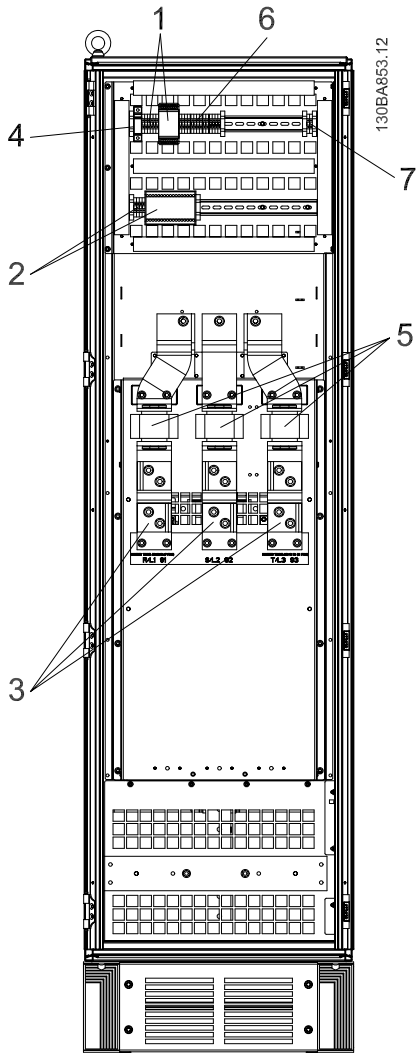
5) Hamulec

| | |
|---|---|
| -R | +R |
| 81 | 82 |

6) Silnik

| | | |
|---|---|---|
| U | V | W |
| 96 | 97 | 98 |
| T1 | T2 | SR |

7) Bezpiecznik NAMUR. Numery części - patrz tabela bezpieczników
8) Bezpieczniki wentylatora. Numery części - patrz tabela bezpieczników
9) Bezpieczniki SMPS. Numery części - patrz tabela bezpieczników




Ilustracja 4.13: Szafka opcji, rozmiar ramy F3 i F4

1) Zacisk przekaźnika Pilz

2) Zacisk RCD lub IRM

3) Zasilanie

| R | S | T |
|---|---|---|
| 91 | 92 | 93 |
| L1 | L2 | L3 |

4) Bezpiecznik z cewką przekaźnika zabezpieczającego z przekaźnikiem PILS
Numery części - patrz tabela bezpieczników

5) Bezpieczniki linii, F3 i F4 (3 sztuki)
Numery części - patrz tabela bezpieczników

6) Cewka przekaźnika stycznikowego (230 VAC). Styki pomocnicze rozwierne i zwierne

7) Zaciski sterowania awaryjnym wyłączaniem bocznikującym wyłącznika (230 VAC lub 230 VDC)


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

## 4.1.2 Uziemienie

**Przy montażu przetwornicy częstotliwości należy wziąć pod uwagę następujące podstawowe sprawy, aby zapewnić kompatybilność elektromagnetyczną (EMC).**

- Uziemienie ochronne: Należy pamiętać, że w przetwornicy częstotliwości występuje duży prąd upływowy i ze względów bezpieczeństwa należy ją odpowiednio uziemić. Stosować lokalne przepisy bezpieczeństwa.
- Uziemienie dużej częstotliwości: Połączenia kabla uziemienia silnika muszą być jak najkrótsze.

Podłączyć różne systemy uziemienia przy jak najniższej impedancji przewodu. Najniższa możliwa impedancja przewodu uzyskiwana jest poprzez utrzymywanie jak najmniejszej długości przewodu oraz wykorzystanie jak największego obszaru powierzchni.
Metalowe szafy różnych urządzeń są montowane na tylnej płycie szafy przy użyciu jak najniższej impedancji HF. Dzięki temu można uniknąć różnych napięć HF dla poszczególnych urządzeń oraz zapobiec niebezpieczeństwu powstawania prądów zakłóceń radiowych w kablach połączeniowych, które mogą być wykorzystywane do łączenia urządzeń. W ten sposób zakłócenia radiowe zostaną ograniczone.
Aby uzyskać niską impedancję HF, urządzenia zamocować do tylnej płyty za pomocą ich własnych śrub mocujących. Z punktów mocowania należy usunąć farbę izolacyjną lub inne substancje.



## 4.1.3 Zabezpieczenie dodatkowe (RCD)

Jako zabezpieczenie dodatkowe można stosować przekaźniki ELBC, wielopunktowe uziemienie ochronne lub uziemienie pod warunkiem, że zostaną spełnione wymogi lokalnych przepisów bezpieczeństwa.

Jeśli wystąpi błąd uziemienia, element DC może doprowadzić do błędu prądu.

Jeżeli stosowane są przekaźniki ELCB, należy przestrzegać lokalnych przepisów. Przekaźniki muszą być odpowiednie do zabezpieczenia sprzętu 3-fazowego z prostownikiem mostkowym oraz krótkiego wyładowania podczas załączania zasilania.

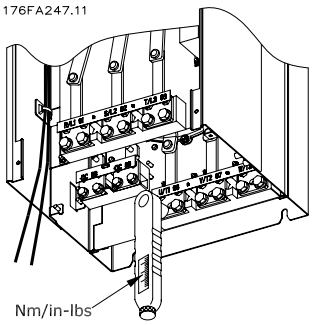
Patrz sekcja dotycząca *Warunków Specjalnych* w Zaleceniach Projektowych.

## 4.1.4 Wyłącznik RFI

**Zasilanie izolowane od uziemienia**
Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT, nieuziemiony trójkąt lub uziemiony trójkąt) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą, należy wyłączyć przełącznik RFI (WYŁ.) [1] za pomocą parametr 14-50 *Filtr RFI*. Więcej informacji na ten temat znajduje się w IEC 364-3. W przypadku, gdy konieczne jest optymalne działanie EMC, podłączone są równoległe silniki lub długość przewodu silnika wynosi ponad 25 m, zaleca się ustawić parametr 14-50 *Filtr RFI* w położeniu [ON] (włączone).
[1] Niedostępne dla przetwornic częstotliwości 525-600/690 V o rozmiarach ram D, E i F.
Dla OFF (wył.), wewnętrzne pojemności filtru RFI (kondensatorów filtru) między obudową i obwodem pośrednim są odłączone, aby zapobiec uszkodzeniu obwodu pośredniego i zredukować pojemnościowe prądy doziemne (zgodnie z IEC 61800-3).
Patrz również uwaga o stosowaniu *VLT przy zasilaniu IT, MN.90.CX.02.* Należy korzystać z monitorów izolacyjnych, które można wykorzystywać razem z energoelektroniką (IEC 61557-8).

### 4.1.5 Moment obrot.

Wszystkie połączenia elektryczne należy dokręcać stosując odpowiedni moment obrotowy. Zbyt duży lub zbyt mały moment spowoduje utworzenie nieprawidłowego połączenia. Odpowiedni moment obrotowy należy zapewnić za pomocą klucza dynamometrycznego.




Ilustracja 4.14: Śruby należy zawsze dokręcać za pomocą klucza dynamometrycznego.

| Rozmiar ramy | Zacisk | Moment obrotowy | Wielkość śruby |
|---|---|---|---|
| D1, D2, D3 i D4 | Zasilanie<br>Silnik | 19 Nm | M10 |
| | Podział obciążenia<br>Hamulec | 9,5 Nm (84 in-lbs) | M8 |
| E1 i E2 | Zasilanie<br>Silnik<br>Podział obciążenia | 19 Nm | M10 |
| | Hamulec | 9,5 Nm (84 in-lbs) | M8 |
| F1, F2, F3 i F4 | Zasilanie<br>Silnik | 19 Nm | M10 |
| | Podział obciążenia | 19 Nm | M10 |
| | Hamulec | 9,5 Nm (84 in-lbs) | M8 |
| | Regen | 19 Nm | M10 |

Tabela 4.1: Moment obrotowy - zaciski

### 4.1.6 Kable ekranowane

Kable ekranowane i zbrojone muszą być odpowiednio podłączone, aby zapewnić wysoki poziom odporności EMS i niską emisję zakłóceń.

**Połączenia należy wykonać za pomocą albo dławików kablowych, albo zacisków:**

- Dławiki kablowe EMC: Aby zapewnić optymalne połączenie EMC, można korzystać z ogólnie dostępnych dławików kablowych.
- Zaciski kablowe EMC: Zaciski ułatwiające wykonanie połączeń są dostarczane wraz z urządzeniem.

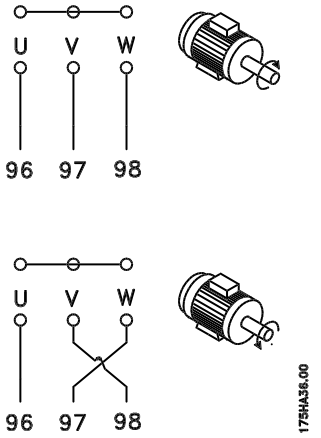
### 4.1.7 Kabel silnika

Silnik musi być podłączony do zacisków U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98. Uziemienie do zacisku 99. W przetwornicy częstotliwości można wykorzystać dowolny typ standardowego asynchronicznego silnika trójfazowego. Nastawa fabryczna odnosi się do obrotów w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara przy następującym podłączeniu wyjścia przetwornicy częstotliwości:

| Zacisk nr | Funkcja |
|---|---|
| 96, 97, 98, 99 | Zasilanie U/T1, V/T2, W/T3<br>Uziemienie |



- Zacisk U/T1/96 podłączony do fazy U
- Zacisk V/T2/97 podłączony do fazy V
- Zacisk W/T3/98 podłączony do fazy W




Kierunek obrotów można zmienić przełączając dwie fazy w kablu silnika lub zmieniając ustawienie parametr 4-10 *Kierunek obrotów silnika*.
Sprawdzenie obrotów silnika można wykonać przy użyciu parametr 1-28 *Kontrola obrotów silnika*, zgodnie z krokami pokazanymi na wyświetlaczu.

**Rama F - wymogi**

**F1/F3 - wymogi:** Liczba kabli fazy silnika musi być wielokrotnością 2 i wynosić 2, 4, 6 lub 8 (nie może być 1 kabel), aby uzyskać tę samą liczbę przewodów podłączonych do obu zacisków modułu falownika. Kable pomiędzy zaciskami modułu falownika a pierwszym wspólnym punktem fazy muszą mieć taką samą długość z dokładnością do 10%. Zalecanym punktem wspólnym są zaciski silnika.

**F2/F4 - wymogi:** Liczba kabli fazy silnika musi być wielokrotnością 3 i wynosić 3, 6, 9 lub 12 (nie może być 1 lub 2 kable), aby uzyskać tę samą liczbę przewodów podłączonych do każdego zacisku modułu falownika. Kable pomiędzy zaciskami modułu falownika a pierwszym wspólnym punktem fazy muszą mieć taką samą długość z dokładnością do 10%. Zalecanym punktem wspólnym są zaciski silnika.

**Wymogi dla wyjściowej skrzynki przyłączeniowej:** Długość, minimum 2,5 metra, oraz liczba kabli musi być taka sama pomiędzy każdym modułem falownika a wspólnym zaciskiem w skrzynce przyłączowej.

**Uwaga**
Jeżeli w związku z modernizacją konieczna jest liczba kabli różna dla różnych faz, proszę się porozumieć z producentem w sprawie wymogów i dokumentacji lub użyć opcji szafki z wejściem od góry/od dołu.

### 4.1.8 Kabel rezystora hamowania Przetwornice z fabrycznie zainstalowaną opcją przerywacza hamulca

(Tylko kabel standardowy z literą B w pozycji 18 kodu typu).

Kabel łączący z rezystorem hamowania musi być ekranowany, a jego maks. długość od przetwornicy częstotliwości do szyny DC jest ograniczona do 25 metrów.

| Zacisk nr | Funkcja |
|---|---|
| 81, 82 | Zaciski rezystora hamowania |

4

Kabel połączeniowy rezystora hamulca musi być ekranowany. Podłączyć ekran za pomocą zacisków kablowych do przewodzącej płyty montażowej na przetwornicy częstotliwości oraz do szafy metalowej rezystora hamulca.
Przekrój poprzeczny kabla hamulca należy dopasować do momentu hamowania. Dodatkowe informacje na temat bezpiecznej instalacji znajdują się w *Instrukcji hamulca: MI.90.Fx.yy* i *MI.50.Sx.yy*.

Należy pamiętać, że na zaciskach mogą wystąpić napięcia do 1099 V DC, zależnie od napięcia zasilania.

**Wymogi dotyczące ram F**
Rezystor(y) hamulca muszą być podłączone do zacisków hamulca w każdym module falownika.

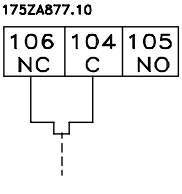
### 4.1.9 Wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania

**Rozmiar ramy D-E-F**
Moment: 0,5-0,6 Nm (5 cali/funt)
Rozmiar śrub: M3

Wejście to można wykorzystać do monitorowania rezystora hamowania podłączonego od zewnątrz. Wejście między 104 a 106 jest tworzone, a przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po wydaniu ostrzeżenia/aktywacji alarmu 27 „IGBT hamulca". Jeśli połączenie między 104 a 105 zostanie zamknięte, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po wydaniu ostrzeżenia/aktywacji alarmu 27 „IGBT hamulca".
Należy zainstalować przełącznik KLIXON, który jest „zwierny". Jeżeli ta funkcja nie jest wykorzystywana, wtedy 106 i 104 muszą być zwarte razem.
Zwierny: 104-106 (zworka montowana fabrycznie)
Zwierny: 104-105

| Zacisk nr | Funkcja |
|---|---|
| 106, 104, 105 | Wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania. |

Jeżeli temperatura rezystora hamowania nadmiernie wzrasta i przełącznik termiczny zostaje zwolniony, przetwornica częstotliwości zaprzestanie hamowania. Rozpocznie się wybieg silnika.



### 4.1.10 Podział obciążenia

| Zacisk nr | Funkcja |
|---|---|
| 88, 89 | Podział obciążenia |

Kabel połączeniowy musi być ekranowany, a jego maks. długość od przetwornicy częstotliwości do szyny DC jest ograniczona do 25 metrów.
Podział obciążenia umożliwia łączenie obwodów pośrednich DC kilku przetwornic częstotliwości.

Należy pamiętać, że na zaciskach mogą wystąpić napięcia do 1099 V DC.
Podział obciążenia wymaga dodatkowego sprzętu oraz uwzględnienia środków bezpieczeństwa. Dodatkowe informacje znajdują się w Instrukcji podziału obciążenia MI.50.NX.YY.

Proszę pamiętać, że odłączenie zasilania może nie wystarczyć do odizolowania przetwornicy częstotliwości ze względu na połączenie obwodu DC.

### 4.1.11 Osłona chroniąca przed zakłóceniami elektrycznymi

Przed zamontowaniem kabla zasilającego, zamontować metalową pokrywę EMC, aby zapewnić optymalne działanie EMC.

UWAGA: Pokrywa metalowa EMC jest dołączana tylko do urządzeń z filtrem RFI.

Ilustracja 4.15: Montaż osłony EMC.

### 4.1.12 Podłączenie zasilania

Zasilanie musi zostać podłączone do zacisków 91, 92 i 93. Uziemienie jest podłączone do zacisku znajdującego się po prawej stronie zacisku 93.

| Zacisk nr | Funkcja |
|---|---|
| 91, 92, 93 | Zasilanie R/L1, S/L2, T/L3 |
| 94 | Uziemienie |

**Uwaga**
Sprawdzić dane na tabliczce znamionowej, aby upewnić się, czy zasilanie przetwornicy częstotliwości odpowiada zasilaniu w zakładzie.

Sprawdzić także, czy źródło zasilania dostarcza odpowiedni rodzaj prądu.

Jeśli urządzenie nie jest wyposażone we wbudowane bezpieczniki, sprawdzić, czy instalowane bezpieczniki mają odpowiednie wartości znamionowe.

### 4.1.13 Zasilanie zewnętrzne wentylatorów

**Rozmiar ramy D-E-F**
Jeśli przetwornica jest zasilana przez prąd stały lub wentylator musi działać niezależnie od głównego źródła zasilania, można zastosować zewnętrzne źródło zasilania. Należy wtedy wykonać połączenie na karcie mocy.

| Zacisk nr | Funkcja |
|---|---|
| 100, 101 | Zasilanie pomocnicze S, T |
| 102, 103 | Zasilanie wewnętrzne S, T |

Złącze znajdujące się na karcie mocy umożliwia podłączenie napięcia liniowego dla wentylatorów chłodzących. Fabrycznie podłączone wentylatory są zasilane ze wspólnej linii prądu zmiennego (zworki między 100-102 i 101-103). Jeśli wymagane jest zasilanie zewnętrzne, należy zdemontować zworki i podłączyć zasilanie do zacisków 100 i 101. Do ochrony należy użyć bezpiecznika 5 Amp. W zastosowaniach zgodnych z UL musi to być bezpiecznik LittleFuse KLK-5 lub jego odpowiednik.

## 4.1.14 Bezpieczniki

**Zabezpieczenie obwodów odgałęzionych:**

Aby zabezpieczyć instalację przed zagrożeniem elektrycznym i pożarowym, wszystkie obwody odgałęzione w instalacji, aparaturze rozdzielczej, maszynach, itp., powinny zostać zabezpieczone przed zwarciem i przetężeniem, zgodnie z przepisami krajowymi/międzynarodowymi.

**Zabezpieczenieprzeciwzwarciowe:**

Przetwornica częstotliwości musi być chroniona przed zwarciem, aby uniknąć zagrożeń związanych z prądem lub niebezpieczeństwa pożaru. Danfoss zaleca stosowanie wymienionych poniżej bezpieczników, aby ochronić pracowników obsługi oraz urządzenia w razie wewnętrznej awarii przetwornicy częstotliwości. Przetwornica częstotliwości zapewnia pełne zabezpieczenie przeciwzwarciowe w przypadku zwarcia na wyjściu silnika.

**Zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe**

Przetwornicę częstotliwości należy zabezpieczyć przed przeciążeniem, aby wykluczyć zagrożenie pożarowe z powodu przegrzania kabli w instalacji. Przetwornica częstotliwości wyposażona jest w wewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe, które może pełnić funkcję przeciwprądowego zabezpieczenia przed przeciążeniem (oprócz aplikacji UL). Patrz parametr 4-18 *Ogr. prądu*. Ponadto bezpieczniki lub wyłączniki mogą pełnić funkcję zabezpieczenia przetężeniowego w instalacji. Zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe należy zawsze wykonać zgodnie z przepisami krajowymi.

4

### Brak zgodności z UL

Jeśli występuje brak zgodności z UL/cUL, zalecamy stosowanie bezpieczników podanych obok, które zapewnią zgodność z normą EN50178:

| | | |
|---|---|---|
| P110 - P250 | 380 - 480 V | typ gG |
| P315 - P450 | 380 - 480 V | typu gR |

### Zgodne z UL

**380-480 V, rozmiary ram D, E i F**

Poniższe bezpieczniki można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS, 240V, albo 480V, albo 500V, albo 600V, w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników, wartość znamionowa prądu zwarcia (SCCR) to 100 000 Arms.

| **Wielkość/ Typ** | Bussmann E1958 JFHR2** | Bussmann E4273 T/JDDZ** | SIBA E180276 JFHR2 | LittelFuse E71611 JFHR2** | Ferraz-Shawmut E60314 JFHR2** | Bussmann E4274 H/JDDZ** | Bussmann E125085 JFHR2* | Wewnętrzna Opcja Bussmann |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P110 | FWH-300 | JJS-300 | 2061032.315 | L50S-300 | A50-P300 | NOS-300 | 170M3017 | 170M3018 |
| P132 | FWH-350 | JJS-350 | 2061032.35 | L50S-350 | A50-P350 | NOS-350 | 170M3018 | 170M3018 |
| P160 | FWH-400 | JJS-400 | 2061032.40 | L50S-400 | A50-P400 | NOS-400 | 170M4012 | 170M4016 |
| P200 | FWH-500 | JJS-500 | 2061032.50 | L50S-500 | A50-P500 | NOS-500 | 170M4014 | 170M4016 |
| P250 | FWH-600 | JJS-600 | 2062032.63 | L50S-600 | A50-P600 | NOS-600 | 170M4016 | 170M4016 |

Tabela 4.2: Rozmiar ramy D, bezpieczniki liniowe, 380-480 V

| **Wielkość/Typ** | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Ferraz | Siba |
|---|---|---|---|---|
| P315 | 170M4017 | 700 A, 700 V | 6.9URD31D08A0700 | 20 610 32.700 |
| P355 | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |
| P400 | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |
| P450 | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |

Tabela 4.3: Rozmiar ramy E, bezpieczniki liniowe, 380-480 V

| **Wielkość/Typ** | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Siba | Wewnętrzna opcja Bussmann |
|---|---|---|---|---|
| P500 | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| P560 | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| P630 | 170M7082 | 2000 A, 700 V | 20 695 32.2000 | 170M7082 |
| P710 | 170M7082 | 2000 A, 700 V | 20 695 32.2000 | 170M7082 |
| P800 | 170M7083 | 2500 A, 700 V | 20 695 32.2500 | 170M7083 |
| P1M0 | 170M7083 | 2500 A, 700 V | 20 695 32.2500 | 170M7083 |

Tabela 4.4: Rozmiar ramy F, bezpieczniki liniowe, 380-480 V

| Wielkość/Typ | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Siba |
|---|---|---|---|
| P500 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| P560 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| P630 | 170M6467 | 1400 A, 700 V | 20 681 32.1400 |
| P710 | 170M6467 | 1400 A, 700 V | 20 681 32.1400 |
| P800 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| P1M0 | 170M6467 | 1400 A, 700 V | 20 681 32.1400 |

Tabela 4.5: Rozmiar ramy F, Bezpieczniki obwodu DC modułu falownika, 380-480 V

*Opisane bezpieczniki 170M Bussmann wykorzystują wskaźnik wizualny -/80, -TN/80 typ T, -/110 lub TN/110 typ T; dla użytku zewnętrznego można zamieniać bezpieczniki wskaźnikowe tej samej wielkości oraz o takiej samej wartości prądu w amperach

**Aby spełnić wymagania UL, można wykorzystać dowolny opisany bezpiecznik min. 500 V UL o odpowiedniej wartości znamionowej prądu.

4

**525-690 V, rozmiary ram D, E i F**

| Wielkość/ Typ | Bussmann E125085 JFHR2 | Ampery | SIBA E180276 JFHR2 | Ferraz-Shawmut E76491 JFHR2 | Wewnętrzna Opcja Bussmann |
|---|---|---|---|---|---|
| P45K | 170M3013 | 125 | 2061032.125 | 6.6URD30D08A0125 | 170M3015 |
| P55K | 170M3014 | 160 | 2061032.16 | 6.6URD30D08A0160 | 170M3015 |
| P75K | 170M3015 | 200 | 2061032.2 | 6.6URD30D08A0200 | 170M3015 |
| P90K | 170M3015 | 200 | 2061032.2 | 6.6URD30D08A0200 | 170M3015 |
| P110 | 170M3016 | 250 | 2061032.25 | 6.6URD30D08A0250 | 170M3018 |
| P132 | 170M3017 | 315 | 2061032.315 | 6.6URD30D08A0315 | 170M3018 |
| P160 | 170M3018 | 350 | 2061032.35 | 6.6URD30D08A0350 | 170M3018 |
| P200 | 170M4011 | 350 | 2061032.35 | 6.6URD30D08A0350 | 170M5011 |
| P250 | 170M4012 | 400 | 2061032.4 | 6.6URD30D08A0400 | 170M5011 |
| P315 | 170M4014 | 500 | 2061032.5 | 6.6URD30D08A0500 | 170M5011 |
| P400 | 170M5011 | 550 | 2062032.55 | 6.6URD32D08A550 | 170M5011 |

Tabela 4.6: Rozmiar ramy D, E i F 525-690 V

| Wielkość/Typ | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Ferraz | Siba |
|---|---|---|---|---|
| P450 | 170M4017 | 700 A, 700 V | 6.9URD31D08A0700 | 20 610 32.700 |
| P500 | 170M4017 | 700 A, 700 V | 6.9URD31D08A0700 | 20 610 32.700 |
| P560 | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |
| P630 | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |

Tabela 4.7: Rozmiar ramy E, 525-690 V

| Wielkość/Typ | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Siba | Wewnętrzna opcja Bussmann |
|---|---|---|---|---|
| P710 | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| P800 | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| P900 | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| P1M0 | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| P1M2 | 170M7082 | 2000 A, 700 V | 20 695 32.2000 | 170M7082 |
| P1M4 | 170M7083 | 2500 A, 700 V | 20 695 32.2500 | 170M7083 |

Tabela 4.8: Rozmiar ramy F, bezpieczniki liniowe, 525-690 V

| Wielkość/Typ | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Siba |
|---|---|---|---|
| P710 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32. 1000 |
| P800 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32. 1000 |
| P900 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32. 1000 |
| P1M0 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32. 1000 |
| P1M2 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32. 1000 |
| P1M4 | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |

Tabela 4.9: Rozmiar ramy F, bezpieczniki obwodu DC modułu falownika, 525-690 V

*Opisane bezpieczniki 170M Bussmann wykorzystują wskaźnik wizualny -/80, -TN/80 typ T, -/110 lub TN/110 typ T; dla użytku zewnętrznego można zamieniać bezpieczniki wskaźnikowe tej samej wielkości oraz o takiej samej wartości prądu w amperach.

Do wykorzystania w obwodach dostarczających nie więcej niż 100 000 rms (symetrycznie) oraz maks. 500/600/690 V, kiedy są one chronione przez powyższe bezpieczniki.

### Dodatkowe bezpieczniki

| Rozmiar ramy | Bussmann PN* | Wartość znamionowa |
|---|---|---|
| D, E oraz F | KTK-4 | 4 A, 600 V |

Tabela 4.10: Bezpiecznik SMPS

| Wielkość/typ | Bussmann PN* | LittelFuse | Wartość znamionowa |
|---|---|---|---|
| P110-P315, 380-480 V | KTK-4 | | 4 A, 600 V |
| P45K-P500, 525-690 V | KTK-4 | | 4 A, 600 V |
| P355-P1M0, 380-480 V | | KLK-15 | 15A, 600 V |
| P560-P1M4, 525-690 V | | KLK-15 | 15A, 600 V |

Tabela 4.11: Bezpieczniki wentylatora

| Wielkość/typ | | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Alternatywne bezpieczniki |
|---|---|---|---|---|
| P500-P1M0, 380-480 V | 2,5-4,0 A | LPJ-6 SP lub SPI | 6 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 6A |
| P710-P1M4, 525-690 V | | LPJ-10 SP lub SPI | 10 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 10 A |
| P500-P1M0, 380-480 V | 4,0-6,3 A | LPJ-10 SP lub SPI | 10 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 10 A |
| P710-P1M4, 525-690 V | | LPJ-15 SP lub SPI | 15 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 15 A |
| P500-P1M0, 380-480 V | 6,3 - 10 A | LPJ-15 SP lub SPI | 15 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 15 A |
| P710-P1M4, 525-690 V | | LPJ-20 SP lub SPI | 20 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 20 A |
| P500-P1M0, 380-480 V | 10 - 16 A | LPJ-25 SP lub SPI | 25 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 25 A |
| P710-P1M4, 525-690 V | | LPJ-20 SP lub SPI | 20 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 20 A |

Tabela 4.12: Bezpieczniki ręcznego regulatora silnika

| Rozmiar ramy | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Alternatywne bezpieczniki |
|---|---|---|---|
| F | LPJ-30 SP lub SPI | 30 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 30 A |

Tabela 4.13: Bezpiecznik dla zacisków chronionych przez bezpiecznik 30 A

| Rozmiar ramy | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Alternatywne bezpieczniki |
|---|---|---|---|
| F | LPJ-6 SP lub SPI | 6 A, 600 V | Wszelkie wypisane dwuelementowe klasy J, opóźnienie czasowe, 6 A |

Tabela 4.14: Bezpiecznik transformatora sterowania

| Rozmiar ramy | Bussmann PN* | Wartość znamionowa |
|---|---|---|
| F | GMC-800MA | 800 mA, 250 V |

Tabela 4.15: Bezpiecznik NAMUR

| Rozmiar ramy | Bussmann PN* | Wartość znamionowa | Alternatywne bezpieczniki |
|---|---|---|---|
| F | LP-CC-6 | 6 A, 600 V | Wszelkie wypisane klasy CC, 6 A |

Tabela 4.16: Bezpiecznik z cewką przekaźnika zabezpieczającego z przekaźnikiem PILS

### 4.1.15 Rozłączniki zasilania - rozmiar ramy D, E i F

| Rozmiar ramy | Moc i napięcie | Typ |
|---|---|---|
| D1/D3 | P110-P132 380-480V & P110-P160 525-690V | ABB OETL-NF200A lub OT200U12-91 |
| D2/D4 | P160-P250 380-480V & P200-P400 525-690V | ABB OETL-NF400A lub OT400U12-91 |
| E1/E2 | P315 380-480V & P450-P630 525-690V | ABB OETL-NF600A |
| E1/E2 | P355-P450 380-480V | ABB OETL-NF800A |
| F3 | P500 380-480V & P710-P800 525-690V | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| F3 | P560-P710 380-480V & P900 525-690V | Merlin Gerin NRK36000S20AAYP |
| F4 | P800-P1M0 380-480V & P1M0-P1M4 525-690V | Merlin Gerin NRK36000S20AAYP |

4

### 4.1.16 Rama F - wyłączniki

| Rozmiar ramy | Moc i napięcie | Typ |
|---|---|---|
| F3 | P500 380-480V & P710-P800 525-690V | Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP |
| F3 | P560-P710 380-480V & P900 525-690V | Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP |
| F4 | P800 380-480V & P1M0-P1M4 525-690V | Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP |
| F4 | P1M0 380-480V | Merlin Gerin NRJF36250U31AABSCYP |

### 4.1.17 Styczniki zasilania ramy F

| Rozmiar ramy | Moc i napięcie | Typ |
|---|---|---|
| F3 | P500-P560 380-480V & P710-P900 525-690V | Eaton XTCE650N22A |
| F3 | P 630-P710 380-480V | Eaton XTCEC14P22B |
| F4 | P800-P1M0 380-480V & P1M0-P1M4 525-690V | Eaton XTCEC14P22B |

### 4.1.18 Izolacja silnika

W przypadku długości kabla mniejszej lub równej (≤) od maksymalnej długości kabla podanej w tabelach w Ogólnych warunkach technicznych, zalecane są następujące wartości znamionowe izolacji silnika, gdyż napięcie szczytowe może być nawet dwukrotnie wyższe od napięcia obwodu pośredniego DC, 2,8-krotnie wyższe od napięcia zasilania, ze względu na efekty linii przesyłowej w kablu silnika. Jeżeli silnik ma niższą wartość znamionową izolacji, zaleca się użycie filtru du/dt lub fali sinusoidalnej.

| Znamionowe napięcie zasilania | Izolacja silnika |
|---|---|
| $U_N \leq 420$ V | Standardowe $U_{LL}$ = 1300 V |
| 420 V < $U_N \leq 500$ V | Wzmocnione $U_{LL}$ = 1600 V |
| 500 V < $U_N \leq 600$ V | Wzmocnione $U_{LL}$ = 1800 V |
| 600 V < $U_N \leq 690$ V | Wzmocnione $U_{LL}$ = 2000 V |

### 4.1.19 Prądy na łożyskach silnika

Generalnie zaleca się, aby silniki o mocy znamionowej 110 kW lub wyższej obsługiwane za pośrednictwem przetwornic o zmiennej częstotliwości powinny mieć zamontowane łożyska izolowane NDE (nie po stronie przetwornicy), aby wyeliminować prądy krążące po łożyskach wynikające z fizycznego rozmiaru silnika. Aby zminimalizować prądy na wale i łożyskach po stronie przetwornicy, konieczne jest odpowiednie uziemienie przetwornicy, silnika i napędzanej maszyny. Pomimo że awaria ze względu na prądy w łożyskach jest mało znacząca i zależy od wielu innych czynników, dla bezpieczeństwa pracy wprowadzić można popisane poniżej strategie łagodzenia tego problemu.

**Standardowe strategie łagodzenia:**

1. Używać łożysk izolowanych
2. Stosować rygorystyczne procedury przy instalacji


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

Zapewnić współliniowość silnika i silnika obciążenia

Ściśle przestrzegać zaleceń EMC dotyczących instalacji

Wzmocnić PE, tak aby impedancja wysokiej częstotliwości była niższa w PE, niż w wejściowych przewodach zasilania

Zapewnić dobre połączenie wysokiej częstotliwości pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości, na przykład poprzez kabel ekranowany o połączeniu 360° w silniku i przetwornicy częstotliwości.

Upewnić się, czy impedancja od przetwornicy częstotliwości do uziemienia budynku jest niższa, niż impedancja uziemienia maszyny. Może być to trudne dla pomp- Utworzyć bezpośrednie połączenie uziemienia pomiędzy silnikiem a silnikiem obciążającym.

3. Zastosowań smarowanie przewodzące
4. W miarę możliwości zadbać, aby napięcie liniowe było zrównoważone do uziemienia. Może być to trudne w układach IT, TT, TN-CS lub z uziemioną nogą
5. Używać łożyska izolowanego, tak jak zaleca producent silnika (uwaga: W silnikach od renomowanych producentów izolacja ta jest zazwyczaj zakładana standardowo dla silników tej wielkości)

Jeżeli będzie to konieczne, to po konsultacji z Danfoss:

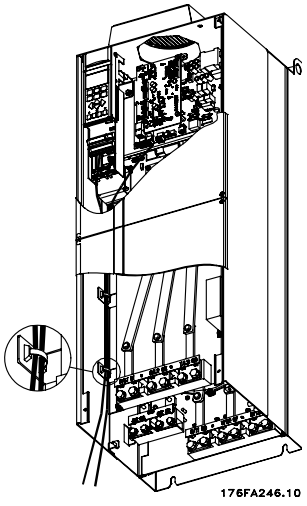
6. Zmniejszyć częstotliwość przełączania IGBT
7. Zmienić kształt fali falownika, 60° AVM vs. SFAVM
8. Zainstalować układ uziemienia wału lub użyć połączenia izolującego pomiędzy silnikiem a obciążeniem
9. Używać minimalnych ustawień prędkości, jeśli to możliwe
10. Użyć filtru dU/dt lub sinusoidalnego

## 4.1.20 Prowadzenie przewodów sterowania

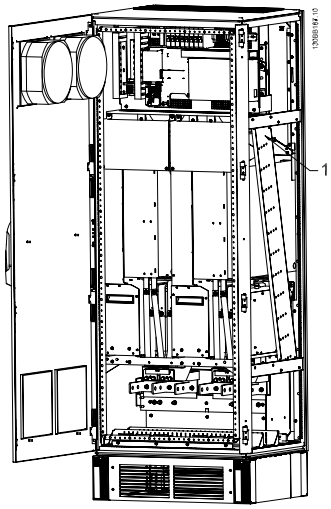
Zamocować wszystkie przewody sterowania w odpowiednich miejscach, tak jak pokazano na rysunkach. Osłony należy odpowiednio podłączyć, aby zapewnić optymalną odporność elektryczną.

**Przyłączanie magistrali komunikacyjnej**

Podłączenia należy wykonać do odpowiednich opcji karty sterującej. Szczegóły - patrz odpowiednia instrukcja obsługi magistrali. Kabel należy umieścić na określonej drodze we wnętrzu przetwornicy i zamocować razem z innymi przewodami sterowania (patrz rysunki).

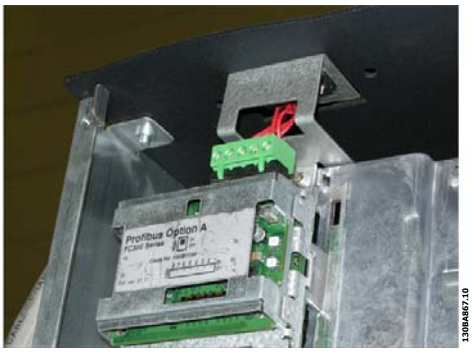



Trasa okablowania karty sterującej dla D3. Okablowanie karty sterującej dla D1, D2, D4, E1 i E2 korzysta z tej samej trasy.




Trasa okablowania karty sterującej dla F1/F3. Okablowanie karty sterującej dla F2/F4 korzysta z tej samej trasy.

W urządzeniach Chassis (IP00) i NEMA 1 można także podłączyć magistralę komunikacyjną w górnej części urządzenia, tak jak pokazano na poniższych rysunkach. W przypadku NEMA 1, należy zdjąć płytę pokrywy. Numer zestawu dla górnego podłączenia magistrali komunikacyjnej: 176F1742




Ilustracja 4.16: Podłączenie magistrali komunikacyjnej w górnej części urządzenia.

**Instalacja zewnętrznego zasilania 24 wolt DC**
Moment: 0,5 - 0,6 Nm (5 cali/funt)
Rozmiar śrub: M3

| Nr | Funkcja |
|---|---|
| 35 (-), 36 (+) | Zasilanie zewnętrzne 24 V DC |

Zewnętrzne zasilanie 24 V DC może być użyte jako źródło niskonapięciowego zasilania dla karty sterującej i dowolnych zainstalowanych kart opcji . Umożliwia to pełną obsługę LCP (razem z ustawianiem parametrów) bez podłączania do zasilania. Należy mieć na uwadze fakt, iż po podłączeniu 24 VDC, sygnalizowane będzie ostrzeżenie „Niskie napięcie DC", jednak nie wystąpi wyłączenie.

Użycie zasilacza 24 VDC typu PELV zapewni pełną galwaniczną separację (typu PELV) zacisków sterowania przetwornicy częstotliwości.

## 4.1.21 Dostęp do zacisków sterowania

Wszystkie zaciski przewodów sterowniczych znajdują się pod LCP. Dostęp do nich można uzyskać przez drzwi w wersji IP21/ 54 lub po zdjęciu pokryw w wersji IP00.

## 4.1.22 Instalacja elektryczna, Zaciski sterowania

**Podłączanie przewodu do zacisku:**

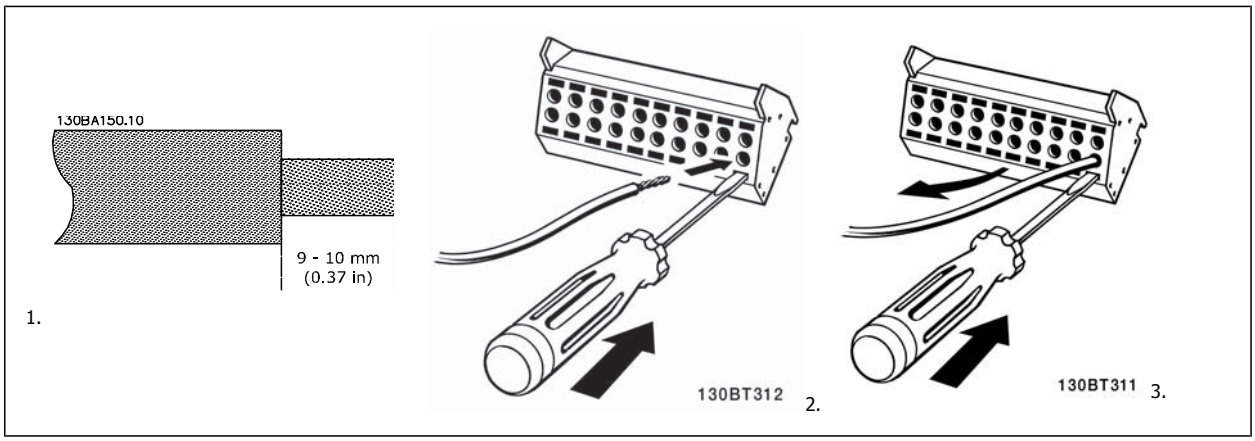
1. Usunąć izolację na długości około 9-10 mm
2. Wsunąć śrubokręt[1)] w kwadratowy otwór.
3. Wsunąć przewód w przyległy okrągły otwór.
4. Wyjąć śrubokręt. Przewód został podłączony do zacisku.

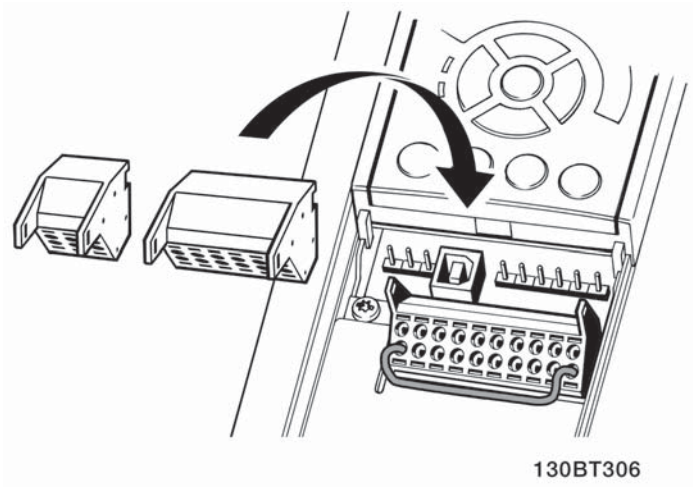
**Odłączanie przewodu od zacisku:**

1. Wsunąć śrubokręt[1)] w kwadratowy otwór.
2. Wyciągnąć przewód.

[1)] Maks. 0,4 x 2,5 mm





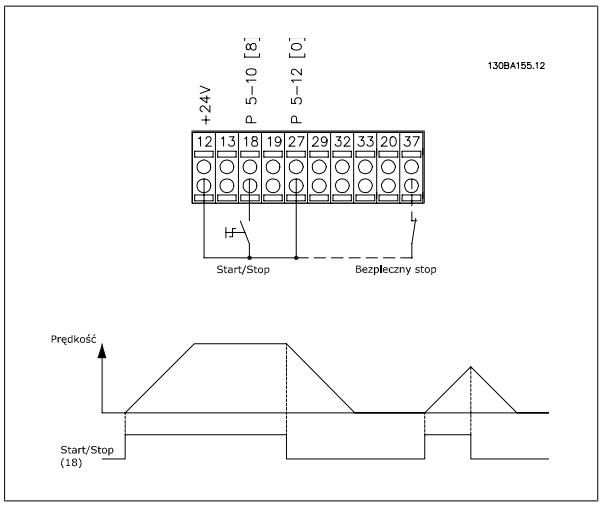



# 4.2 Przykłady podłączenia

## 4.2.1 Start/Stop

Zacisk 18 = parametr 5-10 *Zacisk 18 - wej. cyfrowe* [8] *Start*
Zacisk 27 = parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* [0] *Brak działania*
(Domyślnie *wybieg silnika, odwr*)

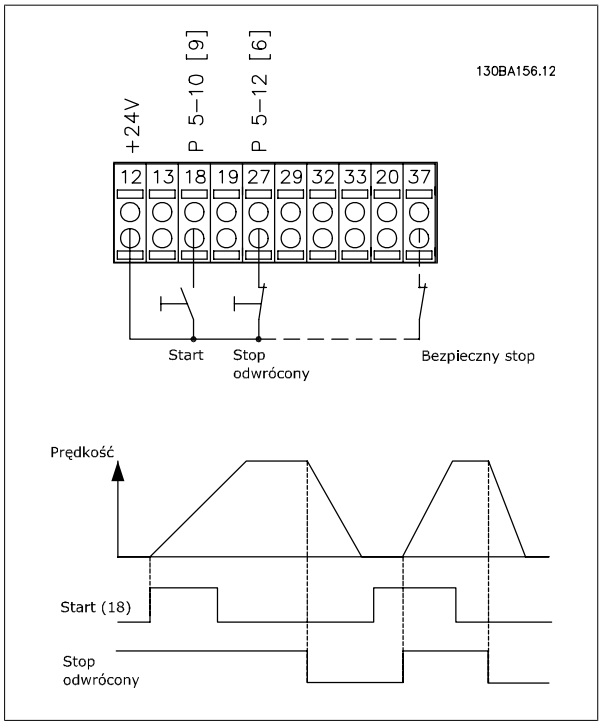
Zacisk 37 = bezpieczny stop




## 4.2.2 Start/Stop impulsowy

Zacisk 18 = parametr 5-10 *Zacisk 18 - wej. cyfrowe* [9] *Start impulsowy*
Zacisk 27= parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* [6] *Stop, odwrócony*

Zacisk 37 = bezpieczny stop



### 4.2.3 Przyspiesz/zwolnij

**Zaciski 29/32 = Przyspieszenie/zwolnienie:**

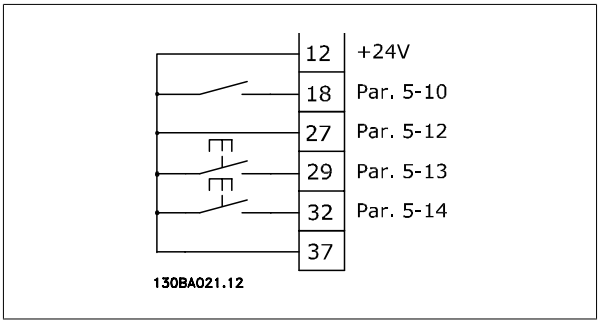
Zacisk 18 = parametr 5-10 *Zacisk 18 - wej. cyfrowe* Start [9] (ustawienia domyślne)

Zacisk 27 = parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* zatrzaśnij wartość zadaną [19]

Zacisk 29 = parametr 5-13 *Zacisk 29 - wej. cyfrowe* Zwiększanie prędkości [21]

Zacisk 32 = parametr 5-14 *Zacisk 32 - wej. cyfrowe* Zmniejszanie prędkości [22]

UWAGA: Zacisk 29 tylko w FC x02 (x = typ serii).




### 4.2.4 Wartość zadana potencjometru

**Wartość zadana napięcia przez potencjometr:**

Źródło wartości zadanej 1 = [1] *Wejście analogowe 53* (ustawienia domyślne)

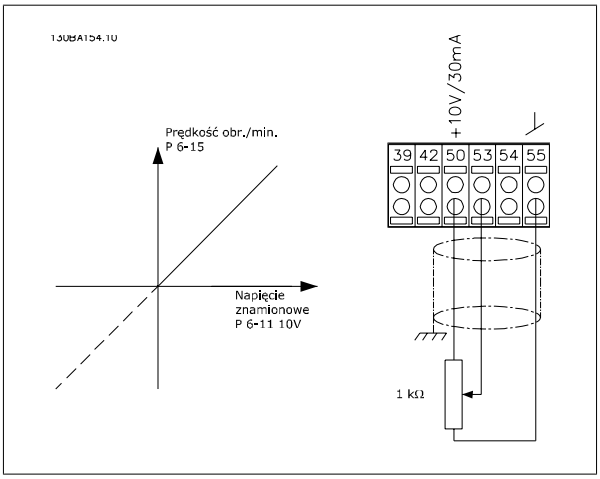
Zacisk 53, niskie napięcie = 0 wolt

Zacisk 53, wysokie napięcie = 10 wolt

Zacisk 53, niska wart. zad/sprzęż. zwr = 0 obr./min

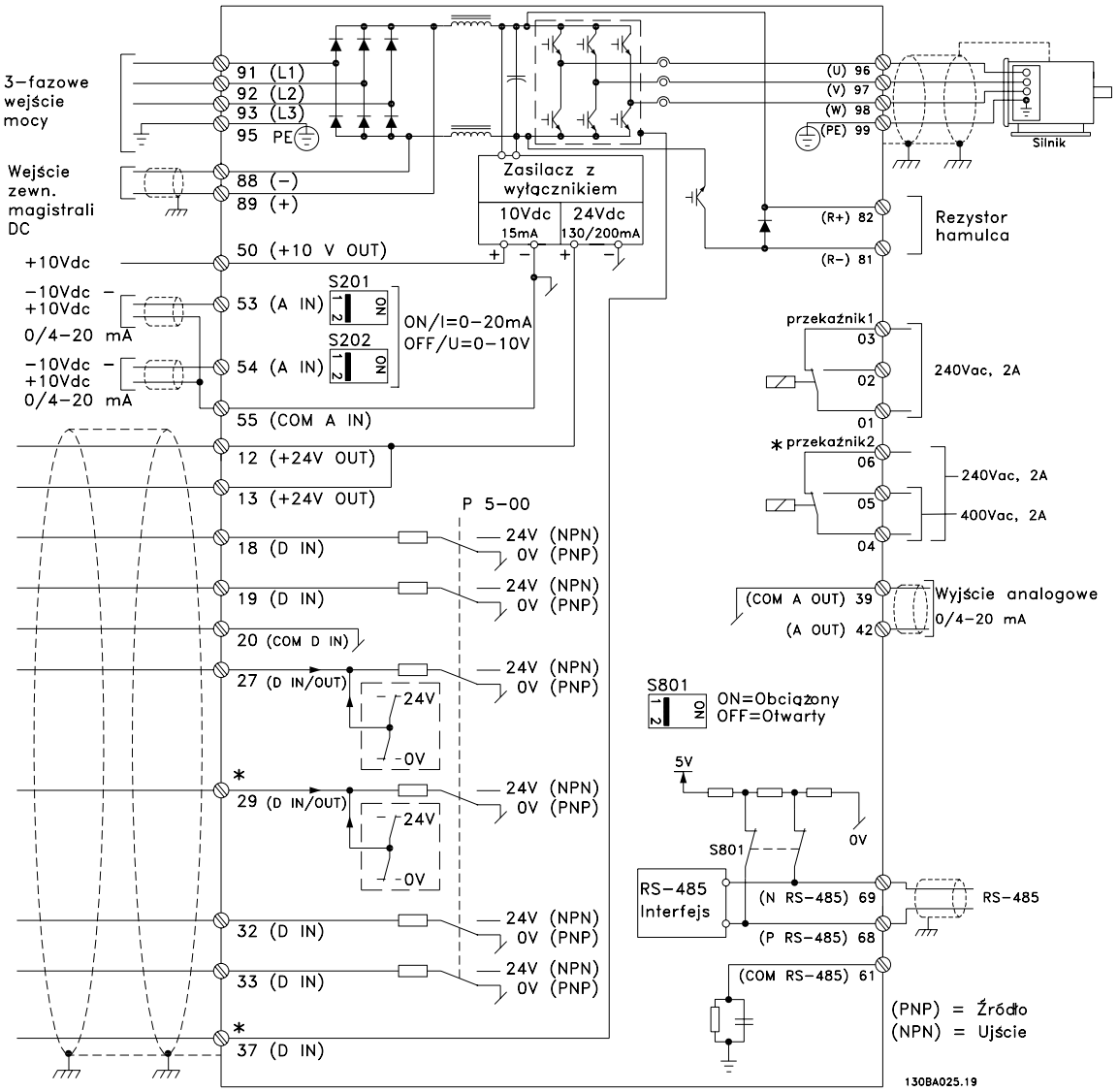
Zacisk 53, wysoka wart. zad/sprzęż. zwr = 1500 obr./min

Przełącznik S201 = WYŁ. (U)



# 4.3 Instalacja elektryczna - dodatkowa

## 4.3.1 Instalacja elektryczna, przewody sterownicze



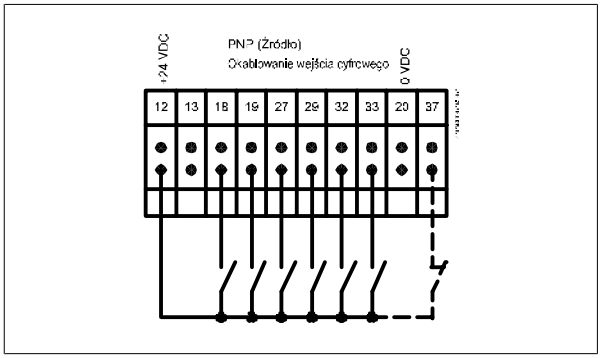

Ilustracja 4.17: Schemat pokazujący wszystkie zaciski elektryczne bez opcji.
Zacisk 37 jest wejściem, które ma być używane do Bezpiecznego stopu. Aby otrzymać instrukcje na temat instalacji Bezpiecznego Stopu proszę przejść do rozdziału *Instalacja bezpiecznego stopu* w zaleceniach projektowych dla przetwornicy częstotliwości. Patrz także rozdziały na temat funkcji bezpiecznego stopu oraz jej montażu.

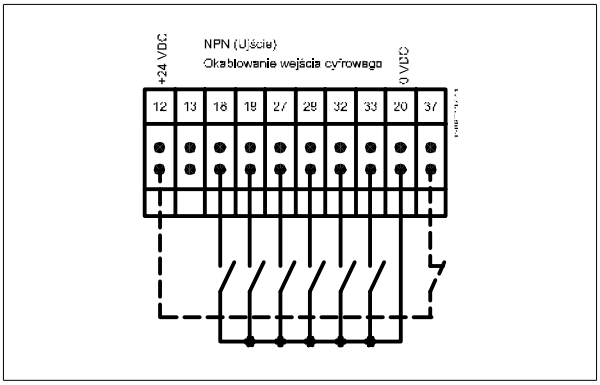
Bardzo długie przewody sterownicze oraz sygnały analogowe mogą czasami, w zależności od instalacji, tworzyć 50/60 Hz pętle zwarcia doziemnego z powodu zakłóceń powodowanych przez przewody zasilające.

Jeśli do tego dojdzie, może być konieczne przerwanie ekranu lub umieszczenie kondensatora 100 nF między ekranem i obudową.

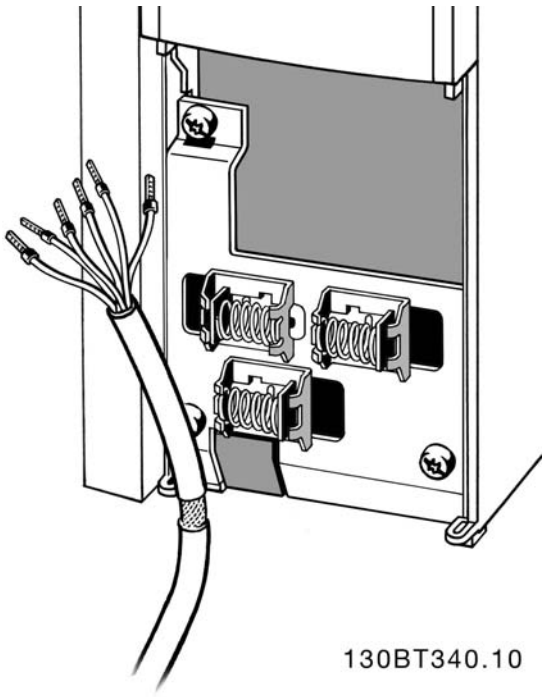
Wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe należy podłączać oddzielnie do wejść wspólnych przetwornicy częstotliwości (zacisk 20, 55, 39), aby prądy doziemne z obu grup nie wpływały na pozostałe grupy. Na przykład, włączenie wejścia cyfrowego może zakłócać sygnał wejścia analogowego.

**Biegunowość wejścia zacisków sterowania**




**Uwaga**
Przewody sterownicze powinny być ekranowane/zbrojone.




Przewody sterowania podłączyć w sposób opisany w dokumentacji techniczno-ruchowej przetwornicy częstotliwości. Osłony należy odpowiednio podłączyć, aby zapewnić optymalną odporność elektryczną.

### 4.3.2 Przełączniki S201, S202 i S801

Przełączniki S201 (A53) i S202 (A54) służą do wyboru konfiguracji prądu (0-20 mA) lub napięcia (-10 do 10 V), odpowiednio zacisków wejścia analogowego 53 i 54.

Przełącznik S801 (BUS TER.) może służyć do załączenia zakończenia portu RS-485 (zaciski 68 i 69).

Patrz rysunek *Schemat wszystkich zacisków elektrycznych* w sekcji *Instalacja elektryczna.*



**Ustawienie domyślne:**

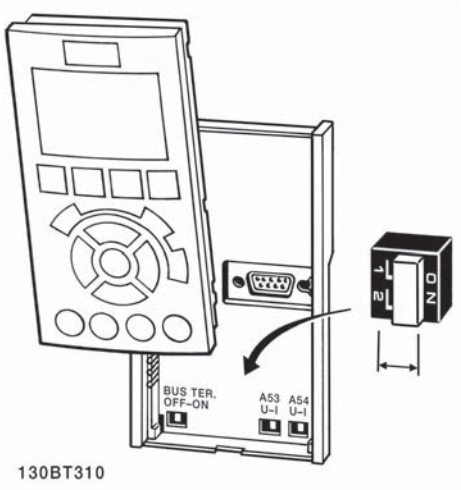
S201 (A53) = OFF (wejście napięciowe)

S202 (A54) = OFF (wejście napięciowe)

S801 (Zakończenie magistrali) = OFF

**Uwaga**

Podczas zmiany funkcji S201, S202 lub S801 należy uważać, aby nie użyć siły podczas przełączania. Zaleca się usunięcie wyposażenia LCP (osłonę) podczas obsługi przełączników. Przełączniki nie mogą być obsługiwane gdy przetwornica częstotliwości jest włączona.



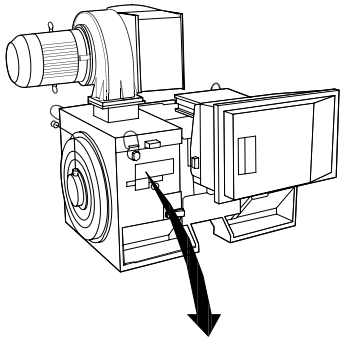
## 4.4 Końcowe ustawienie parametrów i test

Aby przetestować ustawienie parametrów i upewnić się, czy przetwornica częstotliwości pracuje, należy wykonać następujące czynności.

**Krok 1. Odszukać tabliczkę znamionową silnika**

**Uwaga**
Silnik jest połączony w gwiazdę (Y) lub w trójkąt (Δ). Informacja ta znajduje się na tabliczce znamionowej silnika.





| THREE PHASE INDUCTION MOTOR | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MOD MCV 315E | | Nr. 135189 12 04 | | | | IL/IN 6.5 | | |
| kW 400 | | PRIMARY | | | | SF 1.15 | | |
| HP 536 | | V 690 | A 410.6 | CONN Y | | COSf 0.85 | 40 | |
| mm 1481 | | V | A | CONN | | AMB 40 | °C | |
| Hz 50 | | V | A | CONN | | ALT 1000 | m | |
| DESIGN N | | SECONDARY | | | | RISE 80 | °C | |
| DUTY S1 | | V | A | CONN | | ENCLOSURE IP23 | | |
| INSUL I | EFFICIENCY % | 95.8% | 100% | 95.8% | 75% | WEIGHT 1.83 ton | | |
| | | | | | | | | |
| ⚠ CAUTION | | | | | | | | |

130BA767.10

**Krok 2. Wpisać dane z tabliczki znamionowej silnika w tę listę parametrów.**

Aby otworzyć tę listę, należy najpierw nacisnąć przycisk [QUICK MENU], a następnie wybrać „Konfiguracja skrócona Q2".

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

**Krok 3. Uruchomić Automatyczne dopasowanie silnika (AMA)**

**Przeprowadzenie AMA zapewni optymalizację działania. Funkcja AMA mierzy wartości parametrów odpowiednich dla schematu zastępczego silnika.**

1. Podłączyć zacisk 37 do zacisku 12 (jeżeli zacisk 37 jest dostępny).
2. Podłączyć zacisk 27 do zacisku 12 lub nastawić parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* na pozycję „Brak działania" (parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* [0])
3. Uruchomić AMA parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA).*
4. Wybrać pełne lub ograniczone AMA. W przypadku, gdy zainstalowano filtr fal sinusoidalnych, uruchomić wyłącznie ograniczone AMA, lub usunąć filtr podczas procedury AMA .
5. Nacisnąć przycisk [OK]. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat „Naciśnij [Hand on], aby rozpocząć".
6. Nacisnąć przycisk [Hand on]. Pasek postępu wskazuje czy AMA jest w toku.

**Zatrzymanie AMA podczas pracy**

1. Nacisnąć przycisk [OFF] - przetwornica częstotliwości przechodzi w tryb alarmowy, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat oznajmiający, iż AMA zostało zakończone przez użytkownika.

**Udane AMA**

1. Na wyświetlaczu pokazuje się "Nacisnąć [OK], aby zakończyć AMA".
2. Nacisnąć przycisk [OK], aby opuścić stan AMA.

**Nieudane AMA**

1. Przetwornica częstotliwości przechodzi w tryb alarmowy. Opis alarmu znajduje się w sekcji *Ostrzeżenia i alarmy*.
2. „Zgłaszana wartość" w [Alarm Log] pokazuje ostatnią sekwencję pomiarową, wykonaną przez AMA, zanim przetwornica częstotliwości przeszła w tryb alarmowy. Ten numer razem z opisem alarmu będzie pomocny podczas usuwania usterki. W razie kontaktu z serwisem firmy Danfoss, należy pamiętać, aby podać ten numer i opis alarmu.

**Uwaga**
Nieudane AMA jest często spowodowane przez niepoprawne zarejestrowanie danych znajdujących się na tabliczce znamionowej silnika lub zbyt dużą różnicę pomiędzy wielkością mocy silnika a wielkością mocy przetwornicy częstotliwości.

4

**Krok 4. Ustawić ograniczenie prędkości i czas rozpędzania/zatrzymania.**

| |
|---|
| Parametr 3-02 *Minimalna wartość zadana* |
| Parametr 3-03 *Maks. wartość zadana* |

Tabela 4.17: Ustawić żądane ograniczenia prędkości i czasu rozpędzania/zatrzymania.

| |
|---|
| Parametr 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]* |
| lubparametr 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]* |
| Parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* |
| lubparametr 4-14 *Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]* |

| |
|---|
| Parametr 3-41 *Czas rozpędzania 1* |
| Parametr 3-42 *Czas zatrzymania 1* |


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 4.5 Złącza dodatkowe

## 4.5.1 Sterowanie hamulcem mechanicznym

**Przy podnoszeniu/opuszczaniu wymagana jest możliwość sterowania hamulcem elektromechanicznym:**

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

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

4

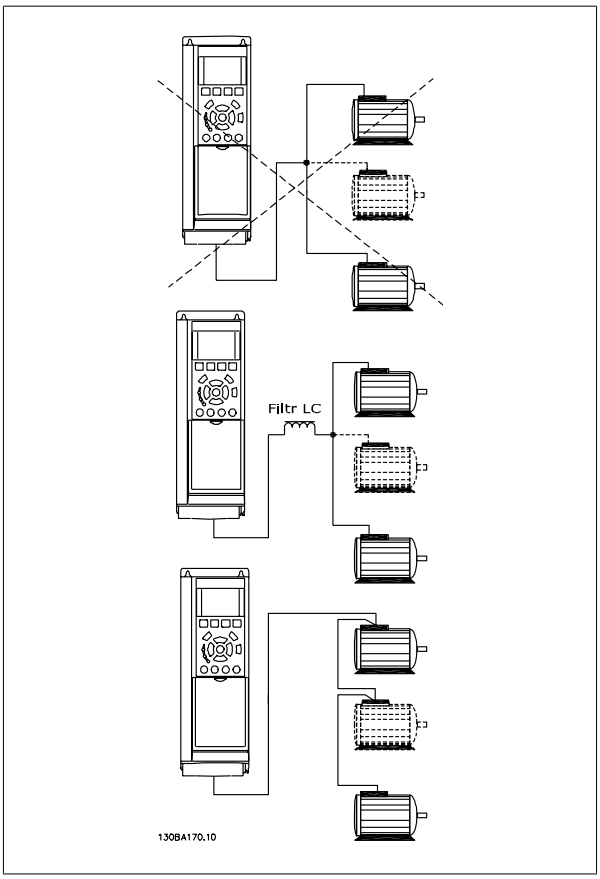
## 4.5.2 Równoległe łączenie silników

Przetwornica częstotliwości potrafi sterować kilkoma silnikami połączonymi równolegle. Całkowity pobór prądu silników nie może przekraczać znamionowego prądu wyjściowego $I_{M,N}$ dla przetwornicy częstotliwości.

**Uwaga**
Instalacje z kablami połączonymi w typowy sposób, jak na ilustracji poniżej, są zalecane jedynie przy krótkich długościach kabli.

**Uwaga**
Kiedy silniki są połączone równolegle, nie można korzystać z parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*.

**Uwaga**
Elektroniczny przekaźnik termiczny (ETR) przetwornicy częstotliwości nie może pełnić funkcji zabezpieczenia silnika w przypadku silników indywidualnych w systemach z silnikami połączonymi równolegle. Należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenie silnika, np. termistory w każdym silniku lub indywidualne przekaźniki termiczne (wyłączniki nie stanowią odpowiedniej ochrony).




Jeśli wielkość silników jest bardzo różna, mogą wystąpić problemy przy rozruchu oraz przy niskich wartościach prędkości obr./min., ponieważ stosunkowo wysoka rezystancja omowa małych silników w stojanie wymaga wtedy wyższego napięcia.

## 4.5.3 Zabezpieczenie termiczne silnika

Elektroniczny przekaźnik termiczny w przetwornicy częstotliwości otrzymał zatwierdzenie UL dla zabezpieczenia pojedynczego silnika, kiedy parametr 1-90 *Zabezp. termiczne silnika*ustawiony jest na *ETR, a* parametr 1-24 *Prąd silnika* ustawiony jest na prąd znamionowy silnika (patrz tabliczka znamionowa silnika).
W przypadku ochrony termicznej można także wykorzystać opcję karty termistora MCB 112 PTC. Karta ta posiada świadectwo ATEX zapewniające ochronę silników w niebezpiecznych obszarach, w strefie 1/21 oraz w strefie 2/22. Dalsze informacje znajdują się w *Zaleceniach Projektowych*.

5

# 5 Sposób obsługi przetwornicy częstotliwości

## 5.1.1 Trzy sposoby obsługi

**Przetwornicę częstotliwości można obsługiwać na trzy sposoby:**

1. Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP), patrz 5.1.2
2. Numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP), patrz 5.1.3.
3. Port komunikacji szeregowej RS-485 lub złącze USB, oba do podłączenia PC, patrz 5.1.4

Jeśli przetwornica częstotliwości posiada opcję magistrali komunikacyjnej (), należy odwołać się do odpowiedniej komunikacji

## 5.1.2 Obsługa graficznego LCP (GLCP)



Następujące instrukcje dotyczą GLCP (LCP 102).

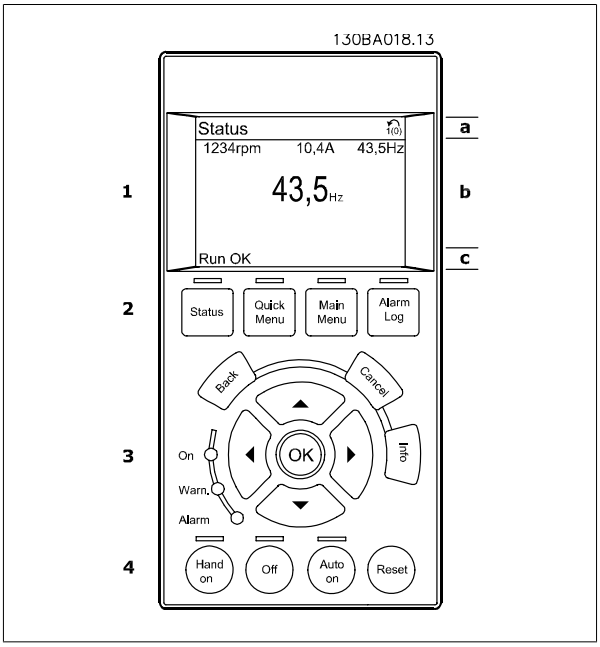
GLCP został podzielony na cztery grupy funkcyjne:

1. Wyświetlacz graficzny z liniami statusu.
2. Przyciski menu i lampki sygnalizacyjne (diody LED) - zmiana parametrów i przełączanie między funkcjami wyświetlacza.
3. Przyciski nawigacyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED).
4. Przyciski funkcyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED).

**Wyświetlacz graficzny:**
Wyświetlacz LCD posiada funkcję podświetlenia oraz 6 linii alfanumerycznych. Wszystkie dane są wyświetlane na LCP, na którym może być pokazywane do pięciu pozycji danych eksploatacyjnych w trybie [Status].

**Linie wyświetlacza:**

a. **Linia statusu:** Komunikaty statusu zawierające ikonki i grafikę.
b. **Linia 1-2:** Dane operatora zawierające dane lub zmienne zdefiniowane lub wybrane przez użytkownika. Naciśnięcie przycisku [Status] umożliwia dodanie jednej dodatkowej linii.
c. **Linia statusu:** Komunikaty statusu zawierające tekst.



Okno wyświetlacza podzielone jest na 3 sekcje:

**Sekcja górna**(a) pokazuje status w trybie statusu lub do 2 zmiennych, jeśli nie jest w trybie statusu i w przypadku Alarmu/Ostrzeżenia.

Wyświetlany jest numer aktywnego zestawu parametrów (wybrany jako aktywny zestaw parametrów w parametr 0-10 *Aktywny zestaw par*). Przy programowania zestawu parametrów innego niż aktywny zestaw parametrów, liczba zaprogramowanych zestawów parametrów pojawia się po prawej w nawiasie.

**Sekcja środkowa** (b) pokazuje do 5 zmiennych z powiązanym urządzeniem, niezależnie od statusu. W przypadku alarmu/ostrzeżenia, zamiast zmiennych wyświetlane jest ostrzeżenie.

**Sekcja dolna** (c) zawsze zawiera stan przetwornicy częstotliwości w trybie Status.

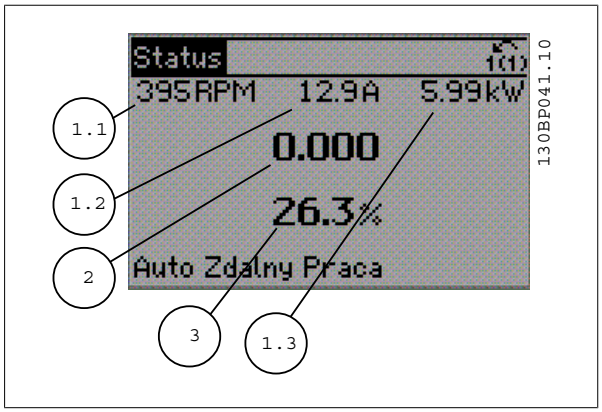
5

Naciskając przycisk [Status] można przechodzić między trzema wyświetlaczami odczytu statusu.
Każdy ekran statusu zawiera zmienne parametry pracy o różnym formatowaniu – patrz poniżej.

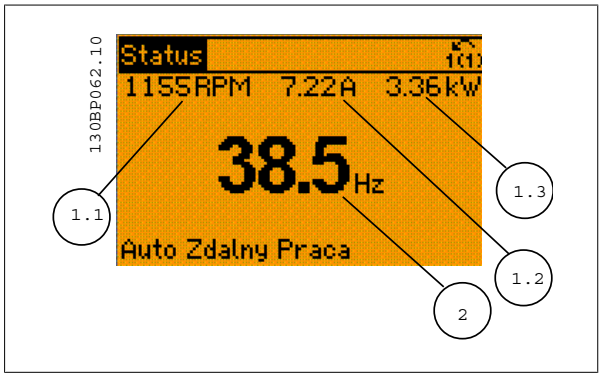
Każda wartość pomiaru może zostać połączona z każdym z wyświetlonych zmiennych parametrów pracy. Wyświetlane wartości / pomiary można określać za pomocą parametr 0-20 *Pozycja 1.1 wyświetlacza*, parametr 0-21 *Pozycja 1.2 wyświetlacza*, parametr 0-22 *Pozycja 1.3 wyświetlacza*, parametr 0-23 *Druga linia wyświetlacza* i parametr 0-24 *Trzecia linia wyświetlacza*, do których można wejść poprzez [QUICK MENU], "Zestawy parametrów funkcji Q3", "Ustawienia ogólne Q3-1" oraz "Ustawienia wyświetlacza Q3-13".

Każdy parametr odczytu wartości / pomiaru wybrany w parametr 0-20 *Pozycja 1.1 wyświetlacza* do parametr 0-24 *Trzecia linia wyświetlacza* ma swoją własną skalę i cyfry po ewentualnym przecinku dziesiętnym. Większe wartości liczbowe są wyświetlane z kilkoma cyframi po przecinku dziesiętnym.
Ex.: Odczyt prądu
5,25 A; 15,2 A 105 A.

**Wyświetlacz statusu I:**
Standardowy stan odczytu po rozruchu lub inicjalizacji.
Za pomocą przycisku [INFO] można uzyskać informacje o wartości/pomiarze związanym z wyświetlanymi zmiennymi parametrów pracy (1.1, 1.2, 1.3, 2 i 3).
Patrz parametry pracy pokazane na wyświetlaczu na tej ilustracji. 1.1, 1.2 i 1.3 są pokazane w małym rozmiarze. 2 i 3 są pokazany w średnim rozmiarze.

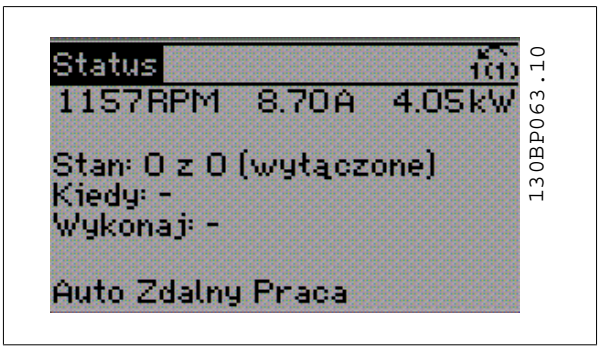



**Wyświetlacz statusu II:**
Patrz zmienne parametry pracy (1.1, 1.2, 1.3 i 2) przedstawione na wyświetlaczu na ilustracji.
W tym przykładzie, Prędkość, Prąd silnika, Moc silnika i Częstotliwość zostały wybrane jako zmienne wyświetlane w pierwszej i drugiej linii.
1.1, 1.2 i 1.3 są pokazane małą czcionką. 2 jest pokazane dużą czcionką.



**Wyświetlacz statusu III:**

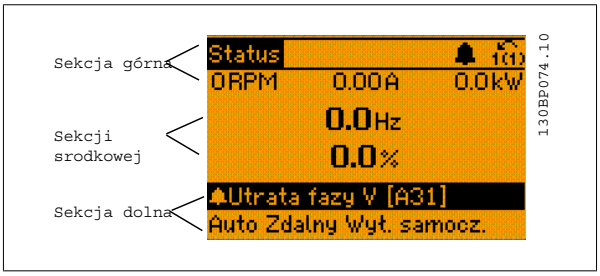
Ten stan wyświetla zdarzenie i działanie Logicznego sterownika zdarzeń. Dodatkowe informacje znajdują się w sekcji *Logiczny sterownik zdarzeń*.




**Regulacja kontrastu wyświetlacza**

Nacisnąć [status] i [▲], aby przyciemnić.

Nacisnąć [status] i [▼], aby rozjaśnić.




**Lampki sygnalizacyjne (diody LED)**:

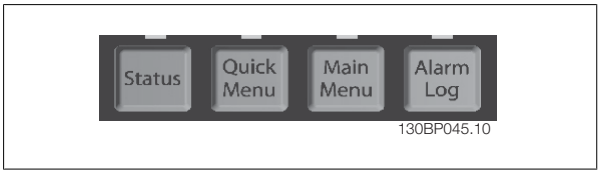
W przypadku przekroczenia pewnych wartości progowych, włącza się dioda alarmowa i/lub ostrzegawcza. Na panelu sterowania pojawia się status i tekst alarmu.

Dioda On włącza się, kiedy przetwornica częstotliwości pobiera moc z napięcia zasilania, zacisku magistrali DC lub z zasilania zewnętrznego 24 V. W tym samym czasie włączone jest podświetlenie.

- Dioda zielona/Wł.: Działa sekcja sterowania.
- Dioda żółta/Ostrz.: Oznacza ostrzeżenie.
- Dioda czerwona pulsująca/Alarm: Oznacza alarm.

130BP044.10

**Przyciski GLCP**




**Przyciski Menu**

Przyciski menu mają przydzielone określone funkcje. Przyciski pod wyświetlaczem i lampki sygnalizacyjne służą do konfiguracji parametrów, w tym do wyboru wskazania wyświetlacza podczas standardowej pracy.

**[Status ]**

informuje o statusie przetwornicy częstotliwości i/lub silnika. Można wybrać 3 różne odczyty poprzez naciśnięcie klawisza [Status]:
odczyty 5-liniowe, odczyty 4-liniowe lub Logiczny Sterownik Zdarzeń.
Użyć przycisku **[Status]**, aby wybrać tryb wyświetlania lub przywrócić tryb wyświetlania z trybu Szybkie Menu, trybu Menu Główne lub trybu Alarm. Użyć również przycisku [Status] do przełączania pojedynczego lub podwójnego trybu odczytu.

5

**[Quick Menu]**

umożliwia konfigurację skróconą przetwornicy częstotliwości. **Można tu zaprogramować najbardziej popularne funkcje Przetwornica częstotliwości VLT HVAC.**

**W skład [Quick Menu] wchodzą:**

- **Moje menu osobiste**
- **Konfiguracja skrócona**
- **Konfiguracja funkcji**
- **Wprowadzone zmiany**
- **Rejestracja przebiegów**

Zestaw parametrów funkcji zapewnia szybki i łatwy dostęp do wszystkich parametrów wymaganych dla większości zastosowań Przetwornica częstotliwości VLT HVAC, łącznie z większością wentylatorów zasilających i zwrotnych VAV i CAV, wentylatorów chłodni kominowej, podstawowych i wtórnych pomp wodnych skraplacza oraz innych zastosowań pomp, wentylatorów i sprężarek. Między innymi, obejmuje ona parametry definiujące, które zmienne mają zostać wyświetlone na LCP, cyfrowe zadane prędkości, skalowanie analogowych wartości zadanych, zastosowania jedno- i wielostrefowe pętli zamkniętej oraz określone funkcje wentylatorów, pomp i sprężarek.

Dostęp do parametrów Szybkiego Menu można uzyskać natychmiast, chyba, że stworzono hasło przy pomocy parametr 0-60 *Hasło dla Głównego Menu*, parametr 0-61 *Dostęp do Głównego Menu bez hasła*, parametr 0-65 *Hasło do osobistego menu* lub parametr 0-66 *Dostęp do osobistego Menu bez Hasła*.
Można przełączać bezpośrednio pomiędzy trybem Szybkiego menu a trybem Menu głównego.

**[Main Menu]**

jest wykorzystywane do programowania wszystkich parametrów. Dostęp do parametrów Głównego Menu można uzyskać natychmiast, chyba że stworzone zostało hasło dostępu poprzez parametr 0-60 *Hasło dla Głównego Menu*, parametr 0-61 *Dostęp do Głównego Menu bez hasła*,parametr 0-65 *Hasło do osobistego menu* lub parametr 0-66 *Dostęp do osobistego Menu bez Hasła*. W przypadku większości zastosowań Przetwornica częstotliwości VLT HVAC nie trzeba wchodzić do parametrów Głównego Menu, lecz można uzyskać dostęp poprzez Szybkie Menu, Konfigurację skróconą lub Konfigurację funkcji, które zapewniają najprostszy i najszybszy dostęp do typowych wymaganych parametrów.
Istnieje możliwość bezpośredniego przełączania między trybem Głównego menu i Szybkiego menu.
Szybki dostęp do parametru można uzyskać naciskając **[Main Menu]** przez 3 sekundy. Skrót do parametru umożliwia bezpośredni dostęp do dowolnego parametru.

**[Alarm Log]**

wyświetla listę pięciu ostatnich alarmów (ponumerowanych od A1 do A5). Aby uzyskać dodatkowe informacje o wybranym alarmie, należy zaznaczyć numer alarmu za pomocą przycisków ze strzałkami i nacisnąć [OK]. Wyświetlona zostanie informacja o stanie przetwornicy częstotliwości przed przejściem w tryb alarmowy.

Przycisk Alarm log na LCP zapewnia dostęp do rejestru alarmów i rejestru konserwacji.

**[Back]**

służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub poziomu w strukturze nawigacji.

**[Cancel]**
pozwala na anulowanie ostatniej zmiany lub polecenia, o ile nie zmieniono wyświetlacza.

**[Info]**
wyświetla informację o poleceniu, parametrze lub funkcji w dowolnym oknie wyświetlacza. W razie potrzeby [Info] dostarcza szczegółowe informacje. Tryb Info można opuścić naciskając przycisk [Info], [Back] lub [Cancel].

**Przyciski nawigacyjne**
Cztery przyciski nawigacyjne ze strzałkami służą do przewijania różnych opcji wyboru dostępnych w **[Quick Menu]**, **[Main Menu]** i **[Alarm Log]**. Użyj przycisków do przesuwania kursora.

**[OK]** służy do wybierania parametru zaznaczonego kursorem oraz do zatwierdzania zmiany parametru.

130BT117.10

**Przyciski funkcyjne** lokalnego sterowania znajdują się u dołu panelu sterowania.

130BP046.10

**[Hand On]**
służy do włączania obsługi przetwornicy częstotliwości za pomocą GLCP. Przycisk [Hand On] służy również do uruchamiania silnika; można wówczas wprowadzić dane na temat prędkości silnika za pomocą przycisków ze strzałkami. Przycisk można ustawić jako Aktywne [1] lub Wyłączone [0] za pomocą parametr 0-40 *Przycisk [Hand on] na LCP*.
Po naciśnięciu przycisku [Hand On] nadal będą aktywne następujące sygnały sterowania:

- [Hand On] - [Off] - [Auto on]
- Reset
- Stop z wybiegiem silnika, odwrócony
- Zmiana kierunku obrotów
- Wybór zestawu parametrów LSB - Wybór zestawu parametrów MSB
- Polecenie Stop z portu komunikacji szeregowej
- Szybkie zatrzymanie
- Hamowanie DC

**Uwaga**
Zewnętrzne sygnały stop aktywowane poprzez sygnały sterowania lub magistralę szeregową skasują polecenie "start" wydane z LCP.

**[Off]**
zatrzymuje podłączony silnik. Przycisk można ustawić jako Aktywne [1] lub Wyłączone [0] za pomocą parametr 0-41 *Przycisk [Off] na LCP*. Jeśli nie zostanie wybrana funkcja zewnętrznego stopu, a przycisk [Off] jest wyłączony, silnik można wyłączyć poprzez odłączenie napięcia.

**[Auto on]**
włącza przetwornicę częstotliwości, którą można sterować za pomocą zacisków sterowania i/lub portu komunikacji szeregowej. Po użyciu sygnału start na zaciskach sterowania i/lub magistrali, przetwornica częstotliwości uruchomi się. Przycisk można ustawić jako Aktywne [1] lub Wyłączone [0] za pomocą parametr 0-42 *Przycisk [Auto on] na LCP*.

5

**Uwaga**
Aktywny sygnał HAND-OFF-AUTO przesyłany przez wejścia cyfrowe ma wyższy priorytet, niż przyciski sterujące [Hand on] – [Auto on].

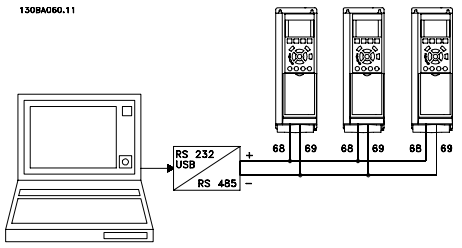
**[Reset]**
służy do resetowania przetwornicy częstotliwości po alarmie (wyłączeniu awaryjnym). Przycisk można ustawić jako *Aktywne* [1] lub *Wyłączone* [0] za pomocą parametr 0-43 *Przycisk [Reset] na LCP*.

Szybki dostęp do parametru można uzyskać, przytrzymując przez 3 sekundy wciśnięty przycisk [Main Menu]. Skrót do parametru umożliwia bezpośredni dostęp do dowolnego parametru.

### 5.1.3 Złącze magistrali RS-485

Standardowy interfejs RS-485 umożliwia podłączenie jednej lub kilku przetwornic częstotliwości do regulatora (lub mastera). Zacisk 68 jest podłączony do sygnału P (TX+, RX+), natomiast zacisk 69 jest podłączony do sygnału N (TX-,RX-).

Jeśli do mastera podłączona jest więcej niż jedna przetwornica częstotliwości, należy zastosować łączenie równoległe.



Ilustracja 5.1: Przykład łączenia.

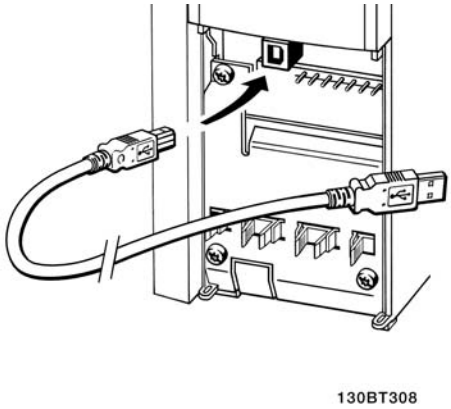
Aby zapobiec powstawaniu potencjalnych prądów wyrównawczych w ekranie, należy uziemić ekran kabla za pomocą zacisku 61, podłączonego do ramy obwodem pośrednim RC.

**Zakończenie magistrali**
Magistrala RS-485 musi być zakończona siecią rezystorów na obu końcach. Jeśli przetwornica częstotliwości jest ustawiona jako pierwsze lub ostatnie urządzenie w pętli RS-485, ustawić przełącznik S801 na karcie sterującej na WŁ.
Dodatkowe informacje znajdują się w części *Przełączniki S201, S202 i S801*.

### 5.1.4 Sposób podłączenia komputera do przetwornicy częstotliwości

Aby sterować przetwornicą częstotliwości lub ją zaprogramować z komputera, należy zainstalować korzystające z komputera narzędzie konfiguracyjne MCT 10.
Komputer podłącza się za pomocą standardowego kabla USB (host/urządzenie) lub za pomocą interfejsu RS-485, jak pokazano w *zaleceniach projektowych* Przetwornica częstotliwości VLT HVAC *w rozdziale Sposób instalacji > Instalacja różnorodnych połączeń.*

**Uwaga**
Złącze USB jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia. Złącze USB jest podłączone do uziemienia ochronnego na przetwornicy częstotliwości. Należy używać izolowanego laptopa jako połączenia PC do złącza USB na przetwornicy częstotliwości.




Ilustracja 5.2: Informacje o połączeniach przewodów sterowniczych, patrz sekcja *Zaciski sterowania*.



### 5.1.5 Oprogramowanie narzędziowe na komputer PC

**Działające na komputerze PC narzędzie konfiguracyjne MCT 10**
Wszystkie przetwornice częstotliwości są wyposażone w port komunikacji szeregowej. Danfoss zapewnia narzędzie dla komputera PC, służące do komunikacji pomiędzy komputerem a przetwornicą częstotliwości, działające na komputerze PC narzędzie konfiguracyjne MCT 10. Szczegółowe informacje na temat tego narzędzia znajdują się w sekcji *Dostępna literatura.*

**Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10**
MCT 10 zaprojektowano jako łatwe w obsłudze, interaktywne narzędzie do ustawiania parametrów naszych przetwornic częstotliwości. Oprogramowanie można pobrać ze Danfoss strony internetowej *http://www.*Danfoss*.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/DDPC+Software+Program.htm*.
Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 będzie użyteczne przy:

- Planowaniu sieci komunikacyjnej bez podłączania do sieci. MCT 10 zawiera pełną bazę danych dotyczących przetwornic częstotliwości
- Uruchamianiu przetwornic częstotliwości przy oddaniu do eksploatacji on-line
- Zachowywaniu nastaw dla wszystkich przetwornic częstotliwości
- Wymianie przetwornicy częstotliwości w obrębie sieci
- Tworzeniu prostej i dokładnej dokumentacji ustawień przetwornicy częstotliwości po jej uruchomieniu.
- Rozszerzaniu istniejącej sieci
- Obsłudze przetwornic, które powstaną w przyszłości

Oprogramowanie MCT 10 konfiguracyjne obsługuje Profibus DP-V1 za pośrednictwem połączenia Master klasy 2. Umożliwia to odczyt/zapis on-line parametrów przetwornicy częstotliwości za pośrednictwem sieci Profibus. Eliminuje to konieczność zastosowania dodatkowej sieci komunikacyjnej.

**Zachowanie nastaw przetwornicy częstotliwości:**

1. Podłączyć komputer do urządzenia poprzez port komunikacyjny USB. (Uwaga: Użyć komputera izolowanego od sieci zasilającej, w połączeniu z portem USB. Inne postępowanie może prowadzić do uszkodzenia sprzętu.)
2. Uruchomić oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10
3. Wybrać „Czytaj z przetwornicy częstotliwości"
4. Wybrać „Zapisz jako"

Wszystkie parametry zostały zmagazynowane w komputerze PC.

**Ładowanie nastaw przetwornicy częstotliwości:**

1. Podłączyć komputer PC do urządzenia przez port komunikacyjny USB
2. Uruchomić oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10
3. Wybrać „Otwórz" – zostaną wyświetlone magazynowane pliki
4. Otworzyć odpowiedni plik
5. Wybrać „Zapisz w przetwornicy częstotliwości"

Wszystkie ustawienia parametrów zostały przeniesione do przetwornicy częstotliwości.

5

Dostępny jest osobny podręcznik dla oprogramowania konfiguracyjnego MCT 10*: MG.10.Rx.yy*.

**Moduły oprogramowania konfiguracyjnego MCT 10**
Pakiet oprogramowania zawiera następujące moduły:

| | |
|---|---|
| | **Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10**<br>Ustawianie parametrów<br>Kopiowanie do i z przetwornic częstotliwości<br>Dokumentacja i wydruk ustawień parametrów wraz ze schematami |
| | |
| | **Zewnętrz. Interfejs użytkownika**<br>Harmonogram konserwacji zapobiegawczej<br>Ustawienia zegara<br>Programowanie działań zaplanowanych<br>Konfiguracja logicznego sterownikazdarzeń |

**Numer zamówieniowy:**
Prosimy o zamawianie płyty CD z oprogramowaniem konfiguracyjnym MCT 10 korzystając z numeru kodu 130B1000.

Oprogramowanie MCT 10 można również pobrać ze strony internetowej Danfoss: *WWW.DANFOSS.COM, Business Area: Motion Controls*.

## 5.1.6 Wskazówki i sekrety

| | |
|---|---|
| * | W przypadku większości zastosowań HVAC, funkcje: Szybkie Menu, Konfiguracja skrócona oraz Konfiguracja funkcji zapewniają najprostszy i najszybszy dostęp do wszystkich typowych wymaganych parametrów. |
| * | We wszystkich możliwych przypadkach, najlepsze osiągi wału zagwarantuje wykonanie AMA |
| * | Kontrast wyświetlacza wyregulować można naciskając [Status] i [▲] w celu przyciemnienia lub naciskając [Status] i [▼] w celu rozjaśnienia. |
| * | [Quick Menu] i [Changes Made] pozwalają zobaczyć wszystkie parametry, których wartości zmieniono w stosunku do nastaw fabrycznych |
| * | Nacisnąć i przytrzymać przycisk [Main Menu] przez 3 sekundy, aby uzyskać dostęp do dowolnego parametru |
| * | Dla potrzeb serwisowych, zalecane jest skopiowanie wszystkich parametrów do LCP - opis szczegółowy znajduje się wparametr 0-50 *Kopiowanie LCP* |

Tabela 5.1: Wskazówki i sekrety

### 5.1.7 Szybkie przenoszenie ustawień parametrów przy korzystaniu z GLCP

Po zakończeniu konfiguracji przetwornicy częstotliwości zalecamy zachowywanie (utworzenie kopii zapasowej) ustawień parametrów w GLCP lub na komputerze PC za pośrednictwem konfiguracyjnego oprogramowania narzędziowego MCT 10.

Przed przystąpieniem do wykonywania którejkolwiek z powyższych czynności, zatrzymać silnik.

**Przechowywanie danych w LCP:**

1. Przejdź do parametr 0-50 *Kopiowanie LCP*
2. Nacisnąć przycisk [OK]
3. Zaznaczyć „Wszystko do LCP"
4. Nacisnąć przycisk [OK]

Wszystkie ustawienia parametrów są teraz zachowywane w GLCP, o czym informuje pasek postępu. Kiedy dojdzie do 100%, nacisnąć [OK].

GLCP można teraz podłączyć do innej przetwornicy częstotliwości i skopiować do niej ustawienia parametrów.

**Przenoszenie danych z LCP do przetwornicy częstotliwości:**

1. Przejdź do parametr 0-50 *Kopiowanie LCP*
2. Nacisnąć przycisk [OK]
3. Zaznaczyć „Wszystko z LCP"
4. Nacisnąć przycisk [OK]

Ustawienia parametrów przechowywane w GLCP są przesyłane do przetwornicy częstotliwości, o czym informuje pasek postępu. Kiedy dojdzie do 100%, nacisnąć [OK].

## 5.1.8 Inicjalizacja do ustawień domyślnych

Istnieją dwa sposoby inicjalizacji przetwornicy częstotliwości z ustawieniami domyślnymi: Zalecany sposób inicjalizacji i ręczna metoda inicjalizacji. Proszę pamiętać, że mają one różny wpływ na procedurę opisaną poniżej.

**Zalecane inicjalizowanie (poprzez parametr 14-22 *Tryb pracy*)**

1. Wybór parametr 14-22 *Tryb pracy*
2. Nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać „Inicjalizacja" (w przypadku NLCP wybrać „2")
4. Nacisnąć przycisk [OK].
5. Odłączyć moc od urządzenia i zaczekać aż wyświetlacz się wyłączy.
6. Ponownie podłączyć moc: przetwornica częstotliwości została zresetowana. Należy pamiętać, że pierwszy rozruch zabiera kilka sekund więcej
7. Nacisnąć [Reset]

| |
|---|
| Parametr 14-22 *Tryb pracy* inicjalizuje wszystko oprócz: |
| Parametr 14-50 *Filtr RFI* |
| Parametr 8-30 *Protokół* |
| Parametr 8-31 *Adres magistrali* |
| Parametr 8-32 *Szybkość transmisji* |
| Parametr 8-35 *Minimalne opóźn. Odpowiedzi* |
| Parametr 8-36 *Maks. opóźn. odpow.* |
| Parametr 8-37 *Maks. opóźn. między znakami* |
| Parametr 15-00 *Godziny pracy* to parametr 15-05 *Przepięcia w DC* |
| Parametr 15-20 *Dziennik pracy: zdarzenie* to parametr 15-22 *Dziennik pracy: czas* |
| Parametr 15-30 *Rej. alarm: Kod błędu* to parametr 15-32 *Rej. alarm: Czas* |

**Uwaga**
Parametry wybrane w parametr 0-25 *Moje menu osobiste* zostaną zachowane z domyślnym ustawieniem fabrycznym.

**Ręczny sposób inicjalizacji**

**Uwaga**
Podczas ręcznej inicjalizacji resetuje się również komunikację szeregową, ustawienia filtra RFI i ustawienia dziennika błędów. Usuwa parametry wybrane w parametr 0-25 *Moje menu osobiste*.

1. Odłączyć zasilanie i zaczekać, aż wyświetlacz się wyłączy.

2a. Nacisnąć jednocześnie [Status] - [Main Menu] - [OK] podczas załączania zasilania do graficznego LCP (GLCP).

2b. Nacisnąć [Menu] podczas załączania zasilania dla LCP 101, wyświetlacza numerycznego.

3. Zwolnić przyciski po 5 sek.

4. Przetwornica częstotliwości została zaprogramowana zgodnie z nastawami fabrycznymi, domyślnymi.

| |
|---|
| Ten parametr inicjalizuje wszystko oprócz: |
| Parametr 15-00 *Godziny pracy* |
| Parametr 15-03 *Załączenia zasilania* |
| Parametr 15-04 *Przekroczenie temp.* |
| Parametr 15-05 *Przepięcia w DC* |

# 6 Sposób programowania

### 6.1.1 Zestaw parametrów

| Grupa | Tytuł | Funkcja |
|---|---|---|
| 0- | Praca i wyświetlacz | Parametry wykorzystywane do programowania podstawowych funkcji przetwornicy częstotliwości i LCP, obejmujące: wybór języka; wybór zmiennych wyświetlanych na poszczególnych pozycjach wyświetlacza (np. ciśnienie w kanale statycznym lub temperatura zwrotna wody w kondensatorze mogą zostać wyświetlone z wartością zadaną małymi cyframi w górnej linii ekranu a wartości sprzężenia zwrotnego dużymi cyframi w linii środkowej); aktywacja/dezaktywacja klawiszy/przycisków LCP, hasła dla LCP, ładowanie i pobieranie parametrów z/na LCP oraz ustawianie wbudowanego zegara. |
| 1- | Obciążenie / Silnik | Parametry służące do konfiguracji przetwornicy częstotliwości do określonych zastosowań oraz danych typów silnika obejmujące: działanie pętli otwartej i zamkniętej, typ zastosowania, np. sprężarka, wentylator lub pompa odśrodkowa, autodostrajanie przetwornicy do silnika w celu uzyskania optymalnych osiągów, start w locie (funkcja zwykle wykorzystywana w przypadku wentylatorów) oraz ochrona termiczna silnika. |
| 2- | Hamulce | Parametry używane do konfigurowania funkcji hamowania przetwornicy częstotliwości, które co prawda nie są wspólne dla wielu zastosowań HVAC , mogą być użyteczne w specjalnych zastosowaniach z wentylatorami. Parametry te obejmują: hamulec DC; hamowanie dynamiczne/rezystorem oraz kontrola przepięcia (zapewniające automatyczną regulację stopnia zwalniania [automatyczne rozpędzanie/zatrzymanie] w celu uniknięcia wyłączenia awaryjnego przy wytracaniu prędkości przez duże wentylatory bezwładnościowe) |
| 3- | Wartość zadana / czas rozpędzania/zatrzymania | Parametry wykorzystywane do programowania minimalnych/maksymalnych ograniczeń wartości zadanej prędkości (obr./min/Hz) (w pętli otwartej lub w jednostkach rzeczywistych podczas pracy w pętli zamkniętej); cyfrowych i programowanych wartości zadanych, prędkości Jog – pracy manewrowej, określania źródła każdej wartości zadanej (np. do którego wejścia analogowego podłączony jest sygnał wartości zadanej), czasu rozpędzenia/zatrzymania oraz ustawień potencjometru cyfrowego. |
| 4- | Ograniczenia / Ostrzeżenia | Parametry wykorzystywane do programowania ograniczeń i ostrzeżeń dotyczących pracy urządzenia. Obejmują one następujące elementy: dopuszczalny kierunek obrotów silnika, minimalna/maksymalna prędkość silnika (np. w zastosowania wykorzystujących pompy zwykle ustawia się minimalną prędkość na około 30-40%, aby zapewnić dokładne smarowanie uszczelek, uniknąć kawitacji oraz zapewnić odpowiedni spad wody w celu uzyskania poprawnego przepływu), ograniczenia momentu obrotowego i prądu w celu zapewnienia ochrony dla pompy, wentylatora lub sprężarki napędzanej przez silnik, ostrzeżenia dotyczące wysokiego/niskiego poziomu prądu, prędkości, wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego, ochrona związana z brakującymi fazami silnika, częstotliwość prędkości zabronionych wraz z półautomatyczną konfiguracją tych prędkości (tzn. aby nie dopuścić do rezonansu w chłodni kominowej lub w innych wentylatorach). |
| 5- | Wejście / Wyjście cyfrowe | Parametry wykorzystywane do programowania funkcji wszystkich wejść i wyjść cyfrowych, wyjść przekaźnikowych, wejść i wyjść impulsowych dla terminali na karcie sterującej i wszystkich kartach opcji. |
| 6- | Wejście / Wyjście analogowe | Parametry wykorzystywane do programowania funkcji związanych ze wszystkimi wejściami i wyjściami analogowymi dla zacisków na karcie sterującej oraz na karcie we/wy ogólnego zastosowania (MCB101) (Uwaga: NIE opcja MCB109 analogowego we/wy, patrz grupa parametrów 26-00), w tym: funkcja timeoutu Live zero wejścia analogowego (która, przykładowo, może zostać wykorzystana do uruchomienia chłodni kominowej z pełną prędkością w przypadku awarii wodnego czujnika zwrotnego kondensatora), skalowanie sygnałów wejść analogowych (np., aby dopasować wejście analogowe do mA i zakresu ciśnienia statycznego czujnika ciśnienia w kanale), stała czasowa filtra umożliwiająca eliminację zakłóceń elektrycznych mających czasami miejsce po zainstalowaniu kabli o dużej długości, funkcje i skalowanie wyjść analogowych (np., aby zapewnić wyjście analogowe ukazujące prąd silnika lub kW dla wejścia analogowego sterownika DDC) oraz konfiguracja wyjść analogowych sterowanych przez BMS poprzez interfejs wysokiego poziomu (HLI) (np., aby zapewnić sterowanie dla zaworu obsługującego schłodzoną wodę) wraz z możliwością określania wartości domyślnej tych wyjść na wypadek awarii HLI. |
| 8- | Komunikacja i opcje | Parametry wykorzystywane do konfiguracji i monitorowania funkcji związanych z komunikacją szeregową (interfejsem wysokiego poziomu) z przetwornicą częstotliwości. |
| 9- | Profibus | Parametry te są aktywne tylko, gdy w urządzeniu zainstalowana została opcja Profibus. |
| 10- | Magistrala komunikacyjna CAN | Parametry te są aktywne tylko, gdy w urządzeniu zainstalowana została opcja DeviceNet. |
| 11- | LonWorks | Parametry te są aktywne tylko, gdy w urządzeniu zainstalowana została opcja Lonworks. |

Tabela 6.1: Grupy parametrów

| Grupa | Tytuł | Funkcja |
|---|---|---|
| 13- | Logiczny sterownik zdarzeń | Parametry wykorzystywane do konfiguracji wbudowanego sterownika logicznego (SLC), który można wykorzystać do prostych funkcji, tj. komparatory (np. w przypadku pracy powyżej xHz, aktywacja przekaźnika wyjściowego), zegary (np. kiedy zastosowany zostanie sygnał Start, najpierw należy aktywować przekaźnik wyjściowy, aby otworzyć tłumik źródła powietrza i odczekać x sekund przed rozpędzeniem) lub bardziej złożone sekwencje działań definiowanych przez użytkownika wykonywanych przez SLC, kiedy dane zdarzenie zdefiniowane przez użytkownika zostanie ocenione przez SLC jako PRAWDA. (Na przykład inicjalizacja trybu oszczędnego w zwykłym schemacie sterowania w zastosowaniu z chłodzeniem AHU, gdy nie ma BMS. W takim zastosowaniu SLC może monitorować wilgotność względną powietrza na zewnątrz i jeżeli będzie ona poniżej określonej wartości, wartość zadana temperatury dostarczanego powietrza może być automatycznie zwiększana. Kiedy przetwornica częstotliwości monitoruje wilgotność względną powietrza na zewnątrz oraz temperaturę dostarczanego powietrza za pomocą swych wejść analogowych oraz steruje ona zaworem schłodzonej wody za pomocą jednej z rozszerzonych pętli PI(D) i wyjścia analogowego, może ona później wykonać modulację zaworu w celu utrzymania wyższej temperatury dostarczanego powietrza). Dzięki temu, SLC często zastępuje dowolne zewnętrze urządzenie sterownicze. |
| 14- | Funkcje specjalne | Parametry wykorzystywane do konfigurowania specjalnych funkcji przetwornicy częstotliwości, które obejmują: ustawianie częstotliwości kluczowania w celu zmniejszenia natężenia hałasu pochodzącego z silnika (funkcja czasami wykorzystywana w zastosowaniach z wentylatorami), funkcja podtrzymywania kinetycznym odzyskiem energii (szczególnie pomocna w przypadku krytycznych aplikacji w instalacjach wykorzystujących półprzewodniki, gdzie ważne jest działanie przy spadku/utracie zasilania), ochrona przed wystąpieniem asymetrii napięcia zasilania, automatyczny reset (aby uniknąć konieczności wykonywania ręcznego resetu alarmów), parametry do optymalizacji energii (których zwykle nie należy zmieniać, lecz umożliwiają one dokładne strojenie tej automatycznej funkcji [w miarę potrzeb] zapewniając, że zespół przetwornicy częstotliwości z silnikiem będzie działał z maksymalną wydajnością przy pełnym lub częściowym obciążeniu) oraz funkcje automatycznego obniżania wartości znamionowych (umożliwiające ciągłe działanie przetwornicy przy obniżonych osiągach w ekstremalnych warunkach roboczych zapewniając maksymalny czas ciągłego działania). |
| 15- | Informacje na temat FC | Parametry udostępniające dane eksploatacyjne oraz inne informacje na temat przetwornicy częstotliwości. Obejmują one: liczniki godzin roboczych i godzin pracy, licznik kWh, resetowanie liczników godzin pracy i kWh, dziennik alarmów/błędów (gdzie ostatnich 10 alarmów jest rejestrowanych wraz z daną wartością i czasem) oraz parametry identyfikacji przetwornicy częstotliwości i karty opcji, t.j. numer kodów i wersja oprogramowania. |
| 16- | Odczyty danych | Parametry tylko do odczytu ukazujące status/wartość wielu zmiennych roboczych, które można wyświetlić na LCP lub przeglądać w tej grupie parametrów. Parametry te są szczególnie przydatne przy wprowadzaniu urządzenia do eksploatacji podczas łączenia się z BMS poprzez interfejs wysokiego poziomu. |
| 18- | Info i Odczyty | Parametry tylko do odczytu ukazujące 10 ostatnich pozycji dziennika konserwacji zapobiegawczej oraz działania, czas i wartość wejść i wyjść analogowych na karcie opcji we/wy analogowego, które mogą być szczególnie przydatne przy wprowadzaniu urządzenia do eksploatacji podczas łączenia się z BMS poprzez interfejs wysokiego poziomu. |
| 20- | Pętla zamknięta FC | Parametry wykorzystywane do konfiguracji sterownika pętli zamkniętej PI(D) regulującego prędkość pompy, wentylatora lub sprężarki w trybie pętli zamkniętej. Obejmują one: określanie źródła pochodzenia każdego z 3 możliwych sygnałów sprzężenia zwrotnego (np. danego wejścia analogowego lub BMS HLI), współczynnik konwersji dla każdego sygnału sprzężenia zwrotnego (np. kiedy sygnał ciśnienia jest wykorzystywany do oznaczania przepływu w AHU lub podczas konwersji z wartości ciśnienia na wartości temperatury w aplikacji ze sprężarką), jednostka wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego (np. Pa, kPa, m Wg, in Wg, bar, m3/s, m3/h, °C, °F itd.), funkcja (np. suma, różnica, średnia, minimum lub maksimum) wykorzystywana do obliczania sprzężenia zwrotnego dla aplikacji jednostrefowych lub do tworzenia metodologii sterowania dla aplikacji wielostrefowych, programowanie wartości zadanej oraz ręczne i automatyczne strojenie pętli PI(D). |
| 21- | Rozszerzona pętla zamknięta | Parametry wykorzystywane do konfiguracji 3 sterowników PI(D) rozszerzonej pętli zamkniętej, które mogą, przykładowo, zostać wykorzystane do sterowania siłownikami zewnętrznymi (np. zawór wody chłodzonej w celu utrzymania temperatury dostarczanego powietrza w systemie VAV). Obejmują one: jednostki wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego każdego sterownika (np. °C, °F itd.), określanie zakresu wartości zadanej dla każdego sterownika, określanie miejsca pochodzenia każdej wartości zadanej oraz sygnałów sprzężenia zwrotnego (np. danego wejścia analogowego lub BMS HLI), programowanie wartości zadanej oraz ręczne i automatyczne strojenie pętli PI(D). |

| | | |
|---|---|---|
| 22- | Funkcje aplikacyjne | Parametry wykorzystywane do monitorowania, ochrony i sterowania pompami, wentylatorami i sprężarkami. Obejmują one: wykrywanie braku przepływu i ochrona pomp (wraz z automatyczną konfiguracją tej funkcji), ochrona przed „suchobiegiem" pompy, wykrywanie funkcji „end of curve" oraz ochrona pomp, tryb uśpienia (funkcja szczególnie przydatna w przypadku chłodni kominowych i zestawów pomp wspomagających), wykrywanie zerwanego pasa (funkcja zwykle wykorzystywana w przypadku aplikacji z wentylatorami w celu wykrywania braku przepływu zamiast korzystania z przełącznika Δp zainstalowanego w wentylatorze), zabezpieczenie krótkiego cyklu dotyczące sprężarek oraz kompensacja wartości zadanej przepływu pompy (funkcja szczególnie przydatna w przypadku aplikacji z drugorzędną pompą schłodzonej wody, gdzie czujnik Δp został zainstalowany blisko pompy a nie przy najdalszym najbardziej znaczącym obciążeniu w systemie. Korzystanie z tej funkcji umożliwia kompensację instalacji pompy i ułatwia uzyskanie maksymalnych oszczędności energii.) |
| 23- | Funkcje zależne czasowo | Parametry dotyczące czasu, w tym: parametry wykorzystywane do załączania codziennych i cotygodniowych działań w oparciu o wbudowany zegar czasu rzeczywistego (np. zmiana wartości zadanej w trybie nocnym lub uruchomienie/zatrzymanie pompy/wentylatora/sprężarki lub uruchomienie/zatrzymanie urządzeń zewnętrznych, funkcje konserwacji zapobiegawczej zależne od okresów czasowych (godziny pracy lub godziny robocze) lub od określonej daty i godziny, rejestr energii (szczególnie przydatny w zmodernizowanych aplikacjach, w których duże znaczenie mają informacje na temat historii rzeczywistego obciążenia (kW) pompy/wentylatora/sprężarki), trendy (szczególnie przydatne w aplikacjach zmodernizowanych lub innych, w których mają one duże znaczenie przy rejestrowaniu wartości mocy roboczej, prądu, częstotliwości lub prędkości pompy/wentylatora/sprężarki w celu wykonania analizy oraz dla potrzeb licznika okresu spłaty). |
| 24- | Funkcje aplikacji 2 | Parametry wykorzystywane do konfiguracji trybu pożarowego i/lub do sterowania stycznikiem/rozrusznikiem obejściowym, jeśli jest on zainstalowany w systemie. |
| 25- | Sterownik kaskadowy | Parametry wykorzystywane do konfiguracji i monitorowania wbudowanego sterownika kaskadowego dla pomp (zwykle wykorzystywane w przypadku zestawów pomp wspomagających). |
| 26- | Opcja MCB 109 wejścia/wyjścia analogowego | Parametry wykorzystywane do konfiguracji opcji wejścia/wyjścia analogowego (MCB 109). Obejmują one: określanie typów wejścia analogowego (np. napięcie, Pt1000 lub Ni1000) oraz skalowania i określanie funkcji wyjścia analogowego oraz skalowania. |

Opisy i wybory parametrów wyświetlane są na wyświetlaczu graficznym (GLCP) lub numerycznym (NLCP). (Szczegółowe informacje znajdują się w poszczególnych rozdziałach). Dostęp do parametrów można uzyskać naciskając przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na panelu sterowania. Szybkie menu stosowane jest głównie do uruchamiania urządzenia przy oddaniu do eksploatacji w momencie rozruchu poprzez wprowadzenie parametrów niezbędnych do rozpoczęcia pracy. Główne menu daje dostęp do wszystkich parametrów potrzebnych do szczegółowego programowania aplikacji.

Wszystkie zaciski wejścia/wyjścia cyfrowego i wejścia/wyjścia analogowego są wielofunkcyjne. Wszystkie zaciski mają fabryczne funkcje domyślne, odpowiednie dla większości zastosowań HVAC, lecz jeśli będą potrzebne inne specjalne funkcje, muszą być zaprogramowane tak, jak to objaśniono w grupie parametrów 5 lub 6.

### 6.1.2 Tryb Szybkie menu

**Dane parametrów**

Wyświetlacz graficzny (GLCP) daje dostęp do wszystkich parametrów wymienionych w trybie Szybkiego menu. Wyświetlacz numeryczny (NLCP) daje dostęp tylko do parametrów Konfiguracji skróconej. Aby ustawić parametry za pomocą przycisku [Quick Menu], należy wprowadzać lub zmieniać dane parametrów lub ustawienia zgodnie z następującą procedurą:

1. Nacisnąć przycisk Quick Menu
2. Za pomocą przycisku [▲] i [▼] określić parametr do zmiany.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Za pomocą przycisków [▲] i [▼] wybrać odpowiednie ustawienie parametrów.
5. Nacisnąć przycisk [OK].
6. Aby ustawić inną cyfrę w nastawie parametru, skorzystać z przycisku [◄] i [►].
7. Podświetlony obszar pokazuje cyfrę, która zostanie zmieniona.
8. Nacisnąć przycisk [Cancel], aby odrzucić zmianę lub nacisnąć [OK], aby zatwierdzić zmianę i wprowadzić nowe ustawienie.

6

**Przykład zmiany danych parametru**

Założyć, że parametr 22-60 jest ustawiony na [Off]. Jednak ma być monitorowany stan pasa wentylatora (zerwany lub niezerwany) zgodnie z poniższą procedurą:

1. Nacisnąć przycisk Szybkiego menu.
2. Wybrać zestaw parametrów funkcji za pomocą przycisku [▼]
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Wybrać ustawienia zastosowania za pomocą ▼] przycisku
5. Nacisnąć przycisk [OK].
6. Nacisnąć ponownie [OK], aby przejść do funkcji wentylatora
7. Wybrać funkcję zerwanego pasa naciskając [OK]
8. Za pomocą przycisku [▼] wybrać [2] – Wyłączenie awaryjne.

Po wykryciu zerwanego pasa nastąpi wyłączenie awaryjne przetwornicy.

**Wybrać [My Personal Menu], aby wyświetlić parametry osobiste:**

Wybrać [My Personal Menu], aby wyświetlić tylko te parametry, które zostały wstępnie wybrane i zaprogramowane jako parametry osobiste. Przykładowo, AHU lub pompa OEM mogą mieć wstępnie zaprogramowane parametry osobiste w My Personal Menu podczas fabrycznego uruchomienia, aby ułatwić wprowadzenie do eksploatacji / dostrojenie urządzenia w zakładzie. Te parametry są wybierane w parametr 0-25 *Moje menu osobiste*. W tym menu można zaprogramować do 20 różnych parametrów.

**Wybrać [Changes Made] , aby uzyskać informacje o:**

- Ostatnich 10 zmianach. Użyć przycisków nawigacyjnych W górę/W dół do przechodzenia między ostatnimi 10 zmienionymi parametrami.
- Zmianach wprowadzonych od wykonania nastawy fabrycznej, domyślnej.

**Wybrać [Loggings]:**

aby uzyskać informacje o odczytach linii wyświetlacza. Informacje przedstawione są w formie wykresów.
Można przeglądać tylko parametry wyświetlacza wybrane w parametr 0-20 *Pozycja 1.1 wyświetlacza* i parametr 0-24 *Trzecia linia wyświetlacza*. W pamięci można zapisać do 120 próbek do późniejszego wykorzystania.

### Konfiguracja skrócona

**Wydajna konfiguracja parametrów dla zastosowań Przetwornica częstotliwości VLT HVAC:**

Parametry dla ogromnej większości aplikacji Przetwornica częstotliwości VLT HVAC można z łatwością skonfigurować za pomocą wyłącznie opcji **[Quick Setup]**.

Po naciśnięciu przycisku [Quick Menu], wyświetlone zostają poszczególne elementy szybkiego menu. Patrz także rysunek 6.1 poniżej oraz tabele Q3-1 - Q3-4 w sekcji *Zestawy parametrów funkcji*.

**Przykład korzystania z opcji Konfiguracji skróconej:**

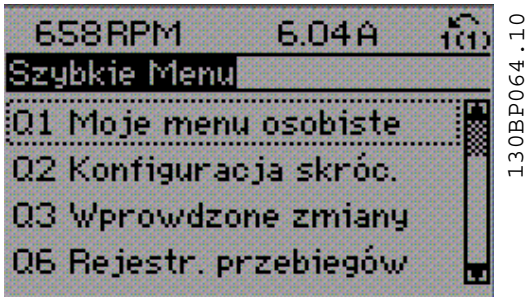
Należy założyć, że czas zatrzymania ma zostać ustawiony na 100 sekund!

1. Wybrać [Quick Setup]. Jako pierwszy w Konfiguracji skróconej pojawia się parametr 0-01 *Język*
2. Naciskać [▼], aż wyświetli się parametr 3-42 *Czas zatrzymania 1* z domyślnym ustawieniem 20 sekund
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Za pomocą przycisku [◄] podświetlić 3 cyfrę przed przecinkiem.
5. Zmienić „0" na „1" za pomocą przycisku [▲].
6. Za pomocą przycisku [►] podświetlić przycisk „2".
7. Zmienić „2" na „0" za pomocą przycisku [▼].
8. Nacisnąć przycisk [OK].

Nowy czas zatrzymania został ustawiony na 100 sekund.
Zaleca się dokonywanie ustawień w wymienionej kolejności.

**Uwaga**
Pełny opis ich funkcji znajduje się w rozdziale na temat parametrów.






Ilustracja 6.1: Wygląd Szybkiego menu.

Menu Konfiguracji skróconej zapewnia dostęp do 18 najważniejszych parametrów konfiguracji przetwornicy częstotliwości. Po zaprogramowaniu, przetwornica częstotliwości w większości przypadków będzie już gotowa do działania. 18 parametrów Konfiguracji skróconej zostało podanych w poniższej tabeli. Pełny opis ich funkcji znajduje się w rozdziale zawierającym opis parametrów.

| Parametr | [Jednostki] |
|---|---|
| Parametr 0-01 *Język* | |
| Parametr 1-20 *Moc silnika [kW]* | [kW] |
| Parametr 1-21 *Moc silnika [HP]* | [HP] |
| Parametr 1-22 *Napięcie silnika** | [V] |
| Parametr 1-23 *Częstotliwość silnika* | [Hz] |
| Parametr 1-24 *Prąd silnika* | [A] |
| Parametr 1-25 *Znamionowa prędkość silnika* | [obr./min] |
| Parametr 1-28 *Kontrola obrotów silnika* | [Hz] |
| Parametr 3-41 *Czas rozpędzania 1* | [s] |
| Parametr 3-42 *Czas zatrzymania 1* | [s] |
| Parametr 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]* | [obr./min] |
| Parametr 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]** | [Hz] |
| Parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* | [obr./min] |
| Parametr 4-14 *Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]** | [Hz] |
| Parametr 3-19 *Prędkość przy pracy przer. [RPM]* | [obr./min] |
| Parametr 3-11 *Prędkość przy pracy przerywanej [Hz]** | [Hz] |
| Parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* | |
| Parametr 5-40 *Przekaźnik, funkcja*** | |

Tabela 6.2: Parametry szybkiej konfiguracji

*Stan wyświetlacza zależy od wyborów dokonanych w parametrze parametr 0-02 *Jednostka prędkości silnika* i parametr 0-03 *Ustawienia regionalne*. Domyślne ustawienia parametrów parametr 0-02 *Jednostka prędkości silnika* i parametr 0-03 *Ustawienia regionalne* zależą od regionu świata, do którego jest dostarczana przetwornica częstotliwości, lecz można je ponownie zaprogramować zależnie od potrzeb.

** Parametr 5-40 *Przekaźnik, funkcja* jest tablicą i można wybrać pomiędzy Przekaźnikiem1 [0] lub Przekaźnikiem2 [1]. Standardowym ustawieniem jest Przekaźnik1 [0] z domyślnym wyborem Alarm [9].

Zobacz opis parametrów w części *Często używane parametry*.

Szczegółowe informacje na temat ustawień i programowania znajdują się w *Przewodniku programowania* Przetwornica częstotliwości VLT HVAC*, MG. 11.CX.YY*

x=numer wersji y=język

**Uwaga**

Jeśli wybrano [No Operation] w parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe*, do umożliwienia startu nie będzie potrzebne podłączenie zasilania +24 V na zacisku 27.

Jeśli wybrano [Coast Inverse] (domyślne ustawienie fabryczne) w parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe*, do umożliwienia startu będzie potrzebne podłączenie zasilania +24V.

## 0-01 Język

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Określa język, jaki będzie pojawiał się na wyświetlaczu. Przetwornica częstotliwości może być dostępna z 4 różnymi pakietami językowymi. Angielski i niemiecki znajdują się w każdym pakiecie. Niemożliwe jest usunięcie lub manipulowanie językiem angielskim. |
| [0] * | English | Część pakietów językowych 1 - 4 |
| [1] | Deutsch | Część pakietów językowych 1 - 4 |
| [2] | Francais | Część Pakietu językowego 1 |
| [3] | Dansk | Część Pakietu językowego 1 |
| [4] | Spanish | Część Pakietu językowego 1 |
| [5] | Italiano | Część Pakietu językowego 1 |
| | Svenska | Część Pakietu językowego 1 |
| [7] | Nederlands | Część Pakietu językowego 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | Chinese | Część Pakietu językowego 2 |
| | Suomi | Część Pakietu językowego 1 |
| | English US | Część Pakietu językowego 4 |
| | Greek | Część Pakietu językowego 4 |
| | Bras.port | Część Pakietu językowego 4 |
| | Slovenian | Część Pakietu językowego 3 |
| | Korean | Część Pakietu językowego 2 |
| | Japanese | Część Pakietu językowego 2 |
| | Turkish | Część Pakietu językowego 4 |
| | Trad.Chinese | Część Pakietu językowego 2 |
| | Bulgarian | Część Pakietu językowego 3 |
| | Srpski | Część Pakietu językowego 3 |
| | Romanian | Część Pakietu językowego 3 |
| | Magyar | Część Pakietu językowego 3 |
| | Czech | Część Pakietu językowego 3 |
| | Polski | Część Pakietu językowego 4 |
| | Russian | Część Pakietu językowego 3 |
| | Thai | Część Pakietu językowego 2 |
| | Bahasa Indonesia | Część Pakietu językowego 2 |



### 1-20 Moc silnika [kW]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 4.00 kW* | [0.09 - 3000.00 kW] | Wprowadzić znamionową moc silnika w kW zgodnie z tabliczką znamionową silnika. Wartość domyślna odpowiada napięciu znamionowemu wyjścia urządzenia.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika. W zależności od wyboru dokonanego w parametr 0-03 *Ustawienia regionalne*, jeden z parametr 1-20 *Moc silnika [kW]* lub parametr 1-21 *Moc silnika [HP]* staje się niewidoczny. |

### 1-21 Moc silnika [HP]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 4.00 hp* | [0.09 - 3000.00 hp] | Wprowadzić znamionową moc silnika w kW zgodnie z tabliczką znamionową silnika. Wartość domyślna odpowiada napięciu znamionowemu wyjścia urządzenia.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.<br>W zależności od wyboru dokonanego w parametr 0-03 *Ustawienia regionalne*, jeden z parametr 1-20 *Moc silnika [kW]* lub parametr 1-21 *Moc silnika [HP]* staje się niewidoczny. |

### 1-22 Napięcie silnika

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 400. V* | [10. - 1000. V] | Wprowadzić znamionowe napięcie silnika zgodnie z tabliczką znamionową silnika. Wartość domyślna odpowiada napięciu znamionowemu wyjścia urządzenia.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika. |

### 1-23 Częstotliwość silnika

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 50. Hz* | [20 - 1000 Hz] | Wybrać wartość częstotliwości silnika podana na tabliczce znamionowej silnika.Dla pracy silników 87 Hz z 230/400 V, ustawić dane tabliczki znamionowej dla 230 V/50 Hz. Dopasować parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* i parametr 3-03 *Maks. wartość zadana* do zastosowań 87 Hz. |

**Uwaga**
Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

### 1-24 Prąd silnika

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 7.20 A* | [0.10 - 10000.00 A] | Wprowadzić znamionową wartość prądu silnika zgodnie z tabliczką znamionową silnika. Te dane wykorzystywane są do obliczania momentu silnika, termicznego zabezpieczenia silnika itp. |

**Uwaga**
Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

### 1-25 Znamionowa prędkość silnika

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 1420. RPM* | [100 - 60000 RPM] | Wprowadzić znamionową wartość prędkości silnika z tabliczki znamionowej silnika. Dane wykorzystywane są do obliczania automatycznych kompensacji silnika. |

**Uwaga**
Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

### 1-28 Kontrola obrotów silnika

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Po zainstalowaniu i podłączeniu silnika, funkcja ta umożliwia weryfikację poprawności kierunku obrotów silnika. Włączenie tej funkcji zastępuje wszelkie polecenia magistrali lub wejść cyfrowych oprócz blokady wewnętrznej i bezpiecznego Stopu (jeśli są one uwzględnione). |
| [0] * | Wył. | Kontrola obrotów silnika nie jest aktywna. |
| [1] | Aktywny | Kontrola obrotów silnika jest włączona. Po włączeniu na wyświetlaczu pokazuje się komunikat: „Uwaga! Silnik może obracać się w złym kierunku.” |

Naciśnięcie [OK], [Back] lub [Cancel] spowoduje odrzucenie tego komunikatu i wyświetlenie nowego: "Naciśnij [Hand on], aby uruchomić silnik. Naciśnij [CANCEL], aby porzucić.” Naciśnięcie [Hand On] powoduje uruchomienie silnika przy 5Hz w kierunku naprzód a na wyświetlaczu pojawia się komunikat: „Silnik pracuje. Sprawdź, czy kierunek obrotów silnika jest poprawny. Naciśnij [Off], aby zatrzymać silnik.” Naciśnięcie [Off] powoduje zatrzymanie silnika i reset parametr 1-28 *Kontrola obrotów silnika*. Jeśli kierunek ten jest niepoprawny, należy zamienić ze sobą dwa kable fazy silnika. WAŻNE:

Przed odłączeniem kabli fazy silnika należy odłączyć kable zasilania.

### 3-41 Czas rozpędzania 1

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10.00 s* | [1.00 - 3600.00 s] | Wprowadzić czas rozpędzania, tzn. czas przyspieszania od 0 obr/min do parametr 1-25 *Znamionowa prędkość silnika*. Wybrać czas przyspieszania, którego prąd wyjściowy nie przekracza ograniczenia prądu w parametr 4-18 *Ogr. prądu* podczas przyspieszania. Patrz czaszwalniania w parametr 3-42 *Czas zatrzymania 1*. $par.3-41 = \frac{tprzys \times nnorm\,[par.1-25]}{war.\,za.\,[obr/min]}[s]$ |

### 3-42 Czas zatrzymania 1

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 20.00 s* | [1.00 - 3600.00 s] | Wprowadzić czas zatrzymania, tzn. czas zwalniania od parametr 1-25 *Znamionowa prędkość silnika* do 0 obr/min. Wybrać czas zwalniania taki, podczas którego wzrasta przepięcie w inwerterze z powodu działania regeneracyjnego silnika i taki, w którym generowany prąd nie przekracza ograniczenia prądu ustawionego w parametr 4-18 *Ogr. prądu*. Patrz czas rozpędzania w parametr 3-41 *Czas rozpędzania 1*. $par.3-42 = \frac{tzwal \times nnorm\,[par.1-25]}{war.\,za.\,[obr/min]}[s]$ |

### 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 50/60.0 Hz* | [par. 4-12 - par. 4-19 Hz] | Wprowadzić maksymalne ograniczenie prędkości silnika. Górna granica prędkości silnika może zostać ustawiona w odniesieniu do zalecanej przez producenta wartości maksymalnej dla wału silnika. Górna granica prędkości silnika musi być wyższa od parametr 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]*. Tylko parametr 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]* lub parametr 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]* zostanie wyświetlony w zależności od innych parametrów w Głównym Menu i w zależności od ustawień domyślnych zależnych od globalnego położenia. |

**Uwaga**
Maks. częstotliwość wyjściowa nie może przekraczać 10% częstotliwości kluczowania inwertora (parametr 14-01 *Częstotliwość kluczowania*).

### 4-12 Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0 Hz* | [0 - par. 4-14 Hz] | Wprowadzić minimalne ograniczenie prędkości silnika. Dolna granica prędkości silnika może zostać ustawiona w odniesieniu do minimalnej częstotliwości wyjściowej wału silnika. Ograniczenie niskiej prędkości nie może przekraczać ustawień w parametr 4-14 *Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]*. |

### 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 1500. RPM* | [par. 4-11 - 60000. RPM] | Wprowadzić maksymalne ograniczenie prędkości silnika. Górna granica prędkości silnika może być ustawiona zgodnie z zaleceniami producenta na maksymalną wartość znamionową silnika. Górna granica prędkości silnika musi być wyższa od ustawienia wykonanego w parametr 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]*. Tylko parametr 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]* lub parametr 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]* zostanie wyświetlony w zależności od innych parametrów w Głównym Menu i w zależności od ustawień domyślnych zależnych od globalnego położenia. |

**Uwaga**
Maks. częstotliwość wyjściowa nie może przekraczać 10% częstotliwości kluczowania inwertora (parametr 14-01 *Częstotliwość kluczowania*).

**Uwaga**
Wszelkie zmiany w parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* spowodują zresetowanie wartości w parametr 4-53 *Ostrzeżenie o dużej prędkości* na tę samą wartość, co ustawiona w parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*.

6

### 4-11 Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0 RPM* | [0 - par. 4-13 RPM] | Wprowadzić minimalne ograniczenie prędkości silnika. Ograniczenie niskiej prędkości silnika może być ustawione zgodnie z zaleceniami producenta na minimalną prędkość silnika. Ograniczenie niskiej prędkości silnika nie może przekraczać ustawień w parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*. |

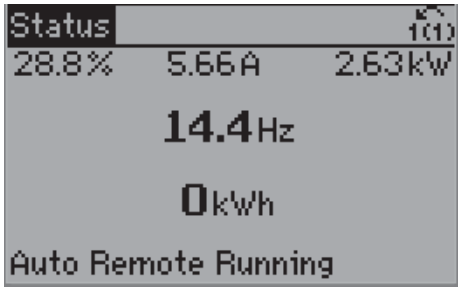
### 3-11 Prędkość przy pracy przerywanej [Hz]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10.0 Hz* | [0.0 - par. 4-14 Hz] | Prędkość pracy manewrowej – Jog jest stałą prędkością wyjściową, przy której przetwornica częstotliwości działa, podczas gdy funkcja pracy manewrowej zostaje aktywowana.<br>Patrz także parametr 3-80 *Czas rozp./zatrz. dla pracy Jog*. |

### 6.1.3 Zestawy parametrów funkcji

Zestaw parametrów funkcji zapewnia szybki i łatwy dostęp do wszystkich parametrów wymaganych dla większości zastosowań Przetwornica częstotliwości VLT HVAC, łącznie z większością wentylatorów zasilających i zwrotnych VAV i CAV, wentylatorów chłodni kominowej, pomp wodnych podstawowych, wtórnych i skraplacza oraz innych zastosowań pomp, wentylatorów i sprężarek.

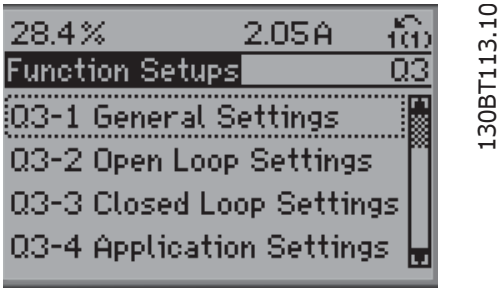
**Dostęp do zestawu parametrów funkcji – przykład:**



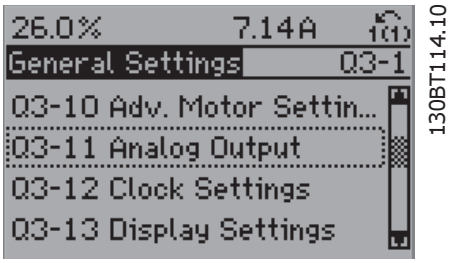

Ilustracja 6.2: Krok 1: Włączyć przetwornicę częstotliwości (zapala się żółta dioda)

Ilustracja 6.3: Krok 2: Nacisnąć przycisk [Szybkie menu] (wyświetlone zostaną opcje szybkiego menu).

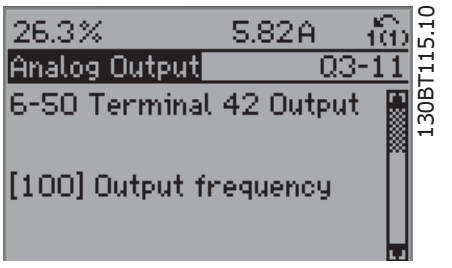
Ilustracja 6.4: Krok 3: Za pomocą przycisków nawigacji góra/dół przejść do zestawów parametrów funkcji. Nacisnąć przycisk [OK].



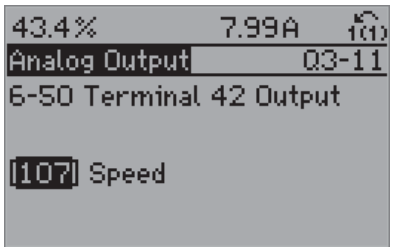

Ilustracja 6.5: Krok 4: Na ekranie pojawią się opcje zestawów parametrów funkcji. Wybrać 03-1 *Ustawienia ogólne*. Nacisnąć przycisk [OK].




Ilustracja 6.6: Krok 5: Za pomocą przycisków nawigacji góra/dół, przewinąć listę do , tzn. 03-11 *Wyjścia analogowe*. Nacisnąć [OK].




Ilustracja 6.7: Krok 6: Wybrać par. 6-50. Nacisnąć [OK].




Ilustracja 6.8: Krok 7: Za pomocą przycisków nawigacyjnych góra/dół wybrać odpowiednie opcje. Nacisnąć [OK].

**Parametry zestawów parametrów funkcji**

Parametry zestawów parametrów funkcji są pogrupowane w następujący sposób:

6

**Q3-1 Ustawienia ogólne**

| Q3-10 Zaaw. ustawienia silnika | Q3-11 Wyjście analogowe | Q3-12 Ustawienia zegara | Q3-13 Ustawienia wyświetlacza |
|---|---|---|---|
| Parametr 1-90 *Zabezp. termiczne silnika* | Parametr 6-50 *Zacisk 42. Wyjście* | Parametr 0-70 *Ustaw datę i czas* | Parametr 0-20 *Pozycja 1.1 wyświetlacza* |
| Parametr 1-93 *Źródło termistor* | Parametr 6-51 *Zacisk 42. Dolna skala wyjścia* | Parametr 0-71 *Format daty* | Parametr 0-21 *Pozycja 1.2 wyświetlacza* |
| Parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* | Parametr 6-52 *Zacisk 42. Górna skala wyjścia* | Parametr 0-72 *Format czasu* | Parametr 0-22 *Pozycja 1.3 wyświetlacza* |
| Parametr 14-01 *Częstotliwość kluczowania* | | Parametr 0-74 *DST/czas letni* | Parametr 0-23 *Druga linia wyświetlacza* |
| Parametr 4-53 *Ostrzeżenie o dużej prędkości* | | Parametr 0-76 *Początek DST/czasu letniego* | Parametr 0-24 *Trzecia linia wyświetlacza* |
| | | Parametr 0-77 *Koniec DST/czasu letniego* | Parametr 0-37 *Tekst 1 wyświetlacza* |
| | | | Parametr 0-38 *Tekst 2 wyświetlacza* |
| | | | Parametr 0-39 *Tekst 3 wyświetlacza* |

**Q3-2 Ustawienia pętli otwartej**

| Q3-20 Cyfrowa wartość zadana | Q3-21 Analogowa wartość zadana |
|---|---|
| Parametr 3-02 *Minimalna wartość zadana* | Parametr 3-02 *Minimalna wartość zadana* |
| Parametr 3-03 *Maks. wartość zadana* | Parametr 3-03 *Maks. wartość zadana* |
| Parametr 3-10 *Programowana wart. zadana* | Parametr 6-10 *Zacisk 53. Dolna skala napięcia* |
| Parametr 5-13 *Zacisk 29 - wej. cyfrowe* | Parametr 6-11 *Zacisk 53. Górna skala napięcia* |
| Parametr 5-14 *Zacisk 32 - wej. cyfrowe* | Parametr 6-12 *Zacisk 53. Dolna skala prądu* |
| Parametr 5-15 *Zacisk 33 - wej. cyfrowe* | Parametr 6-13 *Zacisk 53. Górna skala prądu* |
| | Parametr 6-14 *Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.* |
| | Parametr 6-15 *Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.* |

**Q3-3 Ustawienia pętli zamkniętej**

| Q3-30 Wew. wart.zad. poj. Wartość zadana | Q3-31 Zew. wart.zad. poj. Wartość zadana | Q3-32 Multistrefa/Zaaw. |
|---|---|---|
| Parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* | Parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* | Parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* |
| Parametr 20-12 *Jednostka wartości zadanej/sprzężenia* | Parametr 20-12 *Jednostka wartości zadanej/sprzężenia* | Parametr 3-15 *Wart. zadana źródło 1* |
| Parametr 20-13 *Minimum Reference/Feedb.* | Parametr 20-13 *Minimum Reference/Feedb.* | Parametr 3-16 *Wart. zadana źródło 2* |
| Parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* | Parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* | Parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne* |
| Parametr 6-22 *Zacisk 54. Dolna skala prądu* | Parametr 6-10 *Zacisk 53. Dolna skala napięcia* | Parametr 20-01 *Sprzężenie zwrotne 1 konwersja* |
| Parametr 6-24 *Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.* | Parametr 6-11 *Zacisk 53. Górna skala napięcia* | Parametr 20-02 *Sprzężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją* |
| Parametr 6-25 *Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.* | Parametr 6-12 *Zacisk 53. Dolna skala prądu* | Parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* |
| Parametr 6-26 *Zacisk 54. Stała czasowa filtru* | Parametr 6-13 *Zacisk 53. Górna skala prądu* | Parametr 20-04 *Sprzężenie zwrotne 2 konwersja* |
| Parametr 6-27 *Zacisk 54. Live Zero* | Parametr 6-14 *Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.* | Parametr 20-05 *Sprzężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją* |
| Parametr 6-00 *Czas time-out Live zero* | Parametr 6-15 *Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.* | Parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne* |
| Parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero* | Parametr 6-22 *Zacisk 54. Dolna skala prądu* | Parametr 20-07 *Sprzężenie zwrotne 3 konwersja* |
| Parametr 20-21 *Wartość zadana 1* | Parametr 6-24 *Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.* | Parametr 20-08 *Sprzężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją* |
| Parametr 20-81 *Regulacja PID standardowa/odwrócona* | Parametr 6-25 *Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.* | Parametr 20-12 *Jednostka wartości zadanej/sprzężenia* |
| Parametr 20-82 *Prędkość rozruchu PID [obr/min]* | Parametr 6-26 *Zacisk 54. Stała czasowa filtru* | Parametr 20-13 *Minimum Reference/Feedb.* |
| Parametr 20-83 *Częstotliwość rozruchu PID [Hz]* | Parametr 6-27 *Zacisk 54. Live Zero* | Parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* |
| Parametr 20-93 *Wzmocnienie proporcjonalne PID* | Parametr 6-00 *Czas time-out Live zero* | Parametr 6-10 *Zacisk 53. Dolna skala napięcia* |
| Parametr 20-94 *Stała czasowa całkowania PID* | Parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero* | Parametr 6-11 *Zacisk 53. Górna skala napięcia* |
| Parametr 20-70 *Rodzaj pętli zamkniętej* | Parametr 20-81 *Regulacja PID standardowa/odwrócona* | Parametr 6-12 *Zacisk 53. Dolna skala prądu* |
| Parametr 20-71 *Tryb dostraj.* | Parametr 20-82 *Prędkość rozruchu PID [obr/min]* | Parametr 6-13 *Zacisk 53. Górna skala prądu* |
| Parametr 20-72 *Zew.zmiana PID* | Parametr 20-83 *Częstotliwość rozruchu PID [Hz]* | Parametr 6-14 *Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.* |
| Parametr 20-73 *Min. poziom sprzęż.zwr.* | Parametr 20-93 *Wzmocnienie proporcjonalne PID* | Parametr 6-15 *Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.* |
| Parametr 20-74 *Maks.poziom sprzęż.zwr.* | Parametr 20-94 *Stała czasowa całkowania PID* | Parametr 6-16 *Zacisk 53. Stała czasowa filtru* |
| Parametr 20-79 *Auto dost.PID* | Parametr 20-70 *Rodzaj pętli zamkniętej* | Parametr 6-17 *Zacisk 53. Live Zero* |
| | Parametr 20-71 *Tryb dostraj.* | Parametr 6-20 *Zacisk 54. Dolna skala napięcia* |
| | Parametr 20-72 *Zew.zmiana PID* | Parametr 6-21 *Zacisk 54. Górna skala napięcia* |
| | Parametr 20-73 *Min. poziom sprzęż.zwr.* | Parametr 6-22 *Zacisk 54. Dolna skala prądu* |
| | Parametr 20-74 *Maks.poziom sprzęż.zwr.* | Parametr 6-23 *Zacisk 54. Górna skala prądu* |
| | Parametr 20-79 *Auto dost.PID* | Parametr 6-24 *Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.* |
| | | Parametr 6-25 *Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.* |
| | | Parametr 6-26 *Zacisk 54. Stała czasowa filtru* |
| | | Parametr 6-27 *Zacisk 54. Live Zero* |
| | | Parametr 6-00 *Czas time-out Live zero* |
| | | Parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero* |
| | | Parametr 4-56 *Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr* |
| | | Parametr 4-57 *Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.* |

**Q3-3 Ustawienia pętli zamkniętej**

| Q3-30 Wew. wart.zad. poj. Wartość zadana | Q3-31 Zew. wart.zad. poj. Wartość zadana | Q3-32 Multistrefa/Zaaw. |
|---|---|---|
| | | Parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego* |
| | | Parametr 20-21 *Wartość zadana 1* |
| | | Parametr 20-22 *Wartość zadana 2* |
| | | Parametr 20-81 *Regulacja PID standardowa/odwrócona* |
| | | Parametr 20-82 *Prędkość rozruchu PID [obr/min]* |
| | | Parametr 20-83 *Częstotliwość rozruchu PID [Hz]* |
| | | Parametr 20-93 *Wzmocnienie proporcjonalne PID* |
| | | Parametr 20-94 *Stała czasowa całkowania PID* |
| | | Parametr 20-70 *Rodzaj pętli zamkniętej* |
| | | Parametr 20-71 *Tryb dostraj.* |
| | | Parametr 20-72 *Zew.zmiana PID* |
| | | Parametr 20-73 *Min. poziom sprzęż.zwr.* |
| | | Parametr 20-74 *Maks.poziom sprzęż.zwr.* |
| | | Parametr 20-79 *Auto dost.PID* |




MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

**Q3-4 Ustawienia aplikacji**

| Q3-40 Funkcje wentylatora | Q3-41 Funkcje pompy | Q3-42 Funkcje sprężarki |
|---|---|---|
| Parametr 22-60 *Funkcja dla zerwanego pasa* | Parametr 22-20 *Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy* | Parametr 1-03 *Charakterystyka momentu* |
| Parametr 22-61 *Moment obrotowy zerwanego pasa* | Parametr 22-21 *Wykrywanie niskiej mocy* | Parametr 1-71 *Opóźnienie startu* |
| Parametr 22-62 *Opóźnienie zerwanego pasa* | Parametr 22-22 *Wykrywanie niskiej prędkości* | Parametr 22-75 *Zabezpieczenie krótkiego cyklu* |
| Parametr 4-64 *Półautomatyczne ustawienie obejścia* | Parametr 22-23 *Funkcja braku przepływu* | Parametr 22-76 *Odstęp między rozruchami* |
| Parametr 1-03 *Charakterystyka momentu* | Parametr 22-24 *Opóźnienie braku przepływu* | Parametr 22-77 *Minimalny czas pracy* |
| Parametr 22-22 *Wykrywanie niskiej prędkości* | Parametr 22-40 *Minimalny czas pracy* | Parametr 5-01 *Zacisk 27. Tryb* |
| Parametr 22-23 *Funkcja braku przepływu* | Parametr 22-41 *Minimalny czas uśpienia* | Parametr 5-02 *Zacisk 29. Tryb* |
| Parametr 22-24 *Opóźnienie braku przepływu* | Parametr 22-42 *Prędkość obudzenia [obr/min]* | Parametr 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* |
| Parametr 22-40 *Minimalny czas pracy* | Parametr 22-43 *Prędkość obudzenia [Hz]* | Parametr 5-13 *Zacisk 29 - wej. cyfrowe* |
| Parametr 22-41 *Minimalny czas uśpienia* | Parametr 22-44 *Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia* | Parametr 5-40 *Przekaźnik, funkcja* |
| Parametr 22-42 *Prędkość obudzenia [obr/min]* | Parametr 22-45 *Wartość zadana doładowania* | Parametr 1-73 *Start w locie* |
| Parametr 22-43 *Prędkość obudzenia [Hz]* | Parametr 22-46 *Maksymalny czas doładowania* | Parametr 1-86 *Trip Speed Low [RPM]* |
| Parametr 22-44 *Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia* | Parametr 22-26 *Funkcja "suchobiegu" pompy* | Parametr 1-87 *Trip Speed Low [Hz]* |
| Parametr 22-45 *Wartość zadana doładowania* | Parametr 22-27 *Opóźnienie "suchobiegu" pompy* | |
| Parametr 22-46 *Maksymalny czas doładowania* | Parametr 22-80 *Kompensacja przepływu* | |
| Parametr 2-10 *Funkcja hamowania* | Parametr 22-81 *Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej* | |
| Parametr 2-16 *Maks. prąd hamulca AC* | Parametr 22-82 *Obliczenie punktu pracy* | |
| Parametr 2-17 *Kontrola przepięć* | Parametr 22-83 *Prędkość przy braku przepływu [obr/min]* | |
| Parametr 1-73 *Start w locie* | Parametr 22-84 *Prędkość przy braku przepływu [Hz]* | |
| Parametr 1-71 *Opóźnienie startu* | Parametr 22-85 *Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]* | |
| Parametr 1-80 *Funkcja przy stopie* | Parametr 22-86 *Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz]* | |
| Parametr 2-00 *Prąd trzymania/podgrzania DC* | Parametr 22-87 *Ciśnienie przy prędkości braku przepływu* | |
| Parametr 4-10 *Kierunek obrotów silnika* | Parametr 22-88 *Ciśnienie przy prędkości znamionowej* | |
| | Parametr 22-89 *Przepływ przy wyznaczonym punkcie* | |
| | Parametr 22-90 *Przepływ przy prędkości znamionowej* | |
| | Parametr 1-03 *Charakterystyka momentu* | |
| | Parametr 1-73 *Start w locie* | |

Patrz również *Przewodnik programowania* Przetwornica częstotliwości VLT HVAC, gdzie znajduje się szczegółowy opis grup parametrów zestawów parametrów funkcji.

### 1-00 Tryb konfiguracyjny

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Pętla otwarta | Prędkość silnika jest określana poprzez zastosowanie wartości zadanej prędkości lub poprzez ustawienie danej prędkości w trybie Hand.<br>Pętla otwarta jest także wykorzystywana, jeśli przetwornica częstotliwości jest częścią systemu sterowania pętli zamkniętej, opartego na zewnętrznym regulatorze PID, nadającym sygnał wartości zadanej prędkości jako wyjścia. |
| [3] | Pętla zamknięta | Prędkość silnika jest określana przez wartość zadaną z wbudowanego regulatora PID zmieniającego prędkość silnika jako część procesu pętli zamkniętej (np. stałe ciśnienie lub przepływ). Sterownik PID musi zostać skonfigurowany w par. 20-** lub poprzez zestawy parametrów funkcji, do których można wejść przez naciśnięcie przycisku [Quick Menus]. |

**Uwaga**
Parametru tego nie można zmieniać podczas pracy silnika.

6

**Uwaga**
Przy ustawieniu „Pętla zamknięta" polecenia „Zmiana kierunku obrotów" oraz „Start ze zmianą kierunku obrotów" nie spowodują zmiany kierunku obrotów silnika.

### 1-03 Charakterystyka momentu

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Moment sprężarki | *Sprężarka* [0]: Do sterowania prędkością sprężarek śrubowych i spiralnych. Zapewnia napięcie zoptymalizowane dla charakterystyki stałego momentu obciążenia w całym zakresie aż do min. 10 Hz. |
| [1] | Zmienny moment | *Zmienny moment* [1]: Do sterowania prędkością pomp i wentylatorów odśrodkowych. Funkcję tę można również wykorzystać do sterowania więcej niż jednym silnikiem z tej samej przetwornicy częstotliwości (np. wiele wentylatorów skraplaczy lub wentylatorów chłodni kominowych). Zapewnia napięcie zoptymalizowane dla charakterystyki kwadratowego momentu obciążenia silnika. |
| [2] | Autooptymal.energ CT | *Sprężarka o autom. optymalizacji energii* [2]: Do sterowania prędkością sprężarek śrubowych i spiralnych przy optymalnym wykorzystaniu energii. Zapewnia napięcie zoptymalizowane dla charakterystyki stałego momentu obciążenia silnika w całym zakresie do dolnej granicy 15Hz, lecz, w połączeniu z funkcją AEO, dostosuje napięcie dokładnie do obecnego obciążenia zmniejszając w ten sposób zużycie energii oraz poziom hałasu silnika. Aby uzyskać optymalną pracę urządzenia, współczynniki cosfi mocy silnika musi zostać poprawnie ustawiony. Wartość ta jest ustawiana w parametr 14-43 *Cosfi silnika*. Parametr ten posiada wartość domyślną, która jest automatycznie regulowana przy programowaniu danych silnika. Ustawienia te zwykle zapewniają optymalne napięcie silnika, lecz jeśli współczynnik cosfi silnika wymaga dostrojenia, można wykonać funkcję AMA za pomocą parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*. Konieczność ręcznej regulacji współczynnika mocy silnika występuje bardzo rzadko. |
| [3] * | Autooptymal.energ VT | *Autom. optymalizacja energii VT* [3]: Do optymalnego pod względem oszczędności energii sterowania prędkością pomp i wentylatorów odśrodkowych. Zapewnia napięcie zoptymalizowane dla charakterystyki stałego momentu obciążenia silnika, lecz, w połączeniu z funkcją AEO, dostosuje napięcie dokładnie do obecnego obciążenia, zmniejszając w ten sposób zużycie energii oraz poziom hałasu silnika. Aby uzyskać optymalną pracę urządzenia, współczynniki cosfi mocy silnika musi zostać poprawnie ustawiony. Wartość ta jest ustawiana w parametr 14-43 *Cosfi silnika*. Parametr ten posiada wartość domyślną, która jest automatycznie regulowana przy programowaniu danych silnika. Ustawienia te zwykle zapewniają optymalne napięcie silnika, lecz jeśli współczynnik cosfi silnika wymaga dostrojenia, można wykonać funkcję AMA za pomocą parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*. Konieczność ręcznej regulacji współczynnika mocy silnika występuje bardzo rzadko. |

## 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Funkcja AMA optymalizuje dynamiczną pracę silnika poprzez automatyczne optymalizowanie zaawansowanych parametrów silnika (parametr 1-30 *Rezystancja stojana (Rs)* do parametr 1-35 *Reaktancja główna (Xh)*) gdy silnik jest nieruchomy. |
| [0] * | Wyłączone | Brak funkcji |
| [1] | Aktywna pełna AMA | przeprowadza AMA rezystancji stojana $R_S$, rezystancji wirnika $R_r$, reaktancji rozproszenia stojana $X_1$, reaktancji rozproszenia wirnika $X_2$ i reaktancji głównej $X_h$. |
| [2] | Aktywna ogr. AMA | Przeprowadza ograniczone AMA rezystancji stojana $R_s$ tylko w systemie. Wybrać tę opcję, jeśli filtr LC jest używany pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem. |

Uruchomić funkcję AMA, naciskając przycisk [Hand on] po wybraniu [1] lub [2]. Patrz również punkt *Automatyczne dopasowanie silnika* w zaleceniach projektowych. Po standardowej sekwencji na wyświetlaczu pojawi się informacja „Naciśnij [OK], aby zakończyć AMA". Po naciśnięciu przycisku [OK], przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy.

UWAGA:

- Aby uzyskać jak najlepsze dopasowanie dla przetwornicy częstotliwości, należy uruchomić AMA przy zimnym silniku.
- Nie można przeprowadzić AMA w trakcie pracy silnika.

**Uwaga**
Ważne jest, aby prawidłowo ustawić par. 1-2* „Dane silnika", ponieważ stanowią one część algorytmu AMA. AMA musi zostać przeprowadzone, aby osiągnąć optymalną dynamiczną pracę silnika. Może to zająć do 10 min., zależnie od mocy znamionowej silnika.

**Uwaga**
Podczas AMA należy unikać generowania zewnętrznego momentu.

**Uwaga**
Jeśli jedno z ustawień w par. 1-2* Dane Silnika zostanie zmienione, parametr 1-30 *Rezystancja stojana (Rs)* do parametr 1-39 *Bieguny silnika* „Zaawansowane parametry silnika" powrócą do ustawień domyślnych.
Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

**Uwaga**
Pełne AMA powinno być wykonywane wyłącznie bez filtra, podczas gdy ograniczone AMA powinno być wykonywane z filtrem.

Patrz rozdział: *Przykłady zastosowań > Automatyczne dopasowanie silnika* w zaleceniach projektowych.

## 1-71 Opóźnienie startu

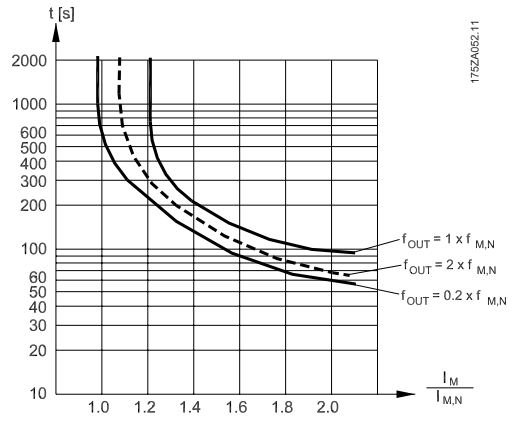
| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.0 s* | [0.0 - 120.0 s] | Funkcja wybierana w parametr 1-80 *Funkcja przy stopie* jest aktywna w okresie opóźnienia. Wprowadzić wymagane opóźnienie czasu przed rozpoczęciem przyspieszenia. |

| 1-73 Start w locie | | |
|---|---|---|
| **Opcja:** | | **Zastosowanie:** |
| | | Ta funkcja pozwala na wyhamowanie wirującego silnika, który swobodnie wiruje z powodu zaniku zasilania.<br>Kiedy parametr 1-73 *Start w locie* jest włączone, parametr 1-71 *Opóźnienie startu* nie działa. Kierunek wyszukiwania dla startu w locie jest związany z ustawienie w parametr 4-10 *Kierunek obrotów silnika*.<br>*Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* [0]: Wyszukiwanie startu w locie w kierunku zgodnym z ruchem zegara. Jeśli zakończy się niepowodzeniem, wykonane zostanie hamowanie DC.<br>*Oba kierunki* [2]: Start w locie wykona najpierw wyszukiwanie w kierunku określonym przez ostatnią wartość zadaną (kierunek). Jeśli wyszukiwanie się nie powiedzie, zostanie ono rozpoczęte w drugim kierunku. Jeśli również wtedy się nie powiedzie, włączony zostanie hamulec DC w czasie określonym w parametr 2-02 *Czas hamowania DC*. Start rozpocznie się wtedy przy 0 Hz. |
| [0] * | Wyłączona | Jeśli funkcja ta nie jest wymagana, należy wybrać *Wyłączone* [0]. |
| [1] | Załączona | Wybrać *Włączone* [1], aby włączyć funkcję „łapania" przetwornicy częstotliwości i sterować wirującym silnikiem. |

| 1-80 Funkcja przy stopie | | |
|---|---|---|
| **Opcja:** | | **Zastosowanie:** |
| | | Wybrać funkcję przetwornicy częstotliwości po poleceniu Stop lub po wyhamowaniu prędkości do ustawień w parametr 1-81 *Prędk. min. funkcji przy Stop [obr/min]*. |
| [0] * | Wybieg silnika | Pozostawia silnik w trybie swobodnym. |
| [1] | Trzymanie DC/podgrzanie silnika | Zasila silnik prądem trzymania DC (patrz parametr 2-00 *Prąd trzymania/podgrzania DC*). |

| 1-90 Zabezp. termiczne silnika | | |
|---|---|---|
| **Opcja:** | | **Zastosowanie:** |
| | | Przetwornica częstotliwości określa temperaturę silnika w celu zabezpieczenia silnika na dwa różne sposoby:<br>• Przez czujnik termistora podłączony do jednego z wejść analogowych lub cyfrowych (parametr 1-93 *Źródło termistor*).<br>• Przez obliczenie obciążenia termicznego (ETR = Elektroniczny przekaźnik termiczny) na podstawie rzeczywistego obciążenia i czasu. Obliczone obciążenie termiczne zostaje porównane z prądem znamionowym silnika $I_{M,N}$ i częstotliwością znamionową silnika $f_{M,N}$. Obliczenia oceniają potrzebę mniejszego obciążenia z niższą prędkością z powodu mniejszego chłodzenia z wbudowanego wentylatora w silniku. |
| [0] | Brak zabezpieczenia | Jeśli silnik jest stale przeciążony oraz jeśli nie jest wymagane ostrzeżenie lub zatrzymanie awaryjne napędu. |
| [1] | Termistor-ostrzeż | Aktywuje ostrzeżenie, kiedy podłączony termistor w silniku reaguje na nadmierną temperaturę silnika. |
| [2] | Termistor-wył sam. | Zatrzymuje przetwornicę częstotliwości, jeśli podłączony do silnika termistor reaguje podczas nadmiernej temperatury silnika. |
| [3] | ETR 1 ostrzeżenie | |
| [4] * | ETR 1 wył. samocz. | |
| [5] | ETR 2 ostrzeżenie | |
| [6] | ETR 2 wył. samocz. | |
| [7] | ETR 3 ostrzeżenie | |
| [8] | ETR 3 wył. samocz. | |
| [9] | ETR 4 ostrzeżenie | |
| [10] | ETR 4 wył. samocz. | |

Funkcje 1-4 ETR (elektronicznego przekaźnika termicznego) będą obliczać obciążenie kiedy aktywny będzie zestaw parametrów w momencie ich wybrania. Na przykład ETR-3 zaczyna obliczenia, gdy wybrano zestaw parametrów 3. Na rynku północnoamerykańskim: Funkcje ETR zapewniają klasę 20 zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem, zgodnie z NEC.




**Uwaga**
Danfoss zaleca używanie 24 VDC jako napięcia zasilania termistora.

## 1-93 Źródło termistor

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybrać wejście, do którego powinien zostać podłączony termistor (czujnik PTC). Opcja wejścia analogowego [1] lub [2] nie może zostać wybrana, jeśli wejście analogowe jest już w użyciu jako źródło wartości zadanej (wybranej w parametr 3-15 *Wart. zadana źródło 1*,parametr 3-16 *Wart. zadana źródło 2* lub parametr 3-17 *Wart. zadana źródło 3*).<br>Używając MCB 112, opcja [0] *Brak*, musi być zawsze wybrana. |
| [0] * | Brak | |
| [1] | Wej. analogowe 53 | |
| [2] | Wej. analogowe 54 | |
| [3] | Wejście cyfrowe 18 | |
| [4] | Wejście cyfrowe 19 | |
| [5] | Wejście cyfrowe 32 | |
| [6] | Wejście cyfrowe 33 | |

**Uwaga**
Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

**Uwaga**
Wejście cyfrowe należy ustawić na [0] *PNP - Aktywne przy 24V* w par. 5-00.

### 2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 50 %* | [0 - 160. %] | Wprowadzić wartość dla prądu trzymania jako stosunek procentowy prądu znamionowego silnika $I_{M,N}$ ustawionego w parametr 1-24 *Prąd silnika*. 100% prądu trzymania DC odpowiada $I_{M,N}$.<br>Ten parametr utrzymuje funkcjonowanie silnika (utrzymanie momentu obrotowego) lub go rozgrzewa.<br>Parametr ten jest aktywny, jeśli [1] Trzymanie DC/Wstępne rozgrzewanie zostało wybrane w parametr 1-80 *Funkcja przy stopie*. |

**Uwaga**
Wartość maksymalna zależy od prądu znamionowego silnika.
Należy unikać prądu 100 % trwającego zbyt długo. Może on uszkodzić silnik.

### 2-10 Funkcja hamowania

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wyłączone | Rezystor hamulca nie został zainstalowany. |
| [1] | Rez. hamulca | Systemowy rezystor hamulca służy do rozproszenia nadmiaru energii hamulca (np. ciepło). Podłączenie rezystora hamulca umożliwia wyższe napięcie obwodu pośredniego DC podczas hamowania (praca). Funkcja rezystora hamulca jest aktywna tylko w przetwornicach częstotliwości ze zintegrowanym hamulcem dynamicznym. |
| [2] | Hamulec AC | Hamulec AC będzie działać tylko w trybie momentu sprężarki w parametr 1-03 *Charakterystyka momentu* |

### 2-17 Kontrola przepięć

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Kontrola przepięcia (OVC) jest wybierana po to, by zmniejszyć ryzyko wyłączenia awaryjnego przetwornicy częstotliwości przy przepięciu w obwodzie pośrednim DC spowodowanym przez moc generatorową z obciążenia. |
| [0] | Wyłączona | Nie jest wymagane OVC. |
| [2] * | Załączona | Aktywuje OVC. |

**Uwaga**
Czas rozpędzenia/zatrzymania jest automatycznie dostosowywany, aby uniknąć wyłączenia awaryjnego przetwornicy częstotliwości.

### 3-02 Minimalna wartość zadana

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.000 ReferenceFeedbackUnit* | [-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeedbackUnit] | Wprowadzić minimalną wartość zadaną. Minimalna wartość zadana jest najniższą wartością otrzymywaną poprzez dodanie wszystkich wartości zadanych. Minimalna wartość zadana i jednostka odpowiadają konfiguracji wybranej w parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* i parametr 20-12 *Jednostka wartości zadanej/sprzężenia*, odpowiednio. |

**Uwaga**
Ten parametr jest używany tylko w otwartej pętli.

## 3-03 Maks. wartość zadana

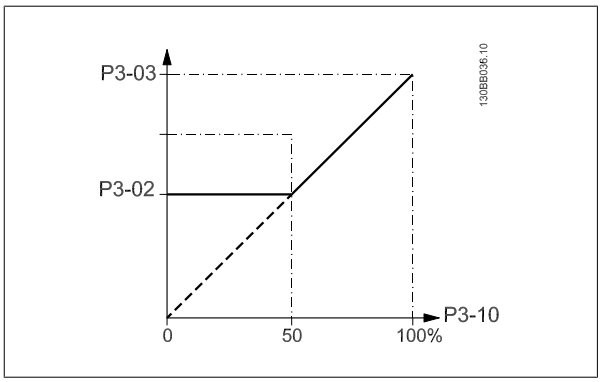
| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| 50.000 Reference- FeedbackUnit* | [par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeedbackUnit] |
| Wprowadzić maksymalną dopuszczalną wartość dla zdalnej wartości zadanej. Maksymalna wartość zadana i jednostka odpowiadają konfiguracji wybranej odpowiednio w parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* i parametr 20-12 *Jednostka wartości zadanej/sprzężenia*. | |

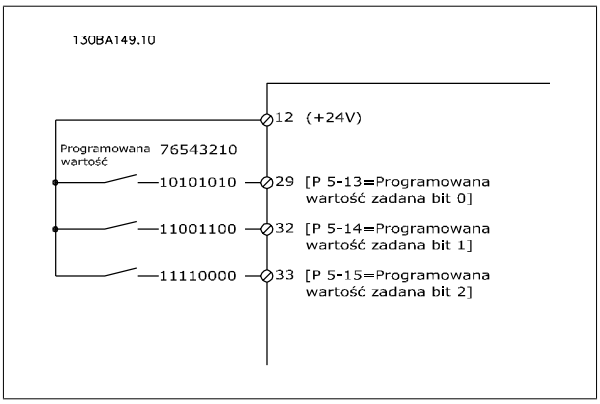
**Uwaga**
Przy pracy z parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* ustawionym na Pętla otwarta [3], użyty musi być parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*.

## 3-10 Programowana wart. zadana

Tablica [8]

| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| 0.00 %* [-100.00 - 100.00 %] | Wprowadzić osiem różnych programowanych wartości zadanych (0-7) w tym parametrze, używając tablicy programowania. Programowana wartość zadana jest określona jako część procentowa wartości $Ref_{MAX}$ (parametr 3-03 *Maks. wartość zadana*, dla pętli zamkniętej patrz parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*). Podczas używania programowanych wartości zadanych, wybrać Bit programowanej wart. zad. 0 / 1 / 2 [16], [17] lub [18] dla odpowiadających wejść cyfrowych w grupie parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe. |



### 3-15 Wart. zadana źródło 1

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybrać wejście wartości zadanej, które ma być użyte dla sygnału pierwszej wartości zadanej. parametr 3-15 *Wart. zadana źródło 1*, parametr 3-16 *Wart. zadana źródło 2* i parametr 3-17 *Wart. zadana źródło 3* określają aż do trzech różnych sygnałów wartości zadanej. Suma tych odpowiednich sygnałów określa rzeczywistą wartość zadaną.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika. |
| [0] | Brak funkcji | |
| [1] * | Wej. analogowe 53 | |
| [2] | Wej. analogowe 54 | |
| [7] | Wej. impuls. 29 | |
| [8] | Wej. impuls. 33 | |
| [20] | Potencjometr cyfr. | |
| [21] | Wej. analog. X30/11 | |
| [22] | Wej. analog. X30/12 | |
| [23] | Wejście analogowe X42/1 | |
| [24] | Wejście analogowe X42/3 | |
| [25] | Wejście analogowe X42/5 | |
| [30] | Zewnętrz. Pętla zamknięta 1 | |
| [31] | Zewnętrz. Pętla zamknięta 2 | |
| [32] | Zewnętrz. Pętla zamknięta 3 | |

### 3-16 Wart. zadana źródło 2

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybrać wejście wartości zadanej, które ma być użyte dla sygnału drugiej wartości zadanej. parametr 3-15 *Wart. zadana źródło 1*,parametr 3-16 *Wart. zadana źródło 2* i parametr 3-17 *Wart. zadana źródło 3* określają aż do trzech różnych sygnałów wartości zadanej. Suma tych odpowiednich sygnałów określa rzeczywistą wartość zadaną.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika. |
| [0] | Brak funkcji | |
| [1] | Wej. analogowe 53 | |
| [2] | Wej. analogowe 54 | |
| [7] | Wej. impuls. 29 | |
| [8] | Wej. impuls. 33 | |
| [20] * | Potencjometr cyfr. | |
| [21] | Wej. analog. X30/11 | |
| [22] | Wej. analog. X30/12 | |
| [23] | Wejście analogowe X42/1 | |
| [24] | Wejście analogowe X42/3 | |
| [25] | Wejście analogowe X42/5 | |
| [30] | Zewnętrz. Pętla zamknięta 1 | |
| [31] | Zewnętrz. Pętla zamknięta 2 | |
| [32] | Zewnętrz. Pętla zamknięta 3 | |

### 4-10 Kierunek obrotów silnika

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybiera żądany kierunek obrotów silnika.<br>Użyć tego parametru w celu zabiegnięcia niechcianym zmianom kierunków obrotów. |
| [0] | Zgodny ze wskaz. zeg | Dozwolona będzie tylko praca w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. |
| [2] * | Oba kierunki | Dozwolona będzie praca zarówno w kierunku zgodnym, jak i przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. |

**Uwaga**
Ustawienie w parametr 4-10 *Kierunek obrotów silnika* ma wpływ na Start w locie w parametr 1-73 *Start w locie*.

### 4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości

| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| par. 4-13 [par. 4-52 - par. 4-13 RPM] RPM* | Wprowadzić wartość $n_{HIGH}$. Jeśli prędkość silnika przekracza to ograniczenie ($n_{HIGH}$), na wyświetlaczu pojawia się informacja SPEED HIGH. Można zaprogramować wyjścia sygnałowe, aby wytworzyć sygnał statusowy na zacisku 27 lub 29 oraz na wyjściu przekaźnikowym 01 lub 02. Zaprogramować górne ograniczenie sygnału prędkości silnika ($n_{HIGH}$) w standardowym zakresie roboczym przetwornicy częstotliwości. Należy odnieść się do rysunków w niniejszym rozdziale. |

**Uwaga**
Wszelkie zmiany w parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* spowodują zresetowanie wartości w parametr 4-53 *Ostrzeżenie o dużej prędkości* na tę samą wartość, co ustawiona w parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*.
Jeżeli w parametr 4-53 *Ostrzeżenie o dużej prędkości* potrzebna jest inna wartość, musi być ona ustawiona po zaprogramowaniu parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*.

### 4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr

| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| -999999.99 [-999999.999 - par. 4-57 Pro- 9 Pro- cessCtrlUnit] cessCtrlU- nit* | Wprowadzić dolne ograniczenie sprzężenia zwrotnego. Jeżeli sprzężenie zwrotne przekracza to ograniczenie, na wyświetlaczu pojawi się informacja „Niskie sprzężenie zwrotne". Można zaprogramować wyjścia sygnałowe, aby wytworzyć sygnał statusowy na zacisku 27 lub 29 oraz na wyjściu przekaźnikowym 01 lub 02. |

### 4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.

| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| 999999.999 [par. 4-56 - 999999.999 ProcessCtr- ProcessCtr- lUnit] lUnit* | Wprowadzić dolne ograniczenie wartości zadanej. Jeżeli sprzężenie zwrotne przekracza to ograniczenie, na wyświetlaczu pojawi się informacja Wysokie Sprzęż. Zwr. Można zaprogramować wyjścia sygnałowe, aby wytworzyć sygnał statusowy na zacisku 27 lub 29 oraz na wyjściu przekaźnikowym 01 lub 02. |

### 4-64 Półautomatyczne ustawienie obejścia

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wył. | Brak funkcji |
| [1] | Aktywny | Uruchamia konfigurację obejścia półautomatycznego i kontynuuje wykonywanie procedury opisanej powyżej. |

| 5-01 Zacisk 27. Tryb | | |
|---|---|---|
| **Opcja:** | | **Zastosowanie:** |
| [0] * | Wejście | Określa zacisk 27 jako wejście cyfrowe. |
| [1] | Wyjście | Określa zacisk 27 jako wyjście cyfrowe. |

Proszę pamiętać, że nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

| 5-02 Zacisk 29. Tryb | | |
|---|---|---|
| **Opcja:** | | **Zastosowanie:** |
| [0] * | Wejście | Określa zacisk 29 jako wejście cyfrowe. |
| [1] | Wyjście | Określa zacisk 29 jako wyjście cyfrowe. |

Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.




MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

### 6.1.4 5-1* Wejścia cyfrowe

Parametry do konfiguracji funkcji wejściowych do zacisków wejściowych.

Wejścia cyfrowe służą do wyboru różnych funkcji przetwornicy częstotliwości. Wszystkie wejścia cyfrowe mogą być ustawiane na następujące funkcje:

| Funkcja wejścia cyfrowego | Wybór | Zacisk |
|---|---|---|
| Brak działania | [0] | Wszystkie *zacisk 19, 32, 33 |
| Reset | [1] | Wszystkie |
| Wybieg silnika, odwrócony | [2] | 27 |
| Wybieg silnika i reset, odwrócony | [3] | Wszystkie |
| Hamowanie DC, odwrócony | [5] | Wszystkie |
| Stop, rozwierny | [6] | Wszystkie |
| Blokada zewnętrzna | [7] | Wszystkie |
| start | [8] | Wszystkie *zacisk 18 |
| Start impulsowy | [9] | Wszystkie |
| Zmiana kierunku obrotów | [10] | Wszystkie |
| Start ze zmianą kierunku obrotów | [11] | Wszystkie |
| Jog - praca manewrowa | [14] | Wszystkie *zacisk 29 |
| Programowana wartość zadana, włączona | [15] | Wszystkie |
| Bit 0 zaprogramowanej wart. zad. | [16] | Wszystkie |
| Bit 1 zaprogramowanej wart. zad. | [17] | Wszystkie |
| Bit 2 zaprogramowanej wart. zad. | [18] | Wszystkie |
| Zatrzaśnij wartość zadaną | [19] | Wszystkie |
| Zatrzaśnij wyjście | [20] | Wszystkie |
| Zwiększanie prędkości | [21] | Wszystkie |
| Zmniejszanie prędkości | [22] | Wszystkie |
| Bit 0 wyboru zestawu parametrów | [23] | Wszystkie |
| Bit 1 wyboru zestawu parametrów | [24] | Wszystkie |
| Wejście impulsowe | [32] | zacisk 29, 33 |
| Bit 0 rozpędzania/zatrzymania | [34] | Wszystkie |
| Błąd zasilania, odwrócony | [36] | Wszystkie |
| Tryb pożarowy | [37] | Wszystkie |
| Praca dozwolona | [52] | Wszystkie |
| Ręczny start | [53] | Wszystkie |
| Automatyczny start | [54] | Wszystkie |
| Wzrost PotCyfr | [55] | Wszystkie |
| Spadek PotCyfr | [56] | Wszystkie |
| Kasowanie PotCyfr | [57] | Wszystkie |
| Licznik A (w górę) | [60] | 29, 33 |
| Licznik A (w dół) | [61] | 29, 33 |
| Zerowanie licznika A | [62] | Wszystkie |
| Licznik B (w górę) | [63] | 29, 33 |
| Licznik B (w dół) | [64] | 29, 33 |
| Zerowanie licznika B | [65] | Wszystkie |
| Tryb uśpienia | [66] | Wszystkie |
| Resetowanie słowa konserwacji | [78] | Wszystkie |
| Start pompy głównej | [120] | Wszystkie |
| Rotacja pomp głównych | [121] | Wszystkie |
| Pompa 1 Blokada | [130] | Wszystkie |
| Pompa 2 Blokada | [131] | Wszystkie |
| Pompa 3 Blokada | [132] | Wszystkie |

### 5-12 Wejście cyfrowe zacisku 27

Takie same opcje i funkcje, co w par. 5-1*, oprócz *Wejście impulsowe*.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Brak działania | |

### 5-13 Wejście cyfrowe zacisku 29

Takie same opcje i funkcje, co w par. 5-1*.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [14] * | Jog - praca manewrowa | |

### 5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe

Takie same opcje i funkcje, co w par. 5-1*, oprócz *Wejście impulsowe*.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Brak działania | |

### 5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe

Takie same opcje i funkcje, co w par. 5-1* Wejścia cyfrowe.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Brak działania | |

### 5-40 Przekaźnik, funkcja

Tablica [8]
(Przekaźnik 1 [0], Przekaźnik 2 [1]
Opcja MCB 105: Przekaźnik 7 [6], Przekaźnik 8 [7] i Przekaźnik 9 [8]).
Wybrać opcje do określenia funkcji przekaźników.
Wybór każdego przekaźnika mechanicznego jest realizowany w parametrze tablicowym.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Brak działania | |
| [1] | Sterow gotow | |
| [2] | Przetw częst got | |
| [3] | Przet.got./zd.st. | |
| [4] | Czuwanie/ brak ostrzeżenia | |
| [5] * | Uruchomienie | Domyślne ustawienie dla przekaźników 2. |
| [6] | Praca / brak ostrzeż | |
| [8] | Pr.z wa.za./brak ost. | |
| [9] * | Alarm | Domyślne ustawienie dla przekaźników 1. |
| [10] | Alarm lub ostrz. | |
| [11] | Przy ogr momentu | |
| [12] | Poza zakresem prądu | |
| [13] | Prąd poza ogr., mały | |
| [14] | Prąd poza ogr., duży | |
| [15] | Poza zakresem prędk | |
| [16] | Prędk poza ogr, nis | |
| [17] | Prędk poza ogr, wys | |
| [18] | Poza zakr. sprzę. | |
| [19] | Sprzę. zwrt. poniż. | |
| [20] | Sprzę. zwrt. powy. | |
| [21] | Ostrzeżenie termicz | |
| [25] | Zmiana kierunku obr. | |
| [26] | Magistrala OK. | |

| | |
|---|---|
| [27] | Ogr momentu i stop |
| [28] | Ostr.-ham.brak ham. |
| [29] | Ham. got., brak bł. |
| [30] | Błąd hamulca (IGBT) |
| [35] | Blokada zewnętrzna |
| [36] | Bit 11 słowa ster. |
| [37] | Bit 12 słowa ster. |
| [40] | Poza zakr. wart. |
| [41] | Poni. wart. zad. |
| [42] | Powy. wart. zad. |
| [45] | Ster. magis. |
| [46] | Ster. magis., |
| [47] | Ster. magis., |
| [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] | SL Wyjście cyfr B |
| [82] | SL Wyjście cyfr C |
| [83] | SL Wyjście cyfr D |
| [84] | SL Wyjście cyfr E |
| [85] | SL Wyjście cyfr F |
| [160] | Brak alarmu |
| [161] | Praca ze zm kier ob |
| [165] | Lok.wart.zad.aktyw. |
| [166] | Zda.wart.zad.aktyw. |
| [167] | Polec. Start aktywne |
| [168] | Tryb Hand |
| [169] | Tryb Auto |
| [180] | Błąd zegara |
| [181] | Zap. konserwacja |
| [190] | Brak przepływu |
| [191] | Suchobieg pompy |
| [192] | Funkcja End of Curve |
| [193] | Tryb uśpienia |
| [194] | Zerwany pas |
| [195] | Sterowanie obejściem zaworu |
| [196] | Aktywny tryb pożarowy |

| | |
|---|---|
| [197] | Tryb pożarowy był aktywny |
| [198] | Aktywny tryb obejścia |
| [211] | Pompa 1 |
| [212] | Pompa 2 |
| [213] | Pompa 3 |

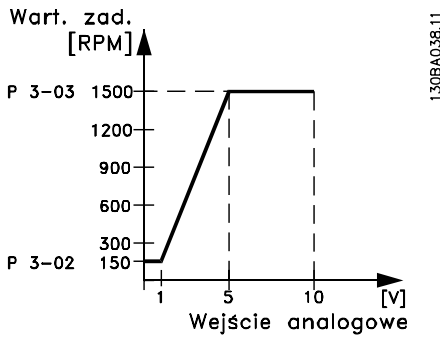
### 6-00 Czas time-out Live zero

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10 s* | [1 - 99 s] | Wprowadzić okres czasu Time-out Live Zero. Funkcja czasu Time-out Live Zero jest aktywna dla wejść analogowych np. zacisku 53 lub zacisku 54, używanych jako źródła wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego. Jeśli wartość sygnału zadanego do wybranego wejścia prądowego spada poniżej 50% wartości ustawionej w parametr 6-10 *Zacisk 53. Dolna skala napięcia*, parametr 6-12 *Zacisk 53. Dolna skala prądu*, parametr 6-20 *Zacisk 54. Dolna skala napięcia* lub parametr 6-22 *Zacisk 54. Dolna skala prądu* dłużej niż przez okres czasu ustawiony w parametr 6-00 *Czas time-out Live zero*, uruchomiona zostaje funkcja wybrana w parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero*. |

6

### 6-01 Funkcja time-out Live zero

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybrać funkcję time-out. Funkcja ustawiona w parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero* zostanie uruchomiona, jeżeli sygnał wejściowy na zacisku 53 lub 54 jest niższy niż 50% wartości w parametr 6-10 *Zacisk 53. Dolna skala napięcia*, parametr 6-12 *Zacisk 53. Dolna skala prądu*, parametr 6-20 *Zacisk 54. Dolna skala napięcia* lub parametr 6-22 *Zacisk 54. Dolna skala prądu* przez okres czasu określony w parametr 6-00 *Czas time-out Live zero*. Jeżeli jednocześnie wystąpi więcej time-outów, priorytety funkcji time-out w przetwornicy częstotliwości są następujące:<br>1. Parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero*<br>2. Parametr 8-04 *Funkcja time-out sterowania*<br>Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości może być:<br>• [1] zatrzaśnięta na wartości bieżącej<br>• [2] zmniejszona do zatrzymania<br>• [3] przesunięta do prędkości jog<br>• [4] przesunięta do prędkości maks.<br>• [5] przesunięta do stopu z wyłączeniem awaryjnym |
| [0] * | Wyłączone | |
| [1] | Zatrz. wyj. | |
| [2] | Stop | |
| [3] | Jog - praca manewr. | |
| [4] | Prędkość maks. | |
| [5] | Stop i wył samocz | |



### 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.07 V* | [0.00 - par. 6-11 V] | Wprowadzić dolną skalę napięcia. Ta wartość skalowania wejścia analogowego odpowiada minimalnej wartości zadanej/wartości sprzężenia zwrotnego ustawionej w parametr 6-14 *Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.*. |

### 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10.00 V* | [par. 6-10 - 10.00 V] | Wprowadzić górną skalę napięcia. Ta wartość skalowania wejścia analogowego odpowiada maksymalnej wartości zadanej/wartości sprzężenia zwrotnego ustawionej w parametr 6-15 *Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.*. |

### 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.000 N/A* | [-999999.999 - 999999.999 N/A] | Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego odpowiadającą wartości niskiego napięcia/ niskiego prądu ustawionej w parametr 6-10 *Zacisk 53. Dolna skala napięcia* i parametr 6-12 *Zacisk 53. Dolna skala prądu*. |

### 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 50.000 N/A* | [-999999.999 - 999999.999 N/A] | Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego odpowiadającą wartości wysokiego napięcia/ dużego prądu ustawianej w parametr 6-11 *Zacisk 53. Górna skala napięcia* i parametr 6-13 *Zacisk 53. Górna skala prądu*. |

### 6-16 Zacisk 53. Stała czasowa filtru

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.001 s* | [0.001 - 10.000 s] | Wprowadzić stałą czasową. Jest to stała czasowa cyfrowego filtru dolnoprzepustowego pierwszego rzędu do tłumienia szumów spowodowanych urządzeniami elektrycznymi na zacisku 53. Wysoka wartość stałej czasowej powoduje lepsze tłumienie, lecz podnosi jednocześnie opóźnienie czasu przez filtr.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika. |

### 6-17 Zacisk 53. Live Zero

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Parametr ten umożliwia wyłączenie monitorowania funkcji Live Zero. Przykładowo, jest on wykorzystywany, jeśli wyjścia analogowe są używane jako część rozproszonego systemu we/wy (np. nie jako część dowolnych funkcji sterowania przetwornicy częstotliwości, lecz jako sposób zapewniania danych dla systemu zarządzania budynkiem) |
| [0] | Wyłączona | |
| [1] * | Załączona | |

### 6-20 Zacisk 54. Dolna skala napięcia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.07 V* | [0.00 - par. 6-21 V] | Wprowadzić dolną skalę napięcia. Ta wartość skalowania wejścia analogowego powinna odpowiadać minimalnej wartości zadanej/wartości sprzężenia zwrotnego ustawionej w parametr 6-24 *Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.*. |

### 6-21 Zacisk 54. Górna skala napięcia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10.00 V* | [par. 6-20 - 10.00 V] | Wprowadzić górną skalę napięcia. Ta wartość skalowania wejścia analogowego odpowiada maksymalnej wartości zadanej/wartości sprzężenia zwrotnego ustawionej w parametr 6-25 *Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.*. |

6

### 6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.000 N/A* | [-999999.999 - 999999.999 N/A] | Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego odpowiadającą wartości niskiego napięcia/ niskiego prądu ustawionej w parametr 6-20 *Zacisk 54. Dolna skala napięcia* i parametr 6-22 *Zacisk 54. Dolna skala prądu*. |

### 6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 100.000 N/A* | [-999999.999 - 999999.999 N/A] | Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego odpowiadającą wartości wysokiego napięcia/ dużego prądu ustawianej w parametr 6-21 *Zacisk 54. Górna skala napięcia* i parametr 6-23 *Zacisk 54. Górna skala prądu*. |

### 6-26 Zacisk 54. Stała czasowa filtru

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.001 s* | [0.001 - 10.000 s] | Wprowadzić stałą czasową. Jest to stała czasowa cyfrowego filtru dolnoprzepustowego pierwszego rzędu do tłumienia szumów spowodowanych urządzeniami elektrycznymi na zacisku 54. Wysoka wartość stałej czasowej powoduje lepsze tłumienie, lecz podnosi jednocześnie opóźnienie czasu przez filtr.<br>Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika. |

### 6-27 Zacisk 54. Live Zero

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Parametr ten umożliwia wyłączenie monitorowania funkcji Live Zero. Przykładowo, jest on wykorzystywany, jeśli wyjścia analogowe są używane jako część rozproszonego systemu we/wy (np. nie jako część dowolnych funkcji sterowania przetwornicy częstotliwości, lecz jako sposób zapewniania danych dla systemu zarządzania budynkiem) |
| [0] | Wyłączona | |
| [1] * | Załączona | |

## 6-50 Zacisk 42. Wyjście

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybrać funkcję zacisku 42 jako analogowe wyjście prądu. Prąd silnika wynoszący 20 mA odpowiada $I_{max}$. |
| [0] * | Brak działania | |
| [100] | Częstliwość wyj. | : 0 - 100 Hz, (0-20 mA) |
| [101] | Wart. zad. | : Minimalna wartość zadana - Maksymalna wartość zadana, (0-20 mA) |
| [102] | Sprzęż. zwrotne | : -200% to +200% of parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*, (0-20 mA) |
| [103] | Prąd silnika | : 0 - Inwerter maks. prąd (parametr 16-37 *Max prąd przetwornicy*), (0-20 mA) |
| [104] | Moment wzgl. ogr. | : 0 - Ograniczenie momentu (parametr 4-16 *Ogranicz momentu w trybie silnikow.*), (0-20 mA) |
| [105] | Mo.obr.wzgl.znam. | : 0 - Moment znamionowy silnika, (0-20 mA) |
| [106] | Moc | : 0 - Znamionowa moc silnika, (0-20 mA) |
| [107] * | Prędkość | : 0 - Górna granica prędkości (parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* i parametr 4-14 *Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]*), (0-20 mA) |
| [113] | Zewnętrz. pętla zamknięta 1 | : 0 - 100%, (0-20 mA) |
| [114] | Zewnętrz. pętla zamknięta 2 | : 0 - 100%, (0-20 mA) |
| [115] | Zewnętrz. pętla zamknięta 3 | : 0 - 100%, (0-20 mA) |
| [130] | Częst. wyj. 4-20mA | : 0 - 100 Hz |
| [131] | Wart. zad: 4-20mA | : Minimalna wartość zadana - Maksymalna wartość zadana |
| [132] | Sprzęż. zwr. 4-20mA | : -200% do +200% z parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* |
| [133] | Prąd silnika 4-20 mA | : 0 - Inwerter maks. Prąd (parametr 16-37 *Max prąd przetwornicy*) |
| [134] | Mom % ogr 4-20mA | : 0 - Ograniczenie momentu (parametr 4-16 *Ogranicz momentu w trybie silnikow.*) |
| [135] | Mom % w n 4-20mA | : 0 - Znamionowy moment silnika |
| [136] | Moc: 4-20 mA | : 0 - Znamionowa moc silnika |
| [137] | Prędkość: 4-20 mA | : 0 - Górna granica prędkości (4-13 i 4-14) |
| [139] | Sterow. magistr. | : 0 - 100%, (0-20 mA) |
| [140] | Ster. magis. | : 0 - 100% |
| [141] | Sterow. magistr. t.o. | : 0 - 100%, (0-20 mA) |
| [142] | Timeout ster. | : 0 - 100% |
| [143] | Zewnętrz. pętla zamknięta 1 4-20mA | : 0 - 100% |
| [144] | Zewnętrz. pętla zamknięta 2 4-20mA | : 0 - 100% |
| [145] | Zewnętrz. pętla zamknięta 3 4-20mA | : 0 - 100% |

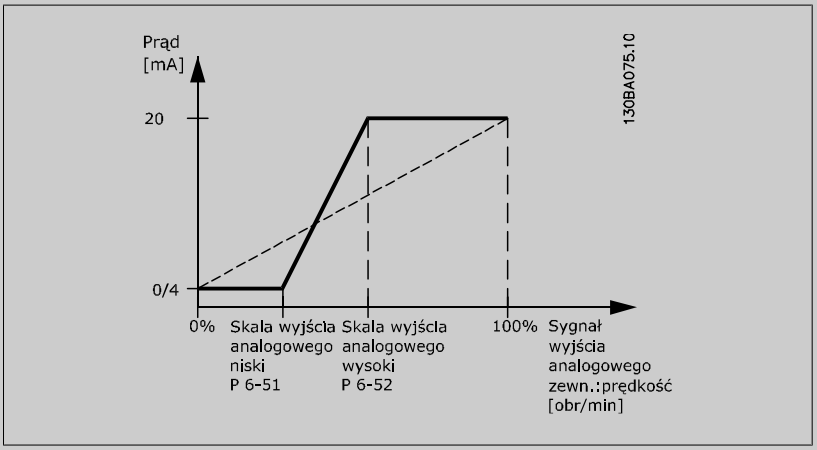
**Uwaga**
Wartości dla ustawień minimalnej wartości zadanej znajdują się w pętli otwartej parametr 3-02 *Minimalna wartość zadana* i pętli zamkniętej parametr 20-13 *Minimum Reference/Feedb.* - wartości dla maksymalnej wartości zadanej dla pętli otwartej znajdują się w parametr 3-03 *Maks. wartość zadana*, a dla pętli zamkniętej parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*.

## 6-51 Zacisk 42. Dolna skala wyjścia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.00 %* | [0.00 - 200.00 %] | Skala dla minimalnej wartości wyjściowej (0 do 4 mA) sygnału analogowego na zacisku 42. Ustawić wartość jako **część procentową** pełnego zakresu zmiennej wybranej w parametr 6-50 *Zacisk 42. Wyjście*. |

## 6-52 Zacisk 42. Górna skala wyjścia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 100.00 %* | [0.00 - 200.00 %] | Skala dla maksymalnego wyjścia (20 mA) sygnału analogowego na zacisku 42. Ustawić wartość jako część procentową pełnego zakresu zmiennej wybranej w parametr 6-50 *Zacisk 42. Wyjście* |




Możliwe jest uzyskanie wartości niższej, niż 20 mA przy pełnej skali poprzez zaprogramowanie wartości > 100%, korzystając z następującego wzoru:

$20\ mA / wymagane\ maksimum\ prąd \times 100\ \%$

$i.e.\ 10mA: \frac{20\ mA}{10\ mA} \times 100\ \% = 200\ \%$

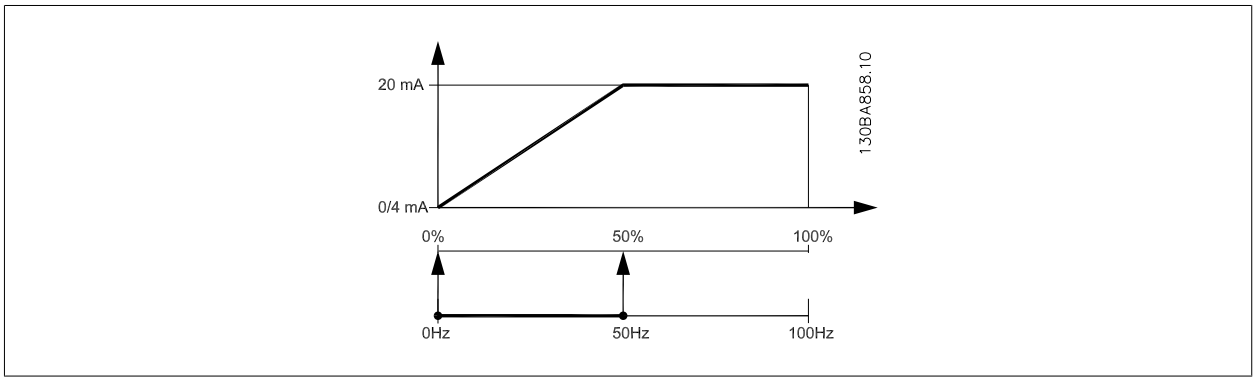
PRZYKŁAD 1:

Wartość zmiennej= CZĘSTOTLIWOŚĆ WYJŚCIOWA, zakres = 0-100 Hz

Zakres potrzebny dla wyjścia = 0-50 Hz

Sygnał wyjściowy 0 do 4 mA jest potrzebny przy 0 Hz (0% zakresu) - ustawić parametr 6-51 *Zacisk 42. Dolna skala wyjścia* na 0%.

Sygnał wyjściowy 20 mA jest potrzebny przy 50 Hz (50% zakresu) - ustawić parametr 6-52 *Zacisk 42. Górna skala wyjścia* na 50%



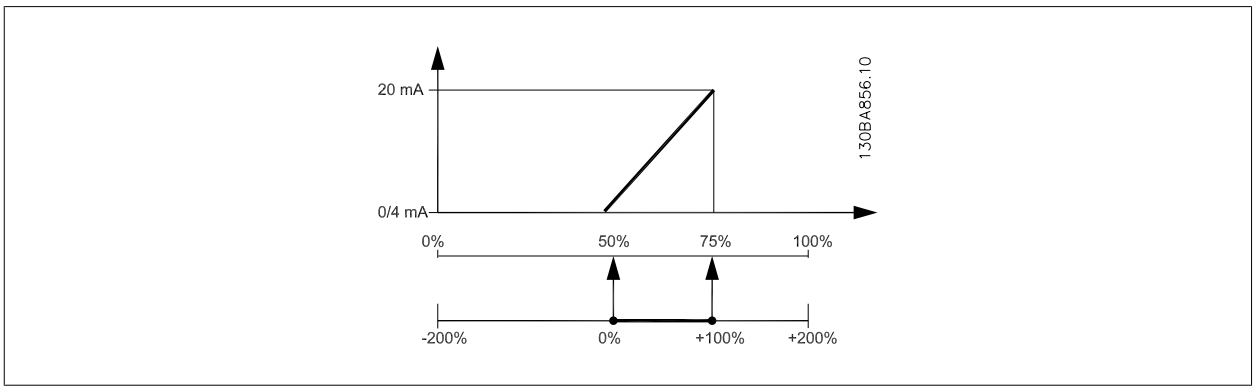

PRZYKŁAD 2:

Zmienna=SPRZĘŻENIE ZWROTNE, zakres= -200% do +200%

Zakres potrzebny dla wyjścia= 0-100%

Sygnał wyjściowy 0 do 4 mA jest potrzebny przy 0% (50% zakresu) - ustawić parametr 6-51 *Zacisk 42. Dolna skala wyjścia* na 50%

Sygnał wyjściowy 20 mA jest potrzebny przy 100% (75% zakresu) - ustawić parametr 6-52 *Zacisk 42. Górna skala wyjścia* na 75%




PRZYKŁAD 3:

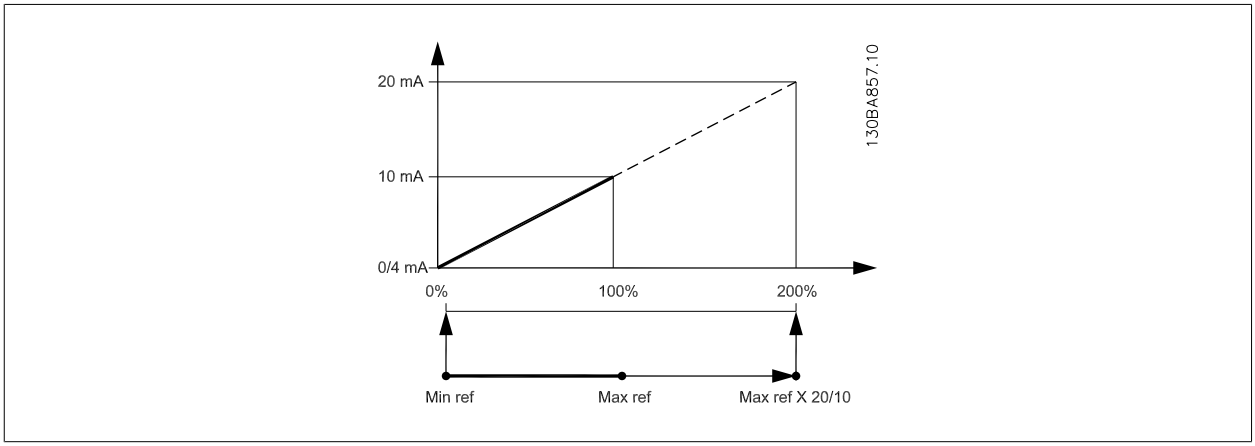
Wartość zmiennej= WARTOŚĆ ZADANA, zakres= Min wart.zad. - Maks wart.zad.

Zakres potrzebny dla wyjścia= Min wart.zad. (0%) - Maks wart.zad. (100%), 0-10 mA

Sygnał wyjściowy 0 do 4 mA potrzebny przy Min wart.zad. - ustawić parametr 6-51 *Zacisk 42. Dolna skala wyjścia* na 0%

Sygnał wyjściowy 10 mA jest potrzebny przy Maks wart.zad. (100% zakresu) - ustawić parametr 6-52 *Zacisk 42. Górna skala wyjścia* na 200% (20 mA / 10 mA x 100%=200%).





## 14-01 Częstotliwość kluczowania

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Wybrać częstotliwość kluczowania inwertora. Zmiana częstotliwości przełączania może pomóc w redukcji hałasu akustycznego z silnika. |
| | | **Uwaga**<br>Wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości nie może nigdy przekraczać 1/10 wartości częstotliwości kluczowania. Podczas pracy silnika należy ustawić częstotliwość kluczowania w parametr 14-01 *Częstotliwość kluczowania*, aż silnik będzie pracował jak najciszej. Patrz również parametr 14-00 *Schemat kluczowania* i sekcja *Obniżanie wartości znamionowych*. |
| [0] | 1,0 kHz | |
| [1] | 1,5 kHz | |
| [2] | 2,0 kHz | |
| [3] | 2,5 kHz | |
| [4] | 3,0 kHz | |
| [5] | 3,5 kHz | |
| [6] | 4,0 kHz | |
| [7] * | 5,0 kHz | |
| [8] | 6,0 kHz | |
| [9] | 7,0 kHz | |
| [10] | 8,0 kHz | |
| [11] | 10,0 kHz | |
| [12] | 12,0 kHz | |
| [13] | 14,0 kHz | |
| [14] | 16,0 kHz | |

## 20-00 Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Maks. trzy różne sygnały sprzężenia zwrotnego można wykorzystać do zapewnienia sygnału sprzężenia zwrotnego dla sterownia PID przetwornicy częstotliwości.<br>Parametr ten określa, które wejście zostanie wykorzystane jako źródło pierwszego sygnału sprzężenia zwrotnego.<br>Wejście analogowe X30/11 i wejście analogowe X30/12 dotyczą wejść na opcjonalnej płycie we/wy ogólnego zastosowania. |
| [0] | Brak funkcji | |
| [1] | Wejście analog. 53 | |
| [2] * | Wejście analog. 54 | |
| [3] | Wej. impuls. 29 | |
| [4] | Wej. impuls. 33 | |
| [7] | Wej. analog. X30/ | |
| [8] | Wej. analog. X30/ | |
| [9] | Wejście analogowe X42/1 | |
| [10] | Wejście analogowe X42/3 | |
| [11] | Wejście analogowe X42/5 | |
| [100] | Sprzęż.zwr.magistr1 | |
| [101] | Sprzęż.zwr.magistr2 | |
| [102] | Sprzężenie zwrotne magistrali 3 | |

**Uwaga**
Jeżeli nie korzysta się ze sprzężenia zwrotnego, jego źródło musi być ustawione na *Brak funkcji* [0]. Parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego* określa, jak trzy możliwe sprzężenia zwrotne zostaną wykorzystane przez sterownik PID.

### 20-01 Sprzężenie zwrotne 1 konwersja

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Parametr ten umożliwia zastosowanie funkcji konwersji do sprzężenia zwrotnego 1. |
| [0] * | Liniowa | Funkcja *Liniowa* [0] nie ma wpływu na sprzężenie zwrotne. |
| [1] | Pierwiastek kwadratowy | Funkcja *Pierwiastek kwadratowy* [1] jest zwykle używana, kiedy czujnik ciśnienia jest wykorzystywany do zapewniania sprzężenia zwrotnego przepływu ($przepływ \propto \sqrt{ciśnienie}$). |
| [2] | Ciśnienie na temperaturę | Funkcja *Ciśnienie na temperaturę* [2] jest używana przy zastosowaniu sprężarki do zapewnienia sprzężenia zwrotnego temperatury za pomocą czujnika ciśnienia. Temperatura substancji chłodzącej jest obliczana za pomocą następującego wzoru: $Temperatura = \frac{A2}{(ln(Pe+1)-A1)} - A3$ , gdzie A1, A2 i A3 to stałe dotyczące substancji chłodzącej. Substancję chłodzącą należy wybrać w parametr 20-30 *Substancja chłodząca*. Parametry od Parametr 20-21 *Wartość zadana 1* do parametr 20-23 *Wartość zadana 3* umożliwiają wprowadzenie wartości A1, A2 i A3 dla substancji chłodzącej niewymienionej w parametr 20-30 *Substancja chłodząca*. |

### 20-03 Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Szczegółowe informacje znajdują się w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*. |
| [0] * | Brak funkcji | |
| [1] | Wejście analog. 53 | |
| [2] | Wejście analog. 54 | |
| [3] | Wej. impuls. 29 | |
| [4] | Wej. impuls. 33 | |
| [7] | Wej. analog. X30/ | |
| [8] | Wej. analog. X30/ | |
| [9] | Wejście analogowe X42/1 | |
| [10] | Wejście analogowe X42/3 | |
| [11] | Wejście analogowe X42/5 | |
| [100] | Sprzęż.zwr.magistr1 | |
| [101] | Sprzęż.zwr.magistr2 | |
| [102] | Sprzężenie zwrotne magistrali 3 | |

### 20-04 Sprzężenie zwrotne 2 konwersja

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Szczegółowe informacje znajdują się w parametr 20-01 *Sprzężenie zwrotne 1 konwersja*. |
| [0] * | Liniowa | |
| [1] | Pierwiastek kwadratowy | |
| [2] | Ciśnienie na temperaturę | |

### 20-06 Źródło sprzężenia zwrotnego 3

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Szczegółowe informacje znajdują się w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*. |

| 20-07 Sprzężenie zwrotne 3 konwersja | | |
|---|---|---|
| **Opcja:** | | **Zastosowanie:** |
| | | Szczegółowe informacje znajdują się w parametr 20-01 *Sprzężenie zwrotne 1 konwersja*. |
| [0] * | Liniowa | |
| [1] | Pierwiastek kwadratowy | |
| [2] | Ciśnienie na temperaturę | |




MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

## 20-20 Funkcja dla sprzężenia zwrotnego

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| | | Parametr ten określa sposób wykorzystania trzech możliwych sprzężeń zwrotnych do sterowania częstotliwością wyjściową przetwornicy częstotliwości. |
| [0] | Suma | *Suma* [0] konfiguruje sterownik PID, aby korzystał on z sumy wartości sprzężenia zwrotnego 1, 2 i 3 jako jednego sprzężenia zwrotnego.<br>**Uwaga**<br>Niewykorzystane sprzężenia zwrotne należy ustawić na *Brak funkcji* w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*.<br>Suma wartości zadanej 1 oraz innych włączonych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*) zostanie wykorzystana jako wartość zadana sterownika PID. |
| [1] | Różnica | *Różnica* [1] konfiguruje sterownik PID, aby korzystał on z różnicy między wartościami Sprzężenia zwrotnego 1 i Sprzężenia zwrotnego 2 jak z jednego sprzężenia zwrotnego. Sprzężenie zwrotne 3 nie jest objęte tą funkcją. Użyta zostanie tylko wartość zadana 1. Suma wartości zadanej 1 oraz innych włączonych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*) zostanie wykorzystana jako wartość zadana sterownika PID. |
| [2] | Średnia | *Średnia* [2] konfiguruje sterownik PID, aby korzystał on ze średniej wartości sprzężenia zwrotnego 1, 2 i 3 jako jednego sprzężenia zwrotnego.<br>**Uwaga**<br>Niewykorzystane sprzężenia zwrotne należy ustawić na *Brak funkcji* w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*. Suma wartości zadanej 1 oraz innych włączonych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*) zostanie wykorzystana jako wartość zadana sterownika PID. |
| [3] * | Minimum | *Minimum* [3] konfiguruje sterownik PID, aby porównał on sprzężenia zwrotne 1, 2 i 3 oraz jako sprzężenia zwrotnego użył ich najniższej wartości.<br>**Uwaga**<br>Niewykorzystane sprzężenia zwrotne należy ustawić na *Brak funkcji* w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*. Użyta zostanie tylko wartość zadana 1. Suma wartości zadanej 1 oraz innych włączonych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*) zostanie wykorzystana jako wartość zadana sterownika PID. |
| [4] | Maximum | *Maksimum* [4] konfiguruje sterownik PID, aby porównał on sprzężenia zwrotne 1, 2 i 3 oraz jako sprzężenia zwrotnego użył ich najwyższej wartości.<br>**Uwaga**<br>Niewykorzystane sprzężenia zwrotne należy ustawić na *Brak funkcji* w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*.<br>Użyta zostanie tylko wartość zadana 1. Suma wartości zadanej 1 oraz innych włączonych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*) zostanie wykorzystana jako wartość zadana sterownika PID. |
| [5] | Min wart zad Multi | *Wiele wartości zadanych - minimum* [5] konfiguruje sterownik PID, aby obliczał on różnicę między sprzężeniem zwrotnym 1 a wartością zadaną 1, sprzężeniem zwrotnym 2 a wartością zadaną 2 oraz sprzężeniem zwrotnym 3 a wartością zadaną 3. Wykorzysta on tę parę sprzężenia zwrotnego/wartości zadanej, w której sprzężenie zwrotne jest najniżej pod poziomem odpowiadającej mu wartości zadanej. Jeśli wszystkie sygnały sprzężenia zwrotnego znajdują się powyżej poziomu odpowiada- |

jących im wartości zadanych, sterownik PID wykorzysta tę parę sprzężenia zwrotnego/wartości zadanej, w której różnica między sprzężeniem zwrotnym a wartością zadaną jest najmniejsza.

**Uwaga**
Jeśli wykorzystane są tylko dwa sygnały sprzężenia zwrotnego, nieużywane sprzężenie zwrotne musi zostać ustawione na *Brak funkcji* w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*. Należy pamiętać, że każda wartość zadana będzie sumą odpowiedniej wartości parametru (parametr 20-21 *Wartość zadana 1*, parametr 20-22 *Wartość zadana 2* oraz parametr 20-23 *Wartość zadana 3*) oraz innych aktywnych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*).

[6] Maks wart zad Multi

*Wiele wartości zadanych - maksimum* [6] konfiguruje sterownik PID, aby obliczał on różnicę między sprzężeniem zwrotnym 1 a wartością zadaną 1, sprzężeniem zwrotnym 2 a wartością zadaną 2 oraz sprzężeniem zwrotnym 3 a wartością zadaną 3. Wykorzysta on tę parę sprzężenia zwrotnego/wartości zadanej, w której sprzężenie zwrotne jest najwyżej nad poziomem odpowiadającej mu wartości zadanej. Jeśli wszystkie sygnały sprzężenia zwrotnego znajdują się poniżej poziomu odpowiadających im wartości zadanych, sterownik PID wykorzysta tę parę sprzężenia zwrotnego/wartości zadanej, w której różnica między sprzężeniem zwrotnym a wartością zadaną jest najmniejsza.

**Uwaga**
Jeśli wykorzystane są tylko dwa sygnały sprzężenia zwrotnego, nieużywane sprzężenie zwrotne musi zostać ustawione na *Brak funkcji* w parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*. Należy pamiętać, że każda wartość zadana będzie sumą odpowiedniej wartości parametru (parametr 20-21 *Wartość zadana 1*, parametr 20-22 *Wartość zadana 2* i parametr 20-23 *Wartość zadana 3*) oraz innych aktywnych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*).

**Uwaga**
Każde niewykorzystane sprzężenie zwrotne musi być ustawione na „Brak funkcji" w swym parametrze źródła sprzężenia zwrotnego: Parametr 20-00 *Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne*, parametr 20-03 *Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne* lub parametr 20-06 *Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne*.

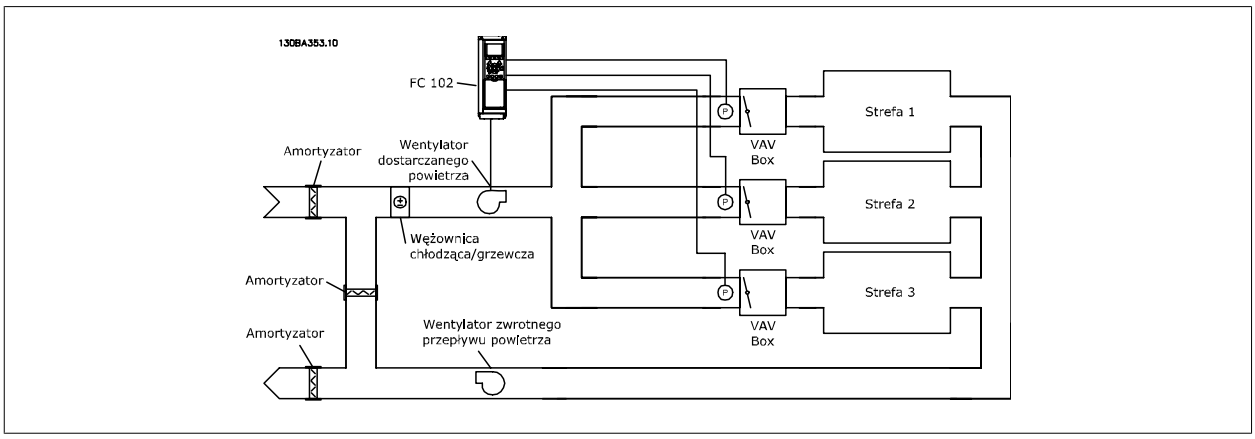
Sprzężenie zwrotne wynikające z funkcji wybranej w parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego* zostanie użyte przez sterownik PID do sterowania częstotliwością wyjściową przetwornicy. Sprzężenie to można także zobaczyć na wyświetlaczu przetwornicy i jest ono wykorzystywane do sterowania jej wyjścia analogowego oraz jest przesyłane przez różne protokoły komunikacji szeregowej.

Przetwornicę można skonfigurować do obsługi aplikacji multistrefy. Obsługiwane są dwie tego typu aplikacje:

- Multistrefa, pojedyncza wartość zadana
- Multistrefa, wiele wartości zadanych

Poniższe przykłady ukazują różnicę między tymi aplikacjami:

**Przykład 1 - Multistrefa, pojedyncza wartość zadana**
W budynku biurowym, system VAV (zmienna objętość powietrza) Przetwornica częstotliwości VLT HVAC musi zapewnić minimalne ciśnienie na wybranych skrzynkach VAV. Z powodu zmiennej utraty ciśnienia w każdym kanale, nie można przyjąć, że ciśnienie na każdej skrzynce VAV jest takie same. Minimalne wymagane ciśnienie jest takie samo dla wszystkich skrzynek VAV. Ta metoda sterowania może zostać skonfigurowana przez ustawienie parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego* na opcję [3] „Minimum" i wprowadzenie wymaganego ciśnienia w parametr 20-21 *Wartość zadana 1*. Sterownik PID zwiększy prędkość wentylatora, jeśli choć jedno sprzężenie zwrotne jest poniżej wartości zadanej i zmniejszy jego prędkość, jeśli wszystkie sprzężenia zwrotne są powyżej wartości zadanej.




**Przykład 2 - Multistrefa, wiele wartości zadanych**

Poprzedni przykład można wykorzystać do ukazania wykorzystania multistrefy i sterowania wieloma wartościami zadanymi. Jeśli strefy wymagają innego ciśnienia na każdej skrzynce VAV, każda wartość zadana może zostać określona w parametr 20-21 *Wartość zadana 1*, parametr 20-22 *Wartość zadana 2* i parametr 20-23 *Wartość zadana 3*. Poprzez wybranie *Wiele wartości zadanych - minimum*, [5] w parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*, sterownik PID zwiększy prędkość wentylatora, jeśli choć jedno ze sprzężeń zwrotnych jest poniżej swej wartości zadanej i zmniejszy prędkość wentylatora, jeśli wszystkie sprzężenia zwrotne są powyżej swych wartości zadanych.



## 20-21 Wartość zadana 1

| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| 0.000 Pro- [-999999.999 - 999999.999 Pro- | Wartość zadana 1 jest wykorzystywana w trybie pętli zamkniętej do wprowadzania wartości zadanej używanej przez sterownik PID przetwornicy częstotliwości. Patrz opis parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*. |
| cessCtrlU- cessCtrlUnit] nit* | **Uwaga**<br>Wprowadzona tu wartość zadana jest dodawana do dowolnych aktywowanych wartości zadanych (patrz grupa 3-1*). |

## 20-22 Wartość zadana 2

| Zakres: | Zastosowanie: |
|---|---|
| 0.000 Pro- [-999999.999 - 999999.999 Pro- | Wartość zadana 2 jest wykorzystywana w trybie pętli zamkniętej do wprowadzania wartości zadanej używanej przez sterownik PID przetwornicy częstotliwości. Patrz opis *Funkcji sprzężenia zwrotnego*, parametr 20-20 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*. |
| cessCtrlU- cessCtrlUnit] nit* | |

**Uwaga**

Wprowadzona tu wartość zadana jest dodawana do dowolnych aktywowanych wartości zadanych (patrz grupa par. 3-1*).

### 20-81 Regulacja PID standardowa/odwrócona

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Normalne | *Standardowa* [0] powoduje spadek częstotliwości wyjściowej przetwornicy, kiedy sprzężenie zwrotne jest większe od wartości zadanej. Jest to często wykorzystywane w przypadku sterowanego ciśnieniem wentylatora zasilającego oraz aplikacji pompy. |
| [1] | Odwrotne | *Odwrócona* [1] powoduje wzrost częstotliwości wyjściowej przetwornicy, kiedy sprzężenie zwrotne jest większe od wartości zadanej. Jest to często wykorzystywane w aplikacjach chłodzących sterowanych temperaturą, np. w chłodniach kominowych. |

### 20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0.50 N/A* | [0.00 - 10.00 N/A] | |

Jeżeli (błąd x wzmocnienie) skoczy z wartością równą temu, co ustawiono w parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*, regulator typu PID spróbuje zmienić prędkość wyjściową na równą temu, co ustawiono w parametr 4-13 *Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]* / parametr 4-14 *Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]*, lecz oczywiście w praktyce jest to ograniczone przez to ustawienie.
Zakres proporcjonalności (błąd powodujący zmianę wyjścia od 0-100%) może być wyliczone za pomocą następującego wzoru:

$$\left(\frac{1}{Proporcjonalne\ wzmocnienie}\right) \times (Max\ \ Wartość\ zadana)$$

**Uwaga**
Zawsze ustawiać żądaną wartość dla parametr 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* przed ustawieniem wartości dla regulatora typu PID w grupie par. 20-9*.

### 20-94 Stała czasowa całkowania PID

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 20.00 s* | [0.01 - 10000.00 s] | Z biegiem czasu integrator zbiera wkłady do wyjścia z regulatora typu PID dopóty, dopóki jest odchylenie pomiędzy sygnałami Wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego. Wkład jest proporcjonalny do wielkości odchylenia. Dzięki temu odchylenie (błąd) dąży do zera.<br>Szybką reakcję na dowolne odchylenie uzyskuje się ustawiając czas całkowania na niską wartość. Ustawienie go zbyt nisko może powodować destabilizację sterowania.<br>Ustawiana wartość jest czasem potrzebnym integratorowi na dodanie tego samego wkładu jako część proporcjonalna dla konkretnego odchylenia.<br>Jeżeli wartość jest ustawiona na 10.000, regulator będzie działać jako czysto proporcjonalny, z pasmem P opartym na wartości ustawionej w parametr 20-93 *Wzmocnienie proporcjonalne PID*. Gdy nie ma żadnego odchylenia, wyjście z regulatora proporcjonalnego wynosi 0. |

### 22-21 Wykrywanie niskiej mocy

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wyłączona | |
| [1] | Załączona | Jeśli wybrane zostanie Wł., należy wykonać uruchomienie wykrywania niskiej mocy, aby ustawić parametry w grupie 22-3*, w celu zapewnienia poprawnego działania! |

### 22-22 Wykrywanie niskiej prędkości

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wyłączona | |
| [1] | Załączona | Wybrać Włączone w celu wykrycia stanu, w którym silnik działa z prędkością ustawioną w parametr 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]* lub parametr 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]*. |


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

### 22-23 Funkcja braku przepływu

Wspólne działanie funkcji wykrywania niskiej mocy i wykrywania niskiej prędkości (indywidualne działanie niemożliwe).

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wył. | |
| [1] | Tryb uśpienia | Przetwornica częstotliwości przejdzie w tryb uśpienia i zatrzyma się, gdy zostanie wykryty warunek braku przepływu. Opcje programowania dla trybu uśpienia - patrz grupa parametrów 22-4*. |
| [2] | Ostrzeżenie | Przetwornica częstotliwości będzie nadal pracować, lecz włączy ostrzeżenie o braku przepływu [W92]. Wyjście cyfrowe przetwornicy lub magistrala komunikacji szeregowej może przesłać ostrzeżenie do innego sprzętu. |
| [3] | Alarm | Przetwornica częstotliwości przerwie pracę i uruchomi alarm braku przepływu [A 92]. Wyjście cyfrowe przetwornicy lub magistrala komunikacji szeregowej może przesłać alarm do innego urządzenia. |

**Uwaga**
Nie ustawiać parametr 14-20 *Tryb resetowania* na [13] Ciągły reset automatyczny gdy parametr 22-23 *Funkcja braku przepływu* jest ustawiony na [3] Alarm. W przeciwnym razie przetwornica częstotliwości będzie bez przerwy przełączać się między pracą a zatrzymaniem gdy wykryty zostanie warunek braku przepływu.

**Uwaga**
Jeżeli przetwornica częstotliwości jest wyposażona w obejście stałej prędkości z funkcją automatycznego obejścia, która uruchamia obejście jeżeli przetwornica spełni warunek trwałego alarmu, pamiętać o wyłączeniu funkcji automatycznego obejścia jeśli jako funkcję braku przepływu wybrano [3] Alarm.

### 22-24 Opóźnienie braku przepływu

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10 s* | [1 - 600 s] | Ustawić czas, aby stan niska moc/niska prędkość pozostały wykryte w celu aktywacji sygnału do wykonywania działań. Jeśli wykrycie zniknie przed zakończeniem odliczania zegara, zegar zostanie zresetowany. |

### 22-26 Funkcja "suchobiegu" pompy

Wybrać żądane działanie dla pracy przy suchobiegu pompy.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wył. | |
| [1] | Ostrzeżenie | Przetwornica częstotliwości będzie nadal pracować, lecz włączy ostrzeżenie o suchobiegu pompy [W93]. Wyjście cyfrowe przetwornicy lub magistrala komunikacji szeregowej może przesłać ostrzeżenie do innego sprzętu. |
| [2] | Alarm | Pompa przestanie pracować i włączy alarm suchobiegu pompy [A93]. Wyjście cyfrowe przetwornicy lub magistrala komunikacji szeregowej może przesłać alarm do innego urządzenia. |

**Uwaga**
*Wykrywanie niskiej mocy* musi był włączone (parametr 22-21 *Wykrywanie niskiej mocy*) i uruchomione (za pomocą albo grupy parametrów 22-3*, *Dost. mocy przy braku przepływu* lub parametr 22-20 *Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy*), aby wykorzystać funkcję wykrywania „suchobiegu" pompy.

6

**Uwaga**
Nie ustawiać parametr 14-20 *Tryb resetowania* na [13] Ciągły reset automatyczny, gdy parametr 22-26 *Funkcja "suchobiegu" pompy* jest ustawiony na [2] Alarm. W przeciwnym razie przetwornica częstotliwości będzie bez przerwy przełączać się między pracą a zatrzymaniem gdy wykryty zostanie warunek suchobiegu pompy.

**Uwaga**
Jeżeli przetwornica częstotliwości jest wyposażona w obejście stałej prędkości z funkcją automatycznego obejścia, która uruchamia obejście jeżeli przetwornica spełni warunek trwałego alarmu, pamiętać o wyłączeniu funkcji automatycznego obejścia jeśli jako funkcję suchobiegu pompy wybrano [2] Alarm lub [3] Ręcz. reset alarmu.

### 22-40 Minimalny czas pracy

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10 s* | [0 - 600 s] | Ustawić wymagany minimalny czas pracy dla silnika po poleceniu Start (wejście cyfrowe lub magistrala) przed wejściem w tryb uśpienia. |

### 22-41 Minimalny czas uśpienia

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10 s* | [0 - 600 s] | Ustawić wymagany minimalny czas pozostania w trybie uśpienia. Zostanie on nałożony na wszystkie ustawienia dotyczące czasu obudzenia. |

### 22-42 Prędkość obudzenia [obr/min]

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 0 RPM* | [par. 4-11 - par. 4-13 RPM] | Do wykorzystania, jeśli parametr 0-02 *Jednostka prędkości silnika* został ustawiony na obr./min (parametr jest niewidoczny, kiedy jest on ustawiony na Hz). Do wykorzystania tylko jeśli parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny* jest ustawiony na „Pętlę otwartą", a wartość zadana prędkości została zastosowana przez sterownik zewnętrzny.<br>Ustawić taką wartość zadaną prędkości, przy której można anulować tryb uśpienia. |

### 22-60 Funkcja dla zerwanego pasa

Wybiera działanie wykonywane przy wykryciu przypadku zerwanego pasa.

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wył. | |
| [1] | Ostrzeżenie | Przetwornica częstotliwości będzie nadal pracować, lecz włączy ostrzeżenie o zerwanym pasie [W95]. Wyjście cyfrowe przetwornicy lub magistrala komunikacji szeregowej może przesłać ostrzeżenie do innego sprzętu. |
| [2] | Wyłączenie awaryjne | Przetwornica częstotliwości przerwie pracę i włączy alarm zerwanego pasa [A 95]. Wyjście cyfrowe przetwornicy lub magistrala komunikacji szeregowej może przesłać alarm do innego urządzenia. |

**Uwaga**
Nie ustawiać parametr 14-20 *Tryb resetowania* na [13] Ciągły reset automatyczny, gdy parametr 22-60 *Funkcja dla zerwanego pasa* jest ustawiony na [2] Wyłączenie awaryjne. W przeciwnym razie przetwornica częstotliwości będzie bez przerwy przełączać się między pracą a zatrzymaniem gdy wykryty zostanie warunek zerwanego pasa.

**Uwaga**
Jeżeli przetwornica częstotliwości jest wyposażona w obejście stałej prędkości z funkcją automatycznego obejścia, która uruchamia obejście jeżeli przetwornica spełni warunek trwałego alarmu, pamiętać o wyłączeniu funkcji automatycznego obejścia jeśli jako funkcję zerwanego pasa wybrano [2] Wyłączenie awaryjne.

6

### 22-61 Moment obrotowy zerwanego pasa

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10 %* | [0 - 100 %] | Ustawia moment obrotowy zerwanego pasa jako stosunek procentowy znamionowego momentu obrotowego silnika. |

### 22-62 Opóźnienie zerwanego pasa

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| 10 s | [0 - 600 s] | Ustawia czas aktywności stanu zerwanego pasa przed wykonaniem działania ustawionego w parametr 22-60 *Funkcja dla zerwanego pasa*. |

### 22-75 Zabezpieczenie krótkiego cyklu

| Opcja: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| [0] * | Wyłączona | Zegar ustawiony w parametr 22-76 *Odstęp między rozruchami* jest wyłączony. |
| [1] | Załączona | Zegar ustawiony w parametr 22-76 *Odstęp między rozruchami* jest wyłączony. |

### 22-76 Odstęp między rozruchami

| Zakres: | | Zastosowanie: |
|---|---|---|
| par. 22-77 s* | [par. 22-77 - 3600 s] | Ustawia minimalny czas wymagany między dwoma rozruchami. Każde zwykłe polecenie rozruchu (Start/Jog – praca manewrowa/Zatrzaśnięcie) zostanie zignorowane do momentu zakończenia odliczania czasu. |

| 22-77 Minimalny czas pracy | | |
|---|---|---|
| **Zakres:** | | **Zastosowanie:** |
| 0 s* | [0 - par. 22-76 s] | Ustawia wymagany czas jako minimalny czas pracy po zwykłym poleceniu Start (Start/Jog – praca manewrowa/Zatrzaśnięcie). Każde zwykłe polecenie rozruchu zostanie zignorowane do momentu zakończenia odliczania ustawionego czasu. Zegar rozpocznie odliczanie przy zwykłym poleceniu Start (Start/Jog – praca manewrowa/Zatrzaśnięcie).<br>Działanie zegara zostanie zastąpione przez polecenie (odwróconego) wybiegu silnika lub blokady zewnętrznej. |

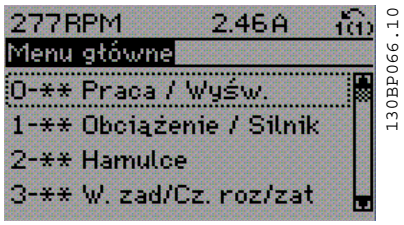
**Uwaga**
Nie działa w trybie kaskadowym.




MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

### 6.1.5 Tryb głównego Menu

Dostęp do trybu głównego menu umożliwia zarówno GLCP, jak i NLCP. Tryb głównego menu wybiera się naciskając przycisk [Main Menu]. Na rys. 6.2 ukazany jest odczyt wyświetlany na ekranie GLCP..
Linie od 2 do 5 na wyświetlaczu zawierają listę grup parametrów do wyboru za pomocą przycisków w górę i w dół.




Ilustracja 6.9: Przykładowy wyświetlacz.

Każdy parametr zawiera nazwę i numer, które pozostają niezmienne niezależnie od trybu programowania. W trybie Menu Głównego parametry podzielone są na grupy. Pierwsza cyfra numeru parametru (od lewej) oznacza numer grupy parametrów.

W Głównym Menu można zmieniać wszystkie parametry. Konfiguracja urządzenia (parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny*) określi inne parametry dostępne do programowania. Na przykład wybranie Zamkniętej Pętli powoduje włączenie dodatkowych parametrów związanych z pracą zamkniętej pętli. Karty opcji dołączone do urządzenia włączają dodatkowe parametry związane z urządzeniem opcjonalnym.

6

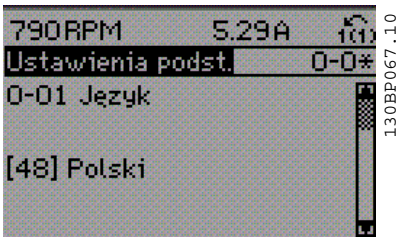
### 6.1.6 Wybór parametrów

W trybie Menu Głównego parametry podzielone są na grupy. Grupę parametrów wybiera się za pomocą przycisków nawigacyjnych.
Dostępne są następujące grupy parametrów:

| Nr grupy | Grupa parametrów: |
|---|---|
| 0 | Praca/Wyświetlacz |
| 1 | Obciążenie/Silnik |
| 2 | Hamulce |
| 3 | Wartości zadane/Rozpędzanie/zatrzymanie |
| 4 | Ograniczenia/Ostrzeżenia |
| 5 | Wejście/Wyjście cyfrowe |
| 6 | Wejście/Wyjście analogowe |
| 8 | Kom. i opcje |
| 9 | Profibus |
| 10 | Magistrala komunikacyjna CAN |
| 11 | LonWorks |
| 13 | Sterownik zdarzeń |
| 14 | Funkcje specjalne |
| 15 | Informacje o przetwornicy częstotliwości |
| 16 | Odczyty danych |
| 18 | Odczyty danych 2 |
| 20 | Pętla zamknięta przetwornicy |
| 21 | Zew. Pętla zamknięta |
| 22 | Funkcje aplikacyjne |
| 23 | Funkcje zależne czasowo |
| 24 | Tryb pożar. |
| 25 | Sterownik kaskadowy |
| 26 | Opcja MCB 109 wejścia/wyjścia analogowego |

Tabela 6.3: Grupy parametrów.

Po wybraniu grupy parametrów należy wybrać dany parametr za pomocą przycisków nawigacyjnych.
Sekcja środkowa wyświetlacza GLCP pokazuje numer i nazwę parametru oraz wartość wybranego parametru.




Ilustracja 6.10: Przykładowy wyświetlacz.

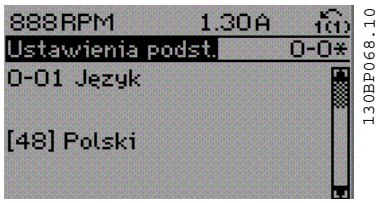
### 6.1.7 Zmiana danych

1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu].
2. Znaleźć parametry do edycji za pomocą przycisków [▲] i [▼].
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Znaleźć parametry do edycji za pomocą przycisków [▲] i [▼].
5. Nacisnąć przycisk [OK].
6. Za pomocą przycisków [▲] i [▼] wybrać odpowiednie ustawienie parametrów. Lub użyć klawiszy , aby zmieniać cyfry w obrębie numeru. Kursor pokazuje cyfrę wybraną do zmiany. Klawisz [▲] służy do zwiększenia wartości, zaś klawisz [▼] służy do jej zmniejszenia.
7. Nacisnąć przycisk [Cancel], aby odrzucić zmianę lub nacisnąć [OK], aby zatwierdzić zmianę i wprowadzić nowe ustawienie.

### 6.1.8 Zmiana wartości tekstowej



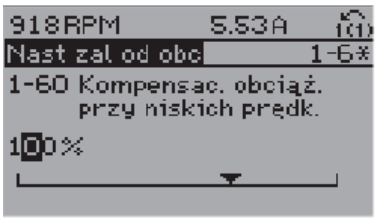
Jeśli wybrany parametr jest wartością tekstową, jego wartość można zmienić za pomocą przycisków nawigacyjnych w górę/w dół.
Przycisk „w górę" zwiększa wartość, a przycisk „w dół" zmniejsza wartość.
Ustawić kursor na wartości, która ma zostać zapisana i nacisnąć [OK].




Ilustracja 6.11: Przykładowy wyświetlacz.

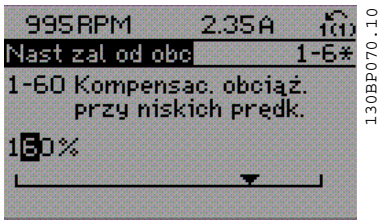
### 6.1.9 Zmiana wartości grupy danych liczbowych

Jeśli wybrany parametr reprezentuje liczbową wartość danych, należy zmienić wybraną wartość danych za pomocą przycisków nawigacyjnych [◂] i [▸] oraz przycisków nawigacyjnych w górę/w dół [▲] [▼]. Przesunąć kursor w poziomie za pomocą przycisków [◂] i [▸].




Ilustracja 6.12: Przykładowy wyświetlacz.

Wartość danych zmienia się za pomocą przycisków nawigacyjnych w górę/w dół. Przycisk „w górę" zwiększa wartość danych, a przycisk „w dół" zmniejsza wartość danych. Ustawić kursor na wartości, która ma zostać zapisana i nacisnąć [OK].




Ilustracja 6.13: Przykładowy wyświetlacz.

### 6.1.10 Zmiana wartości danych, krok po kroku

Niektóre parametry mogą być zmieniane krokowo (wg listy wartości) i w sposób ciągły. Dotyczy to parametr 1-20 *Moc silnika [kW]*, parametr 1-22 *Napięcie silnika* i parametr 1-23 *Częstotliwość silnika*.
Parametry są zmieniane jako grupa liczbowych wartości danych i jako liczbowe wartości danych w sposób ciągły.

### 6.1.11 Odczyt i programowanie Parametrów indeksowanych

Parametry są indeksowane, gdy są umieszczane na stosie.
Parametr 15-30 *Rej. alarm: Kod błędu* do parametr 15-32 *Rej. alarm: Czas* zawierają dziennik błędów, który można odczytać. Aby przewinąć dziennik wartości, wybrać parametr, nacisnąć [OK] i użyć przycisków nawigacyjnych w górę/w dół.

Użyć parametr 3-10 *Programowana wart. zadana* jak na przykładzie:
Wybrać parametr, nacisnąć [OK] i użyć przycisków nawigacyjnych w górę/w dół do przewijania wartości indeksowanych. Aby zmienić wartość parametru, wybrać wartość indeksowaną i nacisnąć [OK]. Zmienić wartość za pomocą przycisków w górę/w dół. Nacisnąć [OK], aby zatwierdzić nowe ustawienie. Nacisnąć [Cancel], aby porzucić. Nacisnąć [Back], aby wyjść z parametru.

# 6.2 Listy parametrów

## 6.2.1 Struktura głównego menu

Parametry przetwornicy częstotliwości są podzielone na różne grupy w celu ułatwienia wyboru poprawnych parametrów do optymalizacji działania przetwornicy częstotliwości.
Większość zastosowań Przetwornica częstotliwości VLT HVAC można zaprogramować za pomocą przycisku Quick Menu oraz po wybraniu parametrów w konfiguracji skróconej oraz zestawów parametrów funkcji.
Opisy oraz ustawienia domyślne parametrów znajdują się w sekcji zawierającej listy parametrów w końcowej części niniejszej instrukcji obsługi.



| | |
|---|---|
| 0-xx Praca/Wyświetlacz | 10-xx Magistrala komunikacyjna CAN |
| 1-xx Obciążenie/Silnik | 11-xx LonWorks |
| 2-xx Hamulce | 13-xx Logiczny sterownik zdarzeń |
| 3-xx Wartość zadana/rozpędzanie/zwalnianie | 14-xx Funkcje specjalne |
| 4-xx Ograniczenia/ Ostrzeżenia | 15-xx Informacje o prz.cz. |
| 5-xx Wej./wyj. cyfrowe | 16-xx Odczyty danych |
| 6-xx Wej./wyj. analogowe | 18-xx Info i odczyty |
| 8-xx Kom. i opcje | 20-xx Pętla zamknięta prz.cz. |
| 9-xx Profibus | 21-xx Zewnętrz. Pętla zamknięta |
| | 22-xx Funkcje zastosowań |
| | 23-xx Funkcje zależne od czasu |
| | 24-xx Funkcje zastosowań 2 |
| | 25-xx Sterownik kaskadowy |
| | 26-xx Opcja we/wy analogowego MCB 109 |

### 6.2.2 0-** Praca i wyświetlacz

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0-0* Ustawienia podst.** | | | | | | |
| 0-01 | Język | [0] English | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-02 | Jednostka prędkości silnika | [1] Hz | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 0-03 | Ustawienia regionalne | [0] Międzynarodowy | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 0-04 | Stan pracy przy zał. zasilania | [0] Wznowienie | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-05 | Jednostka lokalnego trybu | [0] Jako jednostka prędkości silnika | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| **0-1* Działania konfig.** | | | | | | |
| 0-10 | Aktywny zestaw par | [1] Zestaw par. 1 | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-11 | Edytowany zestaw parametrów | [9] Aktywny zestaw par. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-12 | Ten zestaw parametrów połącz. Z | [0] Nie połączony | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 0-13 | Odczyt: Połączone zest. parametrów | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 0-14 | Odczyt: Cechy Zestawów parametrów / Kanału | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| **0-2* Wyświetlacz LCP** | | | | | | |
| 0-20 | Pozycja 1.1 wyświetlacza | 1602 | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 0-21 | Pozycja 1.2 wyświetlacza | 1614 | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 0-22 | Pozycja 1.3 wyświetlacza | 1610 | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 0-23 | Druga linia wyświetlacza | 1613 | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 0-24 | Trzecia linia wyświetlacza | 1502 | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 0-25 | Moje menu osobiste | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint16 |
| **0-3* Odczy def.użyt.LCP** | | | | | | |
| 0-30 | Jednostka odczytu definiowanego przez użytkownika | [1] % | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-31 | Wartość min. odczytu definiowanego przez użytkownika | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Int32 |
| 0-32 | Wartość maks. odczytu definiowanego przez użytkownika | 100.00 CustomReadoutUnit | All set-ups | TRUE | -2 | Int32 |
| 0-37 | Tekst 1 wyświetlacza | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | VisStr[25] |
| 0-38 | Tekst 2 wyświetlacza | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | VisStr[25] |
| 0-39 | Tekst 3 wyświetlacza | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | VisStr[25] |
| **0-4* Klawiatura LCP** | | | | | | |
| 0-40 | Przycisk [Hand on] na LCP | [1] Aktywnae | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-41 | Przycisk [Off] na LCP | [1] Aktywnae | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-42 | Przycisk [Auto on] na LCP | [1] Aktywnae | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-43 | Przycisk [Reset] na LCP | [1] Aktywnae | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-44 | Przycisk [Off/Reset] na LCP | [1] Aktywnae | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 0-45 | Przyc. [Drive Bypass]na LCP | [1] Aktywnae | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **0-5* Kopiuj/Zapisz** | | | | | | |
| 0-50 | Kopiowanie LCP | [0] Kopiowanie nieaktyw | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 0-51 | Kopiowanie zestawów parametrów | [0] Brak kopiowania | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| **0-6* Hasło** | | | | | | |
| 0-60 | Hasło dla Głównego Menu | 100 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Int16 |
| 0-61 | Dostęp do Głównego Menu bez hasła | [0] Pełny dostęp | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-65 | Hasło do osobistego menu | 200 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Int16 |
| 0-66 | Dostęp do osobistego Menu bez Hasła | [0] Pełny dostęp | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| **0-7* Ustawienia zegara** | | | | | | |
| 0-70 | Data i czas | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 0-71 | Format daty | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-72 | Format czasu | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-74 | DST/czas letni | [0] Wył. | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-76 | Początek DST/czasu letniego | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 0-77 | Koniec DST/czasu letniego | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 0-79 | Błąd zegara | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-81 | Dni robocze | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 0-82 | Dodatkowe dni robocze | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 0-83 | Dodatkowe dni wolne od pracy | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 0-89 | Odczyt daty i czasu | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[25] |

### 6.2.3 1-** Obciążenie / Silnik

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1-0* Ustawienia ogólne** | | | | | | |
| 1-00 | Tryb konfiguracyjny | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 1-03 | Charakterystyka momentu | [3] Autooptymal.energ VT | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **1-2* Dane silnika** | | | | | | |
| 1-20 | Moc silnika [kW] | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 1 | Uint32 |
| 1-21 | Moc silnika [HP] | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -2 | Uint32 |
| 1-22 | Napięcie silnika | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 1-23 | Częstotliwość silnika | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 1-24 | Prąd silnika | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -2 | Uint32 |
| 1-25 | Znamionowa prędkość silnika | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 67 | Uint16 |
| 1-28 | Kontrola obrotów silnika | [0] Wył. | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 1-29 | Auto. dopasowanie do silnika (AMA) | [0] Wyłączone | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| **1-3* Zaaw. dane siln.** | | | | | | |
| 1-30 | Rezystancja stojana (Rs) | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -4 | Uint32 |
| 1-31 | Rezyst. wirnika (Rr) | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -4 | Uint32 |
| 1-35 | Reaktancja główna (Xh) | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -4 | Uint32 |
| 1-36 | Rezystancja strat w żelazie (Rfe) | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -3 | Uint32 |
| 1-39 | Bieguny silnika | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| **1-5* Nast niez od obc** | | | | | | |
| 1-50 | Strumień przy zerowej prędk. | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 1-51 | Min pręd przy norm strum mag | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 1-52 | Min pręd przy norm strum mag | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **1-6* Nast zal od obc** | | | | | | |
| 1-60 | Kompensac. obciąż. przy niskich prędk. | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int16 |
| 1-61 | Kompensac. obciąż. przy wys prędk. | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int16 |
| 1-62 | Kompensacja poślizgu | 0 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int16 |
| 1-63 | Stała czasowa kompensacji poślizgu | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 1-64 | Tłumienie rezonansu | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 1-65 | Stała czasowa tłumienia rezonansu | 5 ms | All set-ups | TRUE | -3 | Uint8 |
| **1-7* Regulacja startu** | | | | | | |
| 1-71 | Opóźnienie startu | 0.0 s | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 1-73 | Start w locie | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **1-8* Regulacja stopu** | | | | | | |
| 1-80 | Funkcja przy stopie | [0] Wybieg silnika | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 1-81 | Prędk. min. funkcji przy Stop [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 1-82 | Min. pręd. dla funkc. przy | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 1-86 | Nis.pręd.wył.aw. [obr./min] | 0 RPM | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 1-87 | Nis.pręd.wył.aw. [Hz] | 0.0 Hz | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **1-9* Temp. silnika** | | | | | | |
| 1-90 | Zabezp. termiczne silnika | [4] ETR 1 wył. samocz. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 1-91 | Wentylator zewn. silnika | [0] Nie | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 1-93 | Źródło termistor | [0] Brak | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |

### 6.2.4 2-** Hamulce

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2-0* Hamulec DC** | | | | | | |
| 2-00 | Prąd trzymania/podgrzania DC | 50 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 2-01 | Prąd hamulca DC | 50 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 2-02 | Czas hamowania DC | 10.0 s | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 2-03 | Pręd.dla załącz.hamow.DC[obr./min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 2-04 | Pręd. dla załączenia hamow. DC [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **2-1* Funkcja ener. ham.** | | | | | | |
| 2-10 | Funkcja hamowania | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 2-11 | Rezystor hamulca (om) | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 2-12 | Limit mocy hamowania (kW) | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 2-13 | Kontrola mocy hamowania | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 2-15 | Kontrola hamul | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 2-16 | Maks. prąd hamulca AC | 100.0 % | All set-ups | TRUE | -1 | Uint32 |
| 2-17 | Kontrola przepięć | [2] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |

### 6.2.5 3-** Wartość zadana/Czas rozpędzenia/zatrzymania

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3-0* Ogr. wart. zad** | | | | | | |
| 3-02 | Minimalna wartość zadana | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 3-03 | Maks. wartość zadana | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 3-04 | Funkcja wartości zadanej | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **3-1* Wartości zadane** | | | | | | |
| 3-10 | Programowana wart. zadana | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 3-11 | Prędkość przy pracy przerywanej [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 3-13 | Pochodzenie wart. Zadanej | [0] Podł. wg Hand/Auto | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 3-14 | Programowana względna wart. zadana | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int32 |
| 3-15 | Wart. zadana źródło 1 | [1] Wej. analogowe 53 | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 3-16 | Wart. zadana źródło 2 | [20] Potencjometr cyfr. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 3-17 | Wart. zadana źródło 3 | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 3-19 | Prędkość przy pracy przer. [RPM] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| **3-4* Czas rozp/zatrz 1** | | | | | | |
| 3-41 | Czas rozpędzania 1 | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 3-42 | Czas zatrzymania 1 | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| **3-5* Czas rozp/zatrz 2** | | | | | | |
| 3-51 | Czas rozpędzania 2 | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 3-52 | Czas zatrzymania 2 | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| **3-8* Inne cz. rozp/zatrz** | | | | | | |
| 3-80 | Czas rozp./zatrz. dla pracy Jog | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 3-81 | Czas szybkiego rozpędz./zatrzym. | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| **3-9* Potencjometr cyfr.** | | | | | | |
| 3-90 | Wielkość kroku | 0.10 % | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 3-91 | Czas rozpędz. /zatrzym. | 1.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 3-92 | Przywrócenie zasilania | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 3-93 | Ograniczenie maksymalne | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int16 |
| 3-94 | Ograniczenie minimalne | 0 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int16 |
| 3-95 | opóźnienie rozpędzania/zatrzymania | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -3 | TimD |

### 6.2.6 4-** Ograniczenia / Ostrzeżenia

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **4-1* Ogr. silnika** | | | | | | |
| 4-10 | Kierunek obrotów silnika | [2] Oba kierunki | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 4-11 | Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 4-12 | Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 4-13 | Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 4-14 | Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 4-16 | Ogranicz momentu w trybie silnikow. | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 4-17 | Ogranicz momentu w trybie generat. | 100.0 % | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 4-18 | Ogr. prądu | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint32 |
| 4-19 | Maks. częstotliwość wyjś. | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -1 | Uint16 |
| **4-5* Ostrzeżenia reg.** | | | | | | |
| 4-50 | Ostrzeżenie o małym prądzie | 0.00 A | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 4-51 | Ostrzeżenie o dużym prądzie | ImaxVLT (P1637) | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 4-52 | Ostrzeżenie o małej prędkości | 0 RPM | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 4-53 | Ostrzeżenie o dużej prędkości | outputSpeedHighLimit (P413) | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 4-54 | Ostrzeżenie niska wartość zadana | -999999.999 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 4-55 | Ostrzeżenie wysoka wartość zadana | 999999.999 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 4-56 | Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr | -999999.999 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 4-57 | Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr. | 999999.999 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 4-58 | Funkcja braku fazy silnika | [2] Wył. aw. 1000 ms | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **4-6* Prędkość zabr.** | | | | | | |
| 4-60 | Prędkości zabronione od: [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 4-61 | Obejście częstot. zabronionej od [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 4-62 | Prędkości zabronione do: [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 4-63 | Obejście częstot. zabronionej do [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 4-64 | Półautomatyczne ustawienie obejścia | [0] Wył. | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |

### 6.2.7 5-** We / wy cyfrowe

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **5-0* Tryb we/wy cyfr** | | | | | | |
| 5-00 | Tryb wejść / wyjść cyfr. | [0] PNP - Aktywny przy 24V | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 5-01 | Zacisk 27. Tryb | [0] Wejście | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-02 | Zacisk 29. Tryb | [0] Wejście | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **5-1* Wejścia cyfrowe** | | | | | | |
| 5-10 | Zacisk 18 - wej. cyfrowe | [8] Start | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-11 | Zacisk 19 - wej. cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-12 | Zacisk 27 - wej. cyfrowe | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-13 | Zacisk 29 - wej. cyfrowe | [14] Praca manew - jog | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-14 | Zacisk 32 - wej. cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-15 | Zacisk 33 - wej. cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-16 | Zacisk X30/2. Wej. cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-17 | Zacisk X30/3. Wej. cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-18 | Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **5-3* Wyjścia cyfrowe** | | | | | | |
| 5-30 | Zacisk 27. Wyjście cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-31 | Zacisk 29. Wyjście cyfrowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-32 | Wyj. cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101) | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-33 | Wyj. cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101) | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **5-4* Przekaźniki** | | | | | | |
| 5-40 | Przekaźnik, funkcja | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-41 | Przekaźnik, Opóźnienie załącz. | 0.01 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 5-42 | Przekaźnik, Opóźnienie wyłącz. | 0.01 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| **5-5* Wej. impulsowe** | | | | | | |
| 5-50 | Zacisk 29. niska częstotliwość | 100 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-51 | Zacisk 29. wysoka częstotliw. | 100 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-52 | Zacisk 29 niska.wart.zad./sprzęż.zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 5-53 | Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 5-54 | Zacisk 29 stała czasu filtru impuls. | 100 ms | All set-ups | FALSE | -3 | Uint16 |
| 5-55 | Zacisk 33. niska częstotliwość | 100 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-56 | Zacisk 33. wysoka częstotliw. | 100 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-57 | Zacisk 33 niska.wart.zad./sprzęż.zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 5-58 | Zacisk 33. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 5-59 | Zacisk 33 stała czasu filtru impuls. | 100 ms | All set-ups | FALSE | -3 | Uint16 |
| **5-6* Wyj. impulsowe** | | | | | | |
| 5-60 | Zacisk 27 zmienne wyj. impulsowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-62 | Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #27 | 5000 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-63 | Zacisk 29 zmienne wyj. impulsowe | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-65 | Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29 | 5000 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-66 | Zac. X30/6. Zmien. wyj. | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 5-68 | Maks. częst. wyj. | 5000 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| **5-9* Magist. ster.** | | | | | | |
| 5-90 | Cyfr. przekaźnik ster. | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 5-93 | Zmn. wyj. imp. #27. Ster. Mag. | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 5-94 | Wyj. impuls. #27. | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |
| 5-95 | Zmn. wyj, imp. #29. Ster. mag. | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 5-96 | Wyj. impuls. #29. | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |
| 5-97 | Zmn. wyj. imp. #X30/6. Ster. mag. | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 5-98 | Wyj. impuls. #X30/6. Programowanie Timeout | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |

### 6.2.8 6-** Wejście / Wyjście analogowe

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **6-0* Tryb we/wy analog** | | | | | | |
| 6-00 | Czas time-out Live zero | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 6-01 | Funkcja time-out Live zero | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 6-02 | Funkcja time-out Live zero trybu poż. | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **6-1* Wej. analog. 53** | | | | | | |
| 6-10 | Zacisk 53. Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-11 | Zacisk 53. Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-12 | Zacisk 53. Dolna skala prądu | 4.00 mA | All set-ups | TRUE | -5 | Int16 |
| 6-13 | Zacisk 53. Górna skala prądu | 20.00 mA | All set-ups | TRUE | -5 | Int16 |
| 6-14 | Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-15 | Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr. | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-16 | Zacisk 53. Stała czasowa filtru | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 6-17 | Zacisk 53. Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **6-2* Wej. analog. 54** | | | | | | |
| 6-20 | Zacisk 54. Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-21 | Zacisk 54. Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-22 | Zacisk 54. Dolna skala prądu | 4.00 mA | All set-ups | TRUE | -5 | Int16 |
| 6-23 | Zacisk 54. Górna skala prądu | 20.00 mA | All set-ups | TRUE | -5 | Int16 |
| 6-24 | Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-25 | Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-26 | Zacisk 54. Stała czasowa filtru | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 6-27 | Zacisk 54. Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **6-3* Wej. analog. X30/11** | | | | | | |
| 6-30 | Zacisk X30/11. Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-31 | Zacisk X30/11. Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-34 | Zac. X30/11. Dln skala wart. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-35 | Zac. X30/11. Grn skala wart. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-36 | Zacisk X30/11. Stała czasowa filtru | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 6-37 | Zacisk X30/11. Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **6-4* Wej. analog. X30/12** | | | | | | |
| 6-40 | Zacisk X30/12. Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-41 | Zacisk X30/12. Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-44 | Zac. X30/12. Dln skala wart. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-45 | Zacisk Zac. X30/12. Grn skala wart. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 6-46 | Zacisk X30/12. Stała czasowa filtra | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 6-47 | Zacisk X30/12. Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **6-5* Wyj. analog. 42** | | | | | | |
| 6-50 | Zacisk 42. Wyjście | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 6-51 | Zacisk 42. Dolna skala wyjścia | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-52 | Zacisk 42. Górna skala wyjścia | 100.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-53 | Zacisk 42. Wyj. sterowania magistralą | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 6-54 | Zacisk 42. Wyj. programowania timeout | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |
| **6-6* Wyj. analog. X30/8** | | | | | | |
| 6-60 | Zacisk X30/8. Wyjście | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 6-61 | Zacisk X30/8. Min. skalowanie | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-62 | Zacisk X30/8. Maks. skalowanie | 100.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 6-63 | Zacisk X30/8 Wyj. sterowania magistralą | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 6-64 | Zacisk X30/8 Wyj. nastawy timeout | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |

### 6.2.9 8-** Komunikacja i opcje

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **8-0* Ustawienia ogólne** | | | | | | |
| 8-01 | Rodzaj sterowania | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-02 | Źródło sterowania | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-03 | Czas time-out sterowania | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | -1 | Uint32 |
| 8-04 | Funkcja time-out sterowania | [0] Wyłączone | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 8-05 | Funkcja po time-out | [1] Setup powrotu | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 8-06 | Kasowanie time-out sterowania | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-07 | Aktywacja diagnostyki | [0] Wyłączony | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **8-1* Ustawienia regulacji** | | | | | | |
| 8-10 | Profil sterowania | [0] Profil FC | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 8-13 | Konfigurowalne słowo statusu | [1] Prof. fabr, domyś. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **8-3* Ust. portu FC** | | | | | | |
| 8-30 | Protokół | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 8-31 | Adres magistrali | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint8 |
| 8-32 | Szybkość transmisji | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 8-33 | Parzysta parzystość / Bity stopu | null | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 8-35 | Minimalne opóźn. Odpowiedzi | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | -3 | Uint16 |
| 8-36 | Maks. opóź. odpowiedzi | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | -3 | Uint16 |
| 8-37 | Maks. opóź. między znakami | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | -5 | Uint16 |
| **8-4* Nast. MC prot.** | | | | | | |
| 8-40 | Wybór komunikatu | [1] Telegram stand. 1 | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **8-5* Wej. binarne/Mag.** | | | | | | |
| 8-50 | Wybór kontroli wybiegu | [3] Logiczne LUB (OR) | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-52 | Wybór hamowania DC | [3] Logiczne LUB (OR) | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-53 | Wybór startu | [3] Logiczne LUB (OR) | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-54 | Wybór zmiany kierunku obr. | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-55 | Wybór zestawu parametrów | [3] Logiczne LUB (OR) | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 8-56 | Wybór programowanej wart. zadanej | [3] Logiczne LUB (OR) | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **8-7* BACnet** | | | | | | |
| 8-70 | Przykład urządz. BACnet | 1 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-72 | Maks. master MS/TP | 127 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint8 |
| 8-73 | Maks. ramki info MS/TP | 1 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint16 |
| 8-74 | Usługa "I-Am" | [0] Wysyłanie przy włączeniu | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 8-75 | Hasło inicjaliz. | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | VisStr[20] |
| **8-8* Diagnostyka portu FC** | | | | | | |
| 8-80 | Inwentaryzacja komunikatów magistrali | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-81 | Inwentaryzacja błędów magistrali | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-82 | Otrz. komunikaty slave | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-83 | Inwentaryzacja błędów slave | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-84 | Wysł. komunikaty slave | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-85 | Błędy time-outu slave | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 8-89 | Licznik diagnostyki | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Int32 |
| **8-9* Jog z magistr.** | | | | | | |
| 8-90 | Prędk. Jog 1 z magistrali | 100 RPM | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 8-91 | Prędk. Jog 2 z magistrali | 200 RPM | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 8-94 | Sprzęż.zwr.magistr1 | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | N2 |
| 8-95 | Sprzęż.zwr.magistr2 | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | N2 |
| 8-96 | Sprzęż.zwr.magistr3 | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | N2 |

### 6.2.10 9-** Profibus

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9-00 | Wart. zad. | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 9-07 | Wartość aktualna | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-15 | Konfiguracja zapisu PCD | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 9-16 | Konfiguracja odczytu PCD | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 9-18 | Adres węzła | 126 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint8 |
| 9-22 | Wybór telegramu | [108] PPO 8 | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 9-23 | Parametry dla sygnałów | 0 | All set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 9-27 | Edycja parametru | [1] Aktywne | 2 set-ups | FALSE | - | Uint16 |
| 9-28 | Regulacja procesu | [1] Aktywacja cykl mast | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 9-44 | Licznik komunikatów o błędach | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 9-45 | kod błędu | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 9-47 | Nr błędu | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 9-52 | Licznik sytauacji awaryjnych | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 9-53 | Słowo ostrzeżenia Profibus | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | V2 |
| 9-63 | Aktualna prędk. transm. | [255] Nie znal szybk trans | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 9-64 | Identyfikacja urządzenia | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 9-65 | Numer profilu | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | OctStr[2] |
| 9-67 | Słowo sterujące 1 | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | V2 |
| 9-68 | Słowo statusu 1 | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | V2 |
| 9-71 | Zapis wartości danych Profibus | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 9-72 | ProfibusResetPrzetwCzęst | [0] Brak działania | 1 set-up | FALSE | - | Uint8 |
| 9-80 | Zdefiniowane parametry (1) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-81 | Zdefiniowane parametry (2) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-82 | Zdefiniowane parametry (3) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-83 | Zdefiniowane parametry (4) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-84 | Zdefiniowane parametry (5) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-90 | Zmienione parametry (1) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-91 | Zmienione parametry (2) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-92 | Zmienione parametry (3) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-93 | Zmienione parametry (4) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 9-94 | Zmienione parametry (5) | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |

### 6.2.11 10-** Mag. Kom. CAN

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **10-0* Ustawienia wspólne** | | | | | | |
| 10-00 | Magistrala CAN | null | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 10-01 | Wybór szybkości transmisji | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 10-02 | MAC ID | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 10-05 | Odczyt: Licznika błędów nadawania | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 10-06 | Odczyt: Licznika błędów odbioru | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 10-07 | Odczyt licznika wyłączeń magistrali | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| **10-1* DeviceNet** | | | | | | |
| 10-10 | Wybór typu danych procesu | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 10-11 | Zapis konfiguracji danych procesu | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 10-12 | Odczyt konfiguracji danych procesu | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 10-13 | Parametr ostrzeżenia | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 10-14 | Wartość zadana magistrali | [0] Wyłączone | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 10-15 | Kontrola magistrali | [0] Wyłączone | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **10-2* Filtry COS** | | | | | | |
| 10-20 | COS filtr 1 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 10-21 | COS filtr 2 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 10-22 | COS filtr 3 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 10-23 | COS filtr 4 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| **10-3* Dostęp do par.** | | | | | | |
| 10-30 | Tablica indeksowa | 0 N/A | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 10-31 | Wrtości zapisanych danych | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 10-32 | Weryfikacja Devicenet | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 10-33 | Zawsze zapamięta | [0] Wyłączone | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 10-34 | Kod produktu DeviceNet | 120 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | Uint16 |
| 10-39 | Parametry F Devicenet | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |

### 6.2.12 11-** LonWorks

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **11-0* LonWorks ID** | | | | | | |
| 11-00 | Neuron ID | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | OctStr[6] |
| **11-1* Funkcje LON** | | | | | | |
| 11-10 | Profil przetwornicy częstotliwości | [0] Profil VSD | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 11-15 | Słowo ostrzeżenia LON | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 11-17 | Wersja XIF | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[5] |
| 11-18 | Wersja LonWorks | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[5] |
| **11-2* Dostęp do param. LON** | | | | | | |
| 11-21 | Wartości zapisanych danych | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |

### 6.2.13 13-** Logiczny sterownik zdarzeń

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **13-0* Nastawy SLC** | | | | | | |
| 13-00 | Sterownik SL - tryb pracy | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-01 | Początek zdarzenia | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-02 | Koniec zdarzenia | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-03 | Kasuj SLC | [0] Nie kasować SLC | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **13-1* Komparatory** | | | | | | |
| 13-10 | Argument komparatora | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-11 | Operator komparatora | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-12 | Wartość komparatora | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| **13-2* Zegary** | | | | | | |
| 13-20 | Sterownik SL - zegar | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | -3 | TimD |
| **13-4* Reguły logiczne** | | | | | | |
| 13-40 | Reguła logiczna - argument 1 | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-41 | Reguła logiczna - funkcja 1 | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-42 | Reguła logiczna - argument 2 | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-43 | Reguła logiczna - funkcja 2 | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-44 | Reguła logiczna - argument 3 | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **13-5* Stany** | | | | | | |
| 13-51 | Sterownik SL - zdarzenie | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 13-52 | Sterownik SL - funkcja | null | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |

### 6.2.14 14-** Funkcje specjalne

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **14-0* Przeł. inwertera** | | | | | | |
| 14-00 | Schemat kluczowania | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-01 | Częstotliwość kluczowania | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-03 | Przemodulowanie | [1] Załączone | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 14-04 | Losowe PWM | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **14-1* Zasilanie zał/wył** | | | | | | |
| 14-10 | Awaria zasilania | [0] Brak funkcji | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 14-11 | Napięcie zasil. przy awarii zasil. | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 14-12 | Funkcja przy niezrówn. zasilania | [0] Wył samocz. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **14-2* Funkcje Reset** | | | | | | |
| 14-20 | Tryb resetowania | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-21 | Czas auto. ponown. zał. | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 14-22 | Tryb pracy | [0] Praca normalna | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-23 | Ustawienie kodu typu | null | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 14-25 | Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom. | 60 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 14-26 | Opóź. wyłącz. przy błęd. | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 14-28 | Ustawienia fabryczne | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-29 | Kod serwisowy | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| **14-3* Reg. ogr. prądu** | | | | | | |
| 14-30 | Regulator ogranicz.prądu: wzmoc. prop. | 100 % | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 14-31 | Regulator ogranicz.prądu: czas całkow. | 0.020 s | All set-ups | FALSE | -3 | Uint16 |
| 14-32 | Ster. ogranicz. prądu, czas filtra | 26.0 ms | All set-ups | TRUE | -4 | Uint16 |
| **14-4* Optymaliz.energii** | | | | | | |
| 14-40 | VT poziom | 66 % | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 14-41 | Minimalne Magnesowanie AEO | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 14-42 | Minimalna częstotliwość AEO | 10 Hz | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 14-43 | Cosfi silnika | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| **14-5* Środowisko** | | | | | | |
| 14-50 | Filtr RFI | [1] Załączone | 1 set-up | FALSE | - | Uint8 |
| 14-52 | Sterowanie Wentylatora | [0] Auto | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-53 | Monitoring wentylatora | [1] Ostrzeżenie | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-55 | Output Filter | [0] No Filter | 1 set-up | FALSE | - | Uint8 |
| 14-59 | Rzeczywista liczba przetwornic | ExpressionLimit | 1 set-up | FALSE | 0 | Uint8 |
| **14-6* Automatyczne obniżenie** | | | | | | |
| 14-60 | Funkcja przy nadmiernej temperaturze | [0] Wyłączenie awaryjne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-61 | Funkcja przy przec. inwert. | [0] Wyłączenie awaryjne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 14-62 | Obniżenie prądu przy przeciąż. inwert. | 95 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |

### 6.2.15 15-** Informacje na temat FC

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **15-0* Dane eksploat.** | | | | | | |
| 15-00 | Godziny pracy | 0 h | All set-ups | FALSE | 74 | Uint32 |
| 15-01 | Godziny pracy | 0 h | All set-ups | FALSE | 74 | Uint32 |
| 15-02 | Licznik kWh | 0 kWh | All set-ups | FALSE | 75 | Uint32 |
| 15-03 | Załączenia zasilania | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 15-04 | Przekroczenie temp. | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 15-05 | Przepięcia w DC | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 15-06 | Kasowanie licznika kWh | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 15-07 | Kasowanie licznika godzin pracy | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 15-08 | Ilość startów | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| **15-1* Ust.rejestr.danych** | | | | | | |
| 15-10 | Źródło rejestrowania | 0 | 2 set-ups | TRUE | - | Uint16 |
| 15-11 | Częstotliwość rejestrowania | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | -3 | TimD |
| 15-12 | Zdarzenie wyzwalające | [0] Fałsz | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 15-13 | Tryb rejestrowania | [0] Zawsze rejestruj | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 15-14 | Próbki przed wyzwoleniem | 50 N/A | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| **15-2* Dziennik pracy** | | | | | | |
| 15-20 | Dziennik pracy: zdarzenie | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 15-21 | Dziennik pracy: wartość | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 15-22 | Dziennik pracy: czas | 0 ms | All set-ups | FALSE | -3 | Uint32 |
| 15-23 | Rejstr pracy: Data i czas | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | TimeOfDay |
| **15-3* Rej. alar.** | | | | | | |
| 15-30 | Rej. alarm: Kod błędu | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 15-31 | Rej. alarm: Wart. | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int16 |
| 15-32 | Rej. alarm: Czas | 0 s | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 15-33 | Rej. alarm: Data i czas | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | TimeOfDay |
| **15-4* Identyfikac.napędu** | | | | | | |
| 15-40 | Typ FC | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[6] |
| 15-41 | Sekcja mocy | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-42 | Napięcie | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-43 | Wersja oprogramowania | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[5] |
| 15-44 | Zamówieniowy kod specyfikacji typu | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[40] |
| 15-45 | Aktualny kod specyfikacji typu | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[40] |
| 15-46 | Nr katalogowy VLT | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-47 | Nr zamówieniowy karty mocy | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-48 | Nr ID LCP | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-49 | Karta sterująca ID SW | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-50 | Karta mocy ID SW | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-51 | Nr seryjny VLT | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[10] |
| 15-53 | Nr seryjny karty mocy | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[19] |
| **15-6* Identyfikacja opcji** | | | | | | |
| 15-60 | Opcja zamontowany | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-61 | Opcja wersja oprogramowania | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-62 | Opcja nr zamówienia | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-63 | Opcja nr seryjny | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[18] |
| 15-70 | Opcja w gnieździe A | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-71 | Wersja SW opcji gniazda A | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-72 | Opcja w gnieździe B | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-73 | Wersja SW opcji gniazda B | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-74 | Opcja w gnieździe C0 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-75 | Wersja SW opcji gniazda C0 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-76 | Opcja w gnieździe C1 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-77 | Wersja SW opcji gniazda C1 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| **15-9* Info. o parametrach** | | | | | | |
| 15-92 | Parametry zdefiniowane | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 15-93 | Parametry zmienione | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 15-98 | Identyfikac. napędu | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | VisStr[40] |
| 15-99 | Metadane parametrów | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |

### 6.2.16 16-** Odczyty danych

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **16-0* Status ogólny** | | | | | | |
| 16-00 | Słowo sterujące | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | V2 |
| 16-01 | Wart. zadana [jednostka] | 0.000 ReferenceFeedbackUnit | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-02 | Wartość zadana % | 0.0 % | All set-ups | FALSE | -1 | Int16 |
| 16-03 | Słowo statusowe | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | V2 |
| 16-05 | Rzeczywista wart. główna [%] | 0.00 % | All set-ups | FALSE | -2 | N2 |
| 16-09 | Odczyt definiowany przez użytkownika | 0.00 CustomReadoutUnit | All set-ups | FALSE | -2 | Int32 |
| **16-1* Status silnika** | | | | | | |
| 16-10 | Moc [kW] | 0.00 kW | All set-ups | FALSE | 1 | Int32 |
| 16-11 | Moc [hp] | 0.00 hp | All set-ups | FALSE | -2 | Int32 |
| 16-12 | Napięcie silnika | 0.0 V | All set-ups | FALSE | -1 | Uint16 |
| 16-13 | Częstotliwość | 0.0 Hz | All set-ups | FALSE | -1 | Uint16 |
| 16-14 | Prąd silnika | 0.00 A | All set-ups | FALSE | -2 | Int32 |
| 16-15 | Częstotliwość [%] | 0.00 % | All set-ups | FALSE | -2 | N2 |
| 16-16 | Moment obrotowy [Nm] | 0.0 Nm | All set-ups | FALSE | -1 | Int32 |
| 16-17 | Prędkość [obr/min] | 0 RPM | All set-ups | FALSE | 67 | Int32 |
| 16-18 | Stan termiczny silnika | 0 % | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 16-22 | Moment obrotowy [%] | 0 % | All set-ups | FALSE | 0 | Int16 |
| 16-26 | Moc filtrowana [kW] | 0.000 kW | All set-ups | FALSE | 0 | Int32 |
| 16-27 | Moc filtrowana [KM] | 0.000 hp | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| **16-3* Status napędu** | | | | | | |
| 16-30 | Nap w obw pośr DC | 0 V | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 16-32 | Energia hamow./s | 0.000 kW | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-33 | Energia hamow. /2 min. | 0.000 kW | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-34 | Temp radiatora | 0 °C | All set-ups | FALSE | 100 | Uint8 |
| 16-35 | Stan termiczny invertera | 0 % | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 16-36 | Znamionowy prąd przetwornicy | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -2 | Uint32 |
| 16-37 | Max prąd przetwornicy | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | -2 | Uint32 |
| 16-38 | Stan regulatora SL | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 16-39 | Temp. karty sterowania. | 0 °C | All set-ups | FALSE | 100 | Uint8 |
| 16-40 | Zapełniony bufor rejestracji | [0] Nie | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 16-49 | Current Fault Source | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| **16-5* Wart zad i sprz zw** | | | | | | |
| 16-50 | Zewnętrz. wartość zadana | 0.0 N/A | All set-ups | FALSE | -1 | Int16 |
| 16-52 | Sprzężenie zwrotne [jednostka] | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-53 | Wart. zadana potencjometru cyfr. | 0.00 N/A | All set-ups | FALSE | -2 | Int16 |
| 16-54 | Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka] | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-55 | Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka] | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-56 | Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka] | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-58 | Wyjście PID [%] | 0.0 % | All set-ups | TRUE | -1 | Int16 |
| **16-6* Wejścia & wyjścia** | | | | | | |
| 16-60 | Wejście cyfrowe | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint16 |
| 16-61 | Zacisk 53. Nastawa przełącznika | [0] Prąd | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 16-62 | Wejscie analogowe 53 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-63 | Zacisk 54. Nastawa przełącznika | [0] Prąd | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 16-64 | Wejscie analogowe 54 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-65 | Wyj. analogowe 42 [mA] | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int16 |
| 16-66 | Wyjście cyfrowe [bin] | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int16 |
| 16-67 | Wej.impuls.nr29 [Hz] | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int32 |
| 16-68 | Wej.impuls.nr33 [Hz] | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int32 |
| 16-69 | Zacisk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz] | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int32 |
| 16-70 | Zacisk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz] | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int32 |
| 16-71 | Wyjście przekaźnikowe [bin] | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Int16 |
| 16-72 | Licznik A | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| 16-73 | Licznik B | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| 16-75 | Wej. anala. X30/X30/11 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-76 | Wej. anala. X30/ X30/12 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 16-77 | Wyjście analogowe X30/8 [mA] | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int16 |
| **16-8* Mag. kom i port FC** | | | | | | |
| 16-80 | 1 CTW magistrali komunik. | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | V2 |
| 16-82 | 1 REF magistrali komunik. | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | N2 |
| 16-84 | STW opcji komunikacji | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | V2 |
| 16-85 | 1 CTW portu FC | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | V2 |
| 16-86 | 1 REF portu FC | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | N2 |
| **16-9* Odczyty diagnostyki** | | | | | | |
| 16-90 | Słowo alarmowe | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-91 | Słowo alarmowe 2 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-92 | Słowo ostrzeżenia | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-93 | Słowo ostrzeżenia 2 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-94 | Zewnętrz. słowo statusowe | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-95 | Zewnętrz. Słowo statusu 2 | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-96 | Słowo konserwacyjne | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |

### 6.2.17 18-** Informacje i odczyty danych

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **18-0* Dziennik obsługi** | | | | | | |
| 18-00 | Rejestr konserwacji: Pozycja | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 18-01 | Rejestr konserwacji: Działanie | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 18-02 | Rejestr konserwacji: Czas | 0 s | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 18-03 | Rejestr konserwacji: Data i czas | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | TimeOf-Day |
| **18-1* Dziennik trybu poż.** | | | | | | |
| 18-10 | Rejestr trybu poż.: Zdarzenie | 0 N/A | All set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| 18-11 | Rejestr trybu poż.: Czas | 0 s | All set-ups | FALSE | 0 | Uint32 |
| 18-12 | Rejestr trybu poż.: Data i godzina | ExpressionLimit | All set-ups | FALSE | 0 | TimeOf-Day |
| **18-3* Wejścia i Wyjścia** | | | | | | |
| 18-30 | Wejście analogowe X42/1 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 18-31 | Wejście analogowe X42/3 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 18-32 | Wejście analogowe X42/5 | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |
| 18-33 | Wyj. analog. X42/7 [V] | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int16 |
| 18-34 | Wyj. analog. X42/9 [V] | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int16 |
| 18-35 | Wyj. analog. X42/11 [V] | 0.000 N/A | All set-ups | FALSE | -3 | Int16 |
| **18-5* Wart.zad.i sprz.zwr.** | | | | | | |
| 18-50 | Odczyt tr. Sensorless (jedn.) | 0.000 SensorlessUnit | All set-ups | FALSE | -3 | Int32 |




MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

### 6.2.18 20-** Pętla zamknięta FC

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **20-0* Sprzężenie zwrotne** | | | | | | |
| 20-00 | Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne | [2] Wejście analog. 54 | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-01 | Sprzężenie zwrotne 1 konwersja | [0] Liniowa | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 20-02 | Sprzężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-03 | Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-04 | Sprzężenie zwrotne 2 konwersja | [0] Liniowa | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 20-05 | Sprzężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-06 | Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-07 | Sprzężenie zwrotne 3 konwersja | [0] Liniowa | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 20-08 | Sprzężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-12 | Jednostka wartości zadanej/sprzężenia | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-13 | Min. wartość zadana/sprz. zwr. | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 20-14 | Maks. wartość zadana/sprz. zwr. | 100.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| **20-2* Sprz.zwr./Wart.zad.** | | | | | | |
| 20-20 | Funkcja dla sprzężenia zwrotnego | [3] Minimum | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-21 | Wartość zadana 1 | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 20-22 | Wartość zadana 2 | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 20-23 | Wartość zadana 3 | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| **20-3* Sp.zwr. Zaaw. Konw.** | | | | | | |
| 20-30 | Substancja chłodząca | [0] R22 | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-31 | Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1 | 10.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Uint32 |
| 20-32 | Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2 | -2250.00 N/A | All set-ups | TRUE | -2 | Int32 |
| 20-33 | Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3 | 250.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Uint32 |
| 20-34 | Fan 1 Area [m2] | 0.500 m2 | All set-ups | TRUE | -3 | Uint32 |
| 20-35 | Fan 1 Area [in2] | 750 in2 | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 20-36 | Fan 2 Area [m2] | 0.500 m2 | All set-ups | TRUE | -3 | Uint32 |
| 20-37 | Fan 2 Area [in2] | 750 in2 | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 20-38 | Air Density Factor [%] | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| **20-6* Bez czujn.** | | | | | | |
| 20-60 | Jedn. bez czujn. | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-69 | Informacja tr. Sensorless | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[25] |
| **20-7* Autodostraj. PID** | | | | | | |
| 20-70 | Rodzaj pętli zamkniętej | [0] Auto | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-71 | Działanie PID | [0] Normalna | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-72 | Zew.zmiana PID | 0.10 N/A | 2 set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 20-73 | Min. poziom sprzęż.zwr. | -999999.000 ProcessCtrlUnit | 2 set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 20-74 | Maks.poziom sprzęż.zwr. | 999999.000 ProcessCtrlUnit | 2 set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 20-79 | Autodostraj. PID | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **20-8* Ustawienia podst. PID** | | | | | | |
| 20-81 | Regulacja PID standardowa/odwrócona | [0] Normalne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-82 | Prędkość rozruchu PID [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 20-83 | Częstotliwość rozruchu PID [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 20-84 | Na referencyjnej szerokości pasma | 5 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| **20-9* Regulator PID** | | | | | | |
| 20-91 | PID Anti Windup | [1] Załączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 20-93 | Wzmocnienie proporcjonalne PID | 0.50 N/A | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 20-94 | Stała czasowa całkowania PID | 20.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 20-95 | Stała czasowa różniczkowania PID | 0.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 20-96 | Ogranicz. wzmoc. różniczk. PID | 5.0 N/A | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |

### 6.2.19 21-** Zew. pętla zamknięta

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **21-0* Zew. autodostr. CL** | | | | | | |
| 21-00 | Rodzaj pętli zamkniętej | [0] Auto | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-01 | Działanie PID | [0] Normalna | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-02 | Zew.zmiana PID | 0.10 N/A | 2 set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-03 | Min. poziom sprzęż.zwr. | -999999.000 N/A | 2 set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-04 | Maks.poziom sprzęż.zwr. | 999999.000 N/A | 2 set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-09 | Autodostraj. PID | [0] Wyłączony | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **21-1* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 1** | | | | | | |
| 21-10 | Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 1 | [1] % | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-11 | Zewnętrz. Min. Wart.zad 1 | 0.000 ExtPID1Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-12 | Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 1 | 100.000 ExtPID1Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-13 | Zewnętrz. Wart. zadana źródło 1 | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-14 | Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 1 źródło | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-15 | Zewnętrz. Wartość zadana 1 | 0.000 ExtPID1Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-17 | Zewnętrz. Wartość zadana 1 [jednostka] | 0.000 ExtPID1Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-18 | Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka] | 0.000 ExtPID1Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-19 | Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 1 [%] | 0 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| **21-2* Zewnętrz. CL 1 PID** | | | | | | |
| 21-20 | Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/odwrócona 1 | [0] Normalne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-21 | Zewnętrz. Proporcjonalne wzmocnienie 1 | 0.01 N/A | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-22 | Zewnętrz. czas całkowania 1 | 10000.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 21-23 | Zewnętrz. czas różniczk. 1 | 0.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-24 | Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 1 | 5.0 N/A | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **21-3* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 2** | | | | | | |
| 21-30 | Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 2 | [1] % | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-31 | Zewnętrz. Min. Wart.zad 2 | 0.000 ExtPID2Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-32 | Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 2 | 100.000 ExtPID2Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-33 | Zewnętrz. Wart. zadana źródło 2 | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-34 | Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 2 źródło | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-35 | Zewnętrz. Wartość zadana 2 | 0.000 ExtPID2Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-37 | Zewnętrz. Wartość zadana 2 [jednostka] | 0.000 ExtPID2Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-38 | Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka] | 0.000 ExtPID2Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-39 | Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 2 [%] | 0 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| **21-4* Zewnętrz. CL 2 PID** | | | | | | |
| 21-40 | Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/odwrócona 2 | [0] Normalne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-41 | Zewnętrz. proporcjonalne wzmocnienie 2 | 0.01 N/A | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-42 | Zewnętrz. czas całkowania 2 | 10000.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 21-43 | Zewnętrz. czas różniczk. 2 | 0.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-44 | Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 2 | 5.0 N/A | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **21-5* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 3** | | | | | | |
| 21-50 | Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 3 | [1] % | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-51 | Zewnętrz. Min. Wart.zad 3 | 0.000 ExtPID3Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-52 | Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 3 | 100.000 ExtPID3Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-53 | Zewnętrz. wart. zadana źródło 3 | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-54 | Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 3 źródło | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-55 | Zewnętrz. wartość zadana 3 | 0.000 ExtPID3Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-57 | Zewnętrz. wartość zadana 3 [jednostka] | 0.000 ExtPID3Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-58 | Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka] | 0.000 ExtPID3Unit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 21-59 | Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 3 [%] | 0 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |
| **21-6* Zewnętrz. CL 3 PID** | | | | | | |
| 21-60 | Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/odwrócona 3 | [0] Normalne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 21-61 | Zewnętrz. proporcjonalne wzmocnienie 3 | 0.01 N/A | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-62 | Zewnętrz. czas całkowania 3 | 10000.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 21-63 | Zewnętrz. czas różniczk. 3 | 0.00 s | All set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| 21-64 | Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 3 | 5.0 N/A | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |

### 6.2.20 22-** Funkcje aplikacji

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **22-0* Inne** | | | | | | |
| 22-00 | Opóźnienie blokady zewnętrznej | 0 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-01 | Czas filtra mocy | 0.50 s | 2 set-ups | TRUE | -2 | Uint16 |
| **22-2* Wykrycie braku przepływu** | | | | | | |
| 22-20 | Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy | [0] Wył. | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 22-21 | Wykrywanie niskiej mocy | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-22 | Wykrywanie niskiej prędkości | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-23 | Funkcja braku przepływu | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-24 | Opóźnienie braku przepływu | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-26 | Funkcja "suchobiegu" pompy | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-27 | Opóźnienie "suchobiegu" pompy | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| **22-3* Dost. mocy przy braku przepływu** | | | | | | |
| 22-30 | Moc przy braku przepływu | 0.00 kW | All set-ups | TRUE | 1 | Uint32 |
| 22-31 | Współczynnik korekcji mocy | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-32 | Niska prędkość [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 22-33 | Niska prędkość [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 22-34 | Moc przy niskiej prędkości [kW] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 1 | Uint32 |
| 22-35 | Moc przy niskiej prędkości [HP] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 22-36 | Wysoka prędkość [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 22-37 | Wysoka prędkość [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 22-38 | Moc przy wysokiej prędkości [kW] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 1 | Uint32 |
| 22-39 | Moc przy wysokiej prędkości [HP] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| **22-4* Tryb uśpienia** | | | | | | |
| 22-40 | Minimalny czas pracy | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-41 | Minimalny czas uśpienia | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-42 | Prędkość obudzenia [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 22-43 | Prędkość obudzenia [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 22-44 | Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia | 10 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int8 |
| 22-45 | Wartość zadana doładowania | 0 % | All set-ups | TRUE | 0 | Int8 |
| 22-46 | Maksymalny czas doładowania | 60 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| **22-5* Funkcja skraju charakterystyki** | | | | | | |
| 22-50 | Funkcja "end of curve" | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-51 | Opóźnienie "end of curve" | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| **22-6* Wykrywanie zerwanego pasa** | | | | | | |
| 22-60 | Funkcja dla zerwanego pasa | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-61 | Moment obrotowy zerwanego pasa | 10 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 22-62 | Opóźnienie zerwanego pasa | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| **22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu** | | | | | | |
| 22-75 | Zabezpieczenie krótkiego cyklu | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-76 | Odstęp między rozruchami | start_to_start_min_on_time (P2277) | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-77 | Minimalny czas pracy | 0 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 22-78 | Minimum Run Time Override | [0] Wyłączona | All set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 22-79 | Minimum Run Time Override Value | 0.000 ProcessCtrlUnit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| **22-8* Flow Compensation** | | | | | | |
| 22-80 | Kompensacja przepływu | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-81 | Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 22-82 | Obliczenie punktu pracy | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 22-83 | Prędkość przy braku przepływu [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 22-84 | Prędkość przy braku przepływu [Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 22-85 | Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 22-86 | Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz] | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 22-87 | Ciśnienie przy prędkości braku przepływu | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 22-88 | Ciśnienie przy prędkości znamionowej | 999999.999 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 22-89 | Przepływ przy wyznaczonym punkcie | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 22-90 | Przepływ przy prędkości znamionowej | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |

### 6.2.21 23-** Funkcje zależne czasowo

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **23-0* Działania zaplanowane** | | | | | | |
| 23-00 | Czas ON | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDayWoDate |
| 23-01 | Działanie ON | [0] Wyłączone | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 23-02 | Czas OFF | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDayWoDate |
| 23-03 | Działanie OFF | [0] Wyłączone | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 23-04 | Występowanie | [0] Wszystkie dni | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **23-1* Obsługa** | | | | | | |
| 23-10 | Pozycja konserwacji | [1] Podpory silnika | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 23-11 | Działanie konserwacyjne | [1] Smarowanie | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 23-12 | Podstawa czasowa konserwacji | [0] Wyłączony | 1 set-up | TRUE | - | Uint8 |
| 23-13 | Odstęp czasu konserwacji | 1 h | 1 set-up | TRUE | 74 | Uint32 |
| 23-14 | Data i czas konserwacji | ExpressionLimit | 1 set-up | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| **23-1* Kasowanie obsługi** | | | | | | |
| 23-15 | Kasowanie słowa konserwacyjnego | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 23-16 | Tekst obsługi | 0 N/A | 1 set-up | TRUE | 0 | VisStr[20] |
| **23-5* Rejestr energii** | | | | | | |
| 23-50 | Rozdzielczość dziennika energii | [5] Ostatnie 24 godziny | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 23-51 | Początek okresu | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 23-53 | Rejestr energii | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 23-54 | Kasowanie dziennika energii | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **23-6* Trendy** | | | | | | |
| 23-60 | Zmienna trendu | [0] Moc [kW] | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 23-61 | Dane binarne ciągłe | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 23-62 | Dane binarne zsynchronizowane | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 23-63 | Zsynchronizowany początek okresu | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 23-64 | Zsynchronizowany koniec okresu | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDay |
| 23-65 | Minimalna wartość binarna | ExpressionLimit | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 23-66 | Kasowanie danych binarnych ciągłych | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 23-67 | Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **23-8* Licznik okresu spłaty** | | | | | | |
| 23-80 | Współczynnik wartości zadanej mocy | 100 % | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 23-81 | Koszt energii | 1.00 N/A | 2 set-ups | TRUE | -2 | Uint32 |
| 23-82 | Inwestycja | 0 N/A | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint32 |
| 23-83 | Oszczędność energii | 0 kWh | All set-ups | TRUE | 75 | Int32 |
| 23-84 | Oszczędność kosztów | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Int32 |

### 6.2.22 24-** Funkcje aplikacji 2

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **24-0* Tryb pożarowy** | | | | | | |
| 24-00 | Funkcja trybu poż | [0] Wyłączony | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-01 | Konfiguracja trybu pożarowego | [0] Pętla otwarta | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-02 | Jednostka trybu pożarowego | null | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-03 | Fire Mode Min Reference | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 24-04 | Fire Mode Max Reference | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 24-05 | Programowana wartość zadana trybu poż. | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 24-06 | Źródło wart. zadanej trybu poż. | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-07 | Źródło sprz. zwr. trybu poż. | [0] Brak funkcji | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-09 | Obsługa alarmu trybu poż. | [1] Wył.aw., al.kryt. | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| **24-1* Bypass napędu** | | | | | | |
| 24-10 | Funkcja Bypass | [0] Wyłączony | 2 set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-11 | Czas opóźnienia obejścia napędu | 0 s | 2 set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| **24-9* Funk.wielu silników** | | | | | | |
| 24-90 | Funkcja braku silnika | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-91 | Współczynnik 1 braku silnika | 0.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Int32 |
| 24-92 | Współczynnik 2 braku silnika | 0.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Int32 |
| 24-93 | Współczynnik 3 braku silnika | 0.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Int32 |
| 24-94 | Współczynnik 4 braku silnika | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 24-95 | Funkcja zablok. wirnika | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 24-96 | Współczynnik 1 zablok. wirnika | 0.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Int32 |
| 24-97 | Współczynnik 2 zablok. wirnika | 0.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Int32 |
| 24-98 | Współczynnik 3 zablok. wirnika | 0.0000 N/A | All set-ups | TRUE | -4 | Int32 |
| 24-99 | Współczynnik 4 zablok. wirnika | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |

### 6.2.23 25-** Sterownik kaskadowy

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **25-0* Ustawienia systemowe** | | | | | | |
| 25-00 | Regulator kaskady | [0] Wyłączona | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 25-02 | Rozruch silnika | [0] Direct on Line | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 25-04 | Przełączanie pompy | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-05 | Stała pompa główna | [1] Tak | 2 set-ups | FALSE | - | Uint8 |
| 25-06 | Liczba pomp | 2 N/A | 2 set-ups | FALSE | 0 | Uint8 |
| **25-2* Ustawienia szerokości pasma** | | | | | | |
| 25-20 | Szerokość pasma dostawienia | 10 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 25-21 | Szerokość pasma sterowania ręcznego | 100 % | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 25-22 | Stała Szerokość pasma prędkości | casco_staging_bandwidth (P2520) | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 25-23 | Opóźnienie dostawienia SBW | 15 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 25-24 | Opóźnienie odstawienia SBW | 15 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 25-25 | Czas OBW | 10 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 25-26 | Odstawienie przy braku przepływu | [0] Wyłączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-27 | Funkcja dostawienia | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-28 | Czas funkcji dostawienia | 15 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| 25-29 | Funkcja odstawienia | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-30 | Czas funkcji odstawienia | 15 s | All set-ups | TRUE | 0 | Uint16 |
| **25-4* Ustawienia dostawienia** | | | | | | |
| 25-40 | Opóźnienie zatrzymania | 10.0 s | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 25-41 | Opóźnienie rozpędzania | 2.0 s | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 25-42 | Próg dostawienia | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 25-43 | Próg odstawienia | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 25-44 | Prędkość dostawienia [obr/min] | 0 RPM | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 25-45 | Prędkość dostawienia [Hz] | 0.0 Hz | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 25-46 | Prędkość odstawienia [obr/min] | 0 RPM | All set-ups | TRUE | 67 | Uint16 |
| 25-47 | Prędkość odstawienia [Hz] | 0.0 Hz | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **25-5* Ustawienia rotacji** | | | | | | |
| 25-50 | Rotacja pomp głównych | [0] Wył. | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-51 | Zdarzenie rotacji | [0] Zewnętrzne | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-52 | Odstęp czasu rotacji | 24 h | All set-ups | TRUE | 74 | Uint16 |
| 25-53 | Wartość timera rotacji | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[7] |
| 25-54 | Zdefiniowany czas rotacji | ExpressionLimit | All set-ups | TRUE | 0 | TimeOfDayWoDate |
| 25-55 | Rotacja, jeśli obciążenie < 50% | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-56 | Tryb dostawiania przy rotacji | [0] Wolny | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-58 | Praca z opóźnieniem następnej pompy | 0.1 s | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| 25-59 | Praca z opóźnieniem zasilania | 0.5 s | All set-ups | TRUE | -1 | Uint16 |
| **25-8* Status** | | | | | | |
| 25-80 | Status kaskady | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[25] |
| 25-81 | Status pompy | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[25] |
| 25-82 | Pompa główna | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |
| 25-83 | Status przekaźnika | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | VisStr[4] |
| 25-84 | Czas załączenia pompy | 0 h | All set-ups | TRUE | 74 | Uint32 |
| 25-85 | Czas załączenia przekaźnika | 0 h | All set-ups | TRUE | 74 | Uint32 |
| 25-86 | Kasowanie liczników przekaźnika | [0] Nie kasuj | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **25-9* Obsługa** | | | | | | |
| 25-90 | Blokada pompy | [0] Wyłączone | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 25-91 | Rotacja ręczna | 0 N/A | All set-ups | TRUE | 0 | Uint8 |

### 6.2.24 26-** Opcja MCB 109 wejścia/wyjścia analogowego

| Nr par. | Opis parametru | Wartość domyślna (SR = powiązane z rozmiarem) | 4 zestawy parametrów | Zmiana podczas pracy | Wskaźnik konwersji | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **26-0* Tryb we/wy analog** | | | | | | |
| 26-00 | Zacisk X42/1 Tryb | [1] Napięcie | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 26-01 | Zacisk X42/3 Tryb | [1] Napięcie | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 26-02 | Zacisk X42/5 Tryb | [1] Napięcie | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **26-1* Wejście analogowe X42/1** | | | | | | |
| 26-10 | Zacisk X42/1. Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-11 | Zacisk X42/1. Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-14 | Zacisk X42/1 Dolna skala zad./sprz. zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 26-15 | Zacisk X42/1 Górna skala zad./sprz. zwr. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 26-16 | Zacisk X42/1. Stała czasowa filtra | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 26-17 | Zacisk X42/1 Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **26-2* Wejście analogowe X42/3** | | | | | | |
| 26-20 | Zacisk X42/3. Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-21 | Zacisk X42/3. Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-24 | Zacisk X42/3 Dolna skala zad./sprz. zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 26-25 | Zacisk X42/3 Górna skala zad./sprz. zwr. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 26-26 | Zacisk X42/3. Stała czasowa filtra | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 26-27 | Zacisk X42/3 Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **26-3* Wejście analogowe X42/5** | | | | | | |
| 26-30 | Zacisk X42/5 Dolna skala napięcia | 0.07 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-31 | Zacisk X42/5 Górna skala napięcia | 10.00 V | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-34 | Zacisk X42/5 Dolna skala zad./sprz. zwr. | 0.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 26-35 | Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr. | 100.000 N/A | All set-ups | TRUE | -3 | Int32 |
| 26-36 | Zacisk X42/5 Stała czasowa filtra | 0.001 s | All set-ups | TRUE | -3 | Uint16 |
| 26-37 | Zacisk X42/5 Live Zero | [1] Załączona | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| **26-4* Wyj.analog. X42/7** | | | | | | |
| 26-40 | Zacisk X42/7. Wyjście | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 26-41 | Zacisk X42/7 Min. skalowanie | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-42 | Zacisk X42/7 Maks. skalowanie | 100.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-43 | Zacisk X42/7. Sterowanie magistralą | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 26-44 | Zacisk X42/7. Nastawa time-outu | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |
| **26-5* Wyj.analog. X42/9** | | | | | | |
| 26-50 | Zacisk X42/9. Wyjście | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 26-51 | Zacisk X42/9 Min. skalowanie | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-52 | Zacisk X42/9 Maks. skalowanie | 100.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-53 | Zacisk X42/9. Sterowanie magistralą | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 26-54 | Zacisk X42/9. Nastawa time-outu | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |
| **26-6* Wyj.analog. X42/11** | | | | | | |
| 26-60 | Zacisk X42/11. Wyjście | [0] Brak działania | All set-ups | TRUE | - | Uint8 |
| 26-61 | Zacisk X42/11 Min. skalowanie | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-62 | Zacisk X42/11 Maks. skalowanie | 100.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | Int16 |
| 26-63 | Zacisk X42/11. Sterowanie magistralą | 0.00 % | All set-ups | TRUE | -2 | N2 |
| 26-64 | Zacisk X42/11. Nastawa time-outu | 0.00 % | 1 set-up | TRUE | -2 | Uint16 |

7


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 7 Ogólne warunki techniczne

| Zasilanie (L1, L2, L3): | |
|---|---|
| Napięcie zasilania | 380-480 V ±10% |
| Napięcie zasilania | 525-690 V ±10% |

*Niskie napięcie zasilania / zanik napięcia zasilania:*

*Podczas zaniku napięcia zasilania, prz.cz. nadal działa, aż napięcie obwodu pośredniego spadnie poniżej minimalnego poziomu zatrzymania, który wynosi zwykle 15% poniżej najniższego znamionowego napięcia dla tej prz.cz.. Nie można oczekiwać załączenia zasilania i osiągnięcia pełnego momentu obrotowego, gdy napięcie zasilania jest niższe o ponad 10% od najniższego znamionowego napięcia zasilania prz.cz.*

| | |
|---|---|
| Częstotliwość zasilania | 50/60 Hz ±5% |
| Maks. tymczasowa asymetria między fazami zasilania | 3,0 % napięcia znamionowego zasilania |
| Rzeczywisty współczynnik mocy (λ) | ≥ 0,9 znamionowy przy obciążeniu znamionowym |
| Współczynnik przesunięcia fazowego (cosφ) bliski jedności | (> 0,98) |
| Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) | maks. jednokrotnie/2 min. |
| Środowisko zgodne z EN60664-1 | kategoria przepięć III / stopień zanieczyszczenia 2 |

*Urządzenie można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100,000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS, maksymalnie 480/690 V.*

| Wyjście silnika (U, V, W): | |
|---|---|
| Napięcie wyjściowe | 0 -100% napięcia zasilania |
| Częstotliwość wyjściowa | 0 - 800* Hz |
| Przełączanie na wyjściu | Nieograniczone |
| Czasy rozpędzania/zatrzymania | 1- 3600 sek. |

* Zależy od napięcia i mocy

| Charakterystyki momentu: | |
|---|---|
| Moment rozruchowy (moment stały) | maks. 110% przez 1 min.* |
| Moment rozruchowy | maks. 135% do 0,5 s* |
| Moment przeciążenia (moment stały) | maks. 110% przez 1 min.* |

**Wartość procentowa dotyczy znamionowego momentu przetwornicy częstotliwości.*

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

** Więcej informacji na ten temat znajduje się w tabelach z danymi dotyczącymi zasilania!*

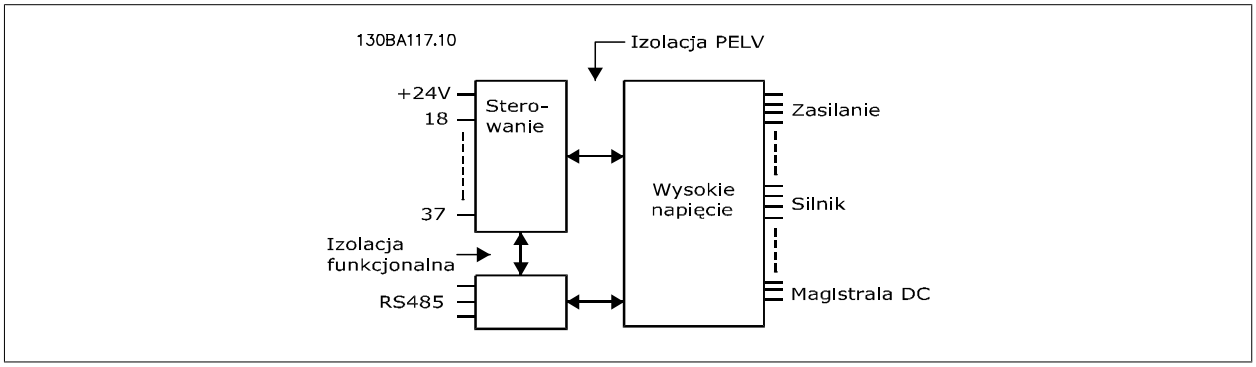
| Wejścia cyfrowe: | |
|---|---|
| Programowalne wejścia cyfrowe | 4 (6) |
| Numer zacisku | 18, 19, 27 [1)], 29 [1)], 32, 33, |
| Logika | PNP lub NPN |
| Poziom napięcia | 0 - 24 V DC |
| Poziom napięcia, logiczne „0" PNP | < 5 V DC |
| Poziom napięcia, logiczne „1" PNP | > 10 V DC |
| Poziom napięcia, logiczne „0" NPN | > 19 V DC |
| Poziom napięcia, logiczne „1" NPN | < 14 V DC |
| Napięcie maksymalne na wejściu | 28 V DC |
| Rezystancja wejściowa, Ri | ok. 4 kΩ |

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

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

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

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




| Wejścia impulsowe: | |
|---|---|
| Programowalne wejścia impulsowe | 2 |
| Numer zacisku impulsowego | 29, 33 |
| Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33 | 110 kHz (przeciwsobnie) |
| Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33 | 5 kHz (otwarty kolektor) |
| Częstotliwość min. na zacisku 29, 33 | 4 Hz |
| Poziom napięcia | patrz rozdział dot. wejścia cyfrowego |
| Napięcie maksymalne na wejściu | 28 V DC |
| Rezystancja wejściowa, Ri | ok. 4 kΩ |
| Dokładność wejścia impulsowego (0,1 - 1 kHz) | Maks. błąd 0,1% w pełnej skali |
| Wyjście analogowe: | |
| Liczba programowalnych wyjść analogowych | 1 |
| Numer zacisku | 42 |
| Zakres prądu przy wyjściu analogowym | 0/4 - 20 mA |
| Obciążenie maks. rezystora do masy przy wyjściu analogowym | 500 Ω |
| Dokładność na wyjściu analogowym | Maks. błąd 0,8% w pełnej skali |
| Rozdzielczość na wyjściu analogowym | 8 bitów |

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

| Karta sterująca, komunikacja szeregowa RS-485: | |
|---|---|
| Numer zacisku | 68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-) |
| Numer zacisku 61 | Masa dla zacisków 68 i 69 |

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

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

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

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

| Karta sterująca, wyjście 24 V DC: | |
|---|---|
| Numer zacisku | 12, 13 |
| Obciążenie maks. | : 200 mA |

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

| Wyjścia przekaźnikowe: | |
|---|---|
| Programowalne wyjścia przekaźnikowe | 2 |
| **Przekaźnik 01 Numer zacisku** | 1-3 (rozwierne), 1-2 (zwierne) |
| Maks. obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny) (Obciążenie oporowe) | 240 V AC, 2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (AC-15)[1)] (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 1-2 (zwierny), 1-3 (rozwierny) (Obciążenie oporowe) | 60 V DC, 1A |
| Maks. obciążenie zacisku (DC-13)[1)] (Obciążenie indukcyjne) | 24 V DC, 0,1A |
| **Przekaźnik 02 Numer zacisku** | 4-6 (rozwierne), 4-5 (zwierne) |
| Maks. obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 4-5 (zwierny)(Obciążenie oporowe)[2)3)] | 400 V AC, 2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 4-5 (NO) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 4-5 (zwierny) (Obciążenie oporowe) | 80 V DC, 2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne) | 24 V DC, 0,1A |
| Maks. obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe) | 240 V AC, 2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 4-6 (NC) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4) | 240 V AC, 0,2A |
| Maks. obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe) | 50 V DC, 2 A |
| Maks. obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe) | 24 V DC, 0,1 A |
| Obciążenie min. zacisku na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny), 4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny) | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA |
| Środowisko zgodne z EN 60664-1 | kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2 |

*1) IEC 60947 część 4 i 5*

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

*2) Kategoria przepięcia II*

*3) Aplikacje UL 300 V AC 2A*

| Karta sterująca, wyjście 10 V DC: | |
|---|---|
| Numer zacisku | 50 |
| Napięcie wyjściowe | 10,5 V ±0,5 V |
| Obciążenie maks. | 25 mA |

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

| Charakterystyki sterowania: | |
|---|---|
| Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0 - 1000 Hz | : +/- 0,003 Hz |
| Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33) | : ≤ 2 ms |
| Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta) | 1:100 prędkości synchronicznej |
| Dokładność prędkości (pętla otwarta) | 30 – 4000 obr./min.: Maksymalny błąd ±8 obr/min |

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

| Otoczenie: | |
|---|---|
| Obudowa, rozmiar ramy D i E | IP 00, IP 21, IP 54 |
| Obudowa, rozmiar ramy F | IP 21, IP 54 |
| Test drgań | 0,7 g |
| Wilgotność względna | 5% - 95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (niekondensująca) podczas pracy |
| Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test $H_2S$ | klasa kD |
| Metoda testowania zgodnie z IEC 60068-2-43 H2S (10 dni) | |
| Temperatura otoczenia (w trybie przełączania 60 AVM) | |
| - z obniżaniem wartości znamionowych | maks. 55 ° C[1)] |
| - z pełną mocą wyjściową, typowe silniki EFF2 | maks. 50 ° C[1)] |
| - przy pełnym ciągłym prądzie wyjściowym prz.cz. | maks. 45 ° C[1)] |

*[1)] Więcej informacji na temat obniżania wartości znamionowych – patrz Zalecenia projektowe, rozdział na temat warunków specjalnych.*

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

*Patrz rozdział dotyczący specjalnych warunków obniżania wartości znamionowej przy dużej wysokości nad poziomem morza*

| | |
|---|---|
| Normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Emisja | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 |
| Normy kompatybilności elektromagnetycznej (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 |

*Patrz rozdział dotyczący specjalnych warunków!*

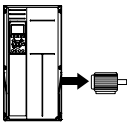
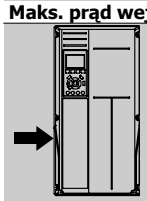
| Wydajność karty sterującej: | |
|---|---|
| Odstęp skanowania | : 5 ms |
| Karta sterująca, komunikacja szeregowa USB: | |
| Standard USB | 1,1 (Pełna prędkość) |
| Wtyczka USB | Wtyczka „urządzenia" USB typ B |

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

Zabezpieczenia i funkcje:

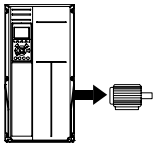
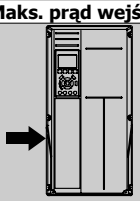
- Elektroniczne termiczne zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem.
- Monitorowanie temperatury radiatora gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeśli temperatura osiągnie określony poziom. Przegrzanie nie może zostać zresetowane, dopóki temperatura radiatora nie spadnie poniżej wartości podanej w tabelach w dalszej części dokumentu (Uwaga – wskazane temperatury mogą różnić się w przypadku różnych wielkości mocy,rozmiarów ram, stopni ochrony obudowy itd.).
- Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed zwarciami na zaciskach silnika U, V, W.
- W razie zaniku fazy zasilania, przetwornica częstotliwości wyłącza się lub generuje ostrzeżenie (w zależności od przeciążenia).
- Monitorowanie napięcia obwodu pośredniego gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeśli to napięcie będzie zbyt niskie lub zbyt wysokie.
- Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed błędami masy na zaciskach silnika U, V, W.

**Zasilanie 3 x 380 – 480 VAC**

| | | P110 | P132 | P160 | P200 | P250 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 400 V [kW] | 110 | 132 | 160 | 200 | 250 |
| | Typowa moc na wale przy 460 V [KM] | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| | Obudowa IP21 | D1 | D1 | D2 | D2 | D2 |
| | Obudowa IP54 | D1 | D1 | D2 | D2 | D2 |
| | Obudowa IP00 | D3 | D3 | D4 | D4 | D4 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | | | |
|  | Ciągły (przy 400 V) [A] | 212 | 260 | 315 | 395 | 480 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 400 V) [A] | 233 | 286 | 347 | 435 | 528 |
| | Ciągły (przy 460/ 480 V) [A] | 190 | 240 | 302 | 361 | 443 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 460/ 480 V) [A] | 209 | 264 | 332 | 397 | 487 |
| | Ciągły KVA (przy 400 V) [KVA] | 147 | 180 | 218 | 274 | 333 |
| | Ciągły KVA (przy 460 V) [KVA] | 151 | 191 | 241 | 288 | 353 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 400 V ) [A] | 204 | 251 | 304 | 381 | 463 |
| | Ciągły (przy 460/ 480 V) [A] | 183 | 231 | 291 | 348 | 427 |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie, silnik, hamulec i podział obciążenia [mm$^2$ (AWG[2)])] | 2 x 70 (2 x 2/0) | 2 x 70 (2 x 2/0) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 300 | 350 | 400 | 500 | 630 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W][4)], 400 V | 3234 | 3782 | 4213 | 5119 | 5893 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4)] , 460 V | 2947 | 3665 | 4063 | 4652 | 5634 |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 |
| | Ciężar, obudowa IP00 [kg] | 82 | 91 | 112 | 123 | 138 |
| | Sprawność[4)] | 0,98 | | | | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0 - 800 Hz | | | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 90 °C | 110°C | 110°C | 110 °C | 110°C |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 60 °C | | | | |

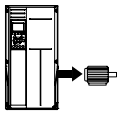
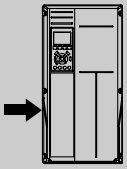
7

**Zasilanie 3 x 380 – 480 VAC**

| | | P315 | P355 | P400 | P450 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 400 V [kW] | 315 | 355 | 400 | 450 |
| | Typowa moc na wale przy 460 V [KM] | 450 | 500 | 600 | 600 |
| | Obudowa IP21 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| | Obudowa IP54 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| | Obudowa IP00 | E2 | E2 | E2 | E2 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | | |
|  | Ciągły (przy 400 V) [A] | 600 | 658 | 745 | 800 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 400 V) [A] | 660 | 724 | 820 | 880 |
| | Ciągły (przy 460/ 480 V) [A] | 540 | 590 | 678 | 730 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 460/ 480 V) [A] | 594 | 649 | 746 | 803 |
| | Ciągły KVA (przy 400 V) [KVA] | 416 | 456 | 516 | 554 |
| | Ciągły KVA (przy 460 V) [KVA] | 430 | 470 | 540 | 582 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | | |
|  | Ciągły (przy 400 V ) [A] | 590 | 647 | 733 | 787 |
| | Ciągły (przy 460/ 480 V) [A] | 531 | 580 | 667 | 718 |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie, silnik i podział obciążenia [mm² (AWG[2)])] | 4x240 (4x500 mcm) | 4x240 (4x500 mcm) | 4x240 (4x500 mcm) | 4x240 (4x500 mcm) |
| | Maks. wielkość kabla, hamulec [mm² (AWG[2)]) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 700 | 900 | 900 | 900 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W][4)], 400 V | 6790 | 7701 | 8879 | 9670 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4)] , 460 V | 6082 | 6953 | 8089 | 8803 |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 263 | 270 | 272 | 313 |
| | Ciężar, obudowa IP00 [kg] | 221 | 234 | 236 | 277 |
| | Sprawność[4)] | 0,98 | | | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0 - 600 Hz | | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 110°C | | | |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 68 °C | | | |

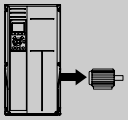
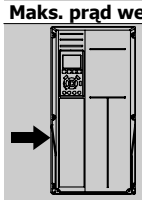
7

**Zasilanie 3 x 380 – 480 VAC**

| | | P500 | P560 | P630 | P710 | P800 | P1M0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 400 V [kW] | 500 | 560 | 630 | 710 | 800 | 1000 |
| | Typowa moc na wale przy 460 V [KM] | 650 | 750 | 900 | 1000 | 1200 | 1350 |
| | Obudowa IP21, 54 bez/ z opcjami szafki | F1/F3 | F1/F3 | F1/F3 | F1/F3 | F2/F4 | F2/F4 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 400 V) [A] | 880 | 990 | 1120 | 1260 | 1460 | 1720 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 400 V) [A] | 968 | 1089 | 1232 | 1386 | 1606 | 1892 |
| | Ciągły (przy 460/ 480 V) [A] | 780 | 890 | 1050 | 1160 | 1380 | 1530 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 460/ 480 V) [A] | 858 | 979 | 1155 | 1276 | 1518 | 1683 |
| | Ciągły KVA (przy 400 V) [KVA] | 610 | 686 | 776 | 873 | 1012 | 1192 |
| | Ciągły KVA (przy 460 V) [KVA] | 621 | 709 | 837 | 924 | 1100 | 1219 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 400 V ) [A] | 857 | 964 | 1090 | 1227 | 1422 | 1675 |
| | Ciągły (przy 460/ 480 V) [A] | 759 | 867 | 1022 | 1129 | 1344 | 1490 |
| | Maks. wielkość kabla, silnik [mm$^2$ (AWG[2)])] | 8x150 (8x300 mcm) | | | | 12x150 (12x300 mcm) | |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie F1/F2 [mm$^2$ (AWG[2)])] | 8x240 (8x500 mcm) | | | | | |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie F3/F4 [mm$^2$ (AWG[2)])] | 8x456 (8x900 mcm) | | | | | |
| | Maks. wielkość kabla, podział obciążenia [mm$^2$ (AWG[2)])] | 4x120 (4x250 mcm) | | | | | |
| | Maks. wielkość kabla, hamulec [mm$^2$ (AWG[2)]) | 4x185 (4x350 mcm) | | | | 6x185 (6x350 mcm) | |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 1600 | | 2000 | | 2500 | |
| | Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W][4)] , 400 V, F1 i F2 | 10647 | 12338 | 13201 | 15436 | 18084 | 20358 |
| | Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W][4)] , 460 V, F1 i F2 | 9414 | 11006 | 12353 | 14041 | 17137 | 17752 |
| | Maks. łączne straty dla A1 RFI, wyłącznika lub rozłącznika i stycznika, F3 i F4 | 963 | 1054 | 1093 | 1230 | 2280 | 2541 |
| | Maks. straty opcji panelu | 400 | | | | | |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 1004/ 1299 | 1004/ 1299 | 1004/ 1299 | 1004/ 1299 | 1246/ 1541 | 1246/ 1541 |
| | Ciężar modułu prostownika [kg] | 102 | 102 | 102 | 102 | 136 | 136 |
| | Ciężar modułu falownika [kg] | 102 | 102 | 102 | 136 | 102 | 102 |
| | Sprawność[4)] | 0,98 | | | | | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0-600 Hz | | | | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 95 °C | | | | | |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 68 °C | | | | | |

7

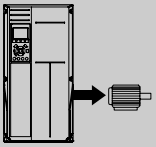
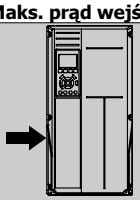
**Zasilanie 3 x 525- 690 V AC**

| | | P45K | P55K | P75K | P90K | P110 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 550 V [kW] | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 |
| | Typowa moc na wale przy 575 V [KM] | 50 | 60 | 75 | 100 | 125 |
| | Typowa moc na wale przy 690 V [kW] | 45 | 55 | 75 | 90 | 110 |
| | Obudowa IP21 | D1 | D1 | D1 | D1 | D1 |
| | Obudowa IP54 | D1 | D1 | D1 | D1 | D1 |
| | Obudowa IP00 | D2 | D2 | D2 | D2 | D2 |
| **Prąd wyjściowy** | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 3 x 525-550 V) [A] | 56 | 76 | 90 | 113 | 137 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 550 V) [A] | 62 | 84 | 99 | 124 | 151 |
| | Ciągły (przy 3 x 551-690 V) [A] | 54 | 73 | 86 | 108 | 131 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 575/ 690 V) [A] | 59 | 80 | 95 | 119 | 144 |
| | Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA] | 53 | 72 | 86 | 108 | 131 |
| | Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA] | 54 | 73 | 86 | 108 | 130 |
| | Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA] | 65 | 87 | 103 | 129 | 157 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V ) [A] | 60 | 77 | 89 | 110 | 130 |
| | Ciągły (przy 575 V ) [A] | 58 | 74 | 85 | 106 | 124 |
| | Ciągły (przy 690 V ) [A] | 58 | 77 | 87 | 109 | 128 |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie, silnik, hamulec) [mm² (AWG)] | 2x70 (2x2/0) | | | | |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 125 | 160 | 200 | 200 | 250 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4], 600 V | 1398 | 1645 | 1827 | 2157 | 2533 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4], 690 V | 1458 | 1717 | 1913 | 2262 | 2662 |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 96 | | | | |
| | Ciężar, obudowa IP00 [kg] | 82 | | | | |
| | Sprawność[4] | 0,97 | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0 - 600 Hz | | | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 85 °C | | | | |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 60 °C | | | | |

7

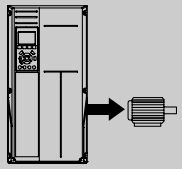
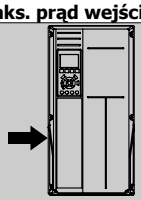

MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

**Zasilanie 3 x 525- 690 V AC**

| | | P132 | P160 | P200 | P250 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 550 V [kW] | 110 | 132 | 160 | 200 |
| | Typowa moc na wale przy 575 V [KM] | 150 | 200 | 250 | 300 |
| | Typowa moc na wale przy 690 V [kW] | 132 | 160 | 200 | 250 |
| | Obudowa IP21 | D1 | D1 | D2 | D2 |
| | Obudowa IP54 | D1 | D1 | D2 | D2 |
| | Obudowa IP00 | D3 | D3 | D4 | D4 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V) [A] | 162 | 201 | 253 | 303 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 550 V) [A] | 178 | 221 | 278 | 333 |
| | Ciągły (przy 575/ 690 V) [A] | 155 | 192 | 242 | 290 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 575/ 690 V) [A] | 171 | 211 | 266 | 319 |
| | Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA] | 154 | 191 | 241 | 289 |
| | Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA] | 154 | 191 | 241 | 289 |
| | Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA] | 185 | 229 | 289 | 347 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V ) [A] | 158 | 198 | 245 | 299 |
| | Ciągły (przy 575 V) [A] | 151 | 189 | 234 | 286 |
| | Ciągły (przy 690 V) [A] | 155 | 197 | 240 | 296 |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie, silnik, podział obciążenia i hamulec [$mm^2$ (AWG)] | 2 x 70 (2 x 2/0) | 2 x 70 (2 x 2/0) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 315 | 350 | 350 | 400 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4] , 600 V | 2963 | 3430 | 4051 | 4867 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4] , 690 V | 3430 | 3612 | 4292 | 5156 |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 96 | 104 | 125 | 136 |
| | Ciężar, obudowa IP00 [kg] | 82 | 91 | 112 | 123 |
| | Sprawność[4] | 0,98 | | | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0 - 600 Hz | | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 90 °C | 110°C | 110 °C | 110 °C |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 60 °C | | | |

7

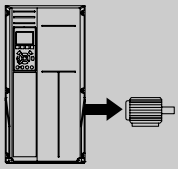
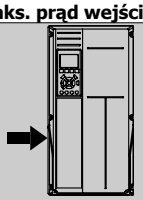
**Zasilanie 3 x 525 - 690 VAC**

| | | P315 | P400 | P450 |
|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 550 V [kW] | 250 | 315 | 355 |
| | Typowa moc na wale przy 575 V [KM] | 350 | 400 | 450 |
| | Typowa moc na wale przy 690 V [kW] | 315 | 400 | 450 |
| | Obudowa IP21 | D2 | D2 | E1 |
| | Obudowa IP54 | D2 | D2 | E1 |
| | Obudowa IP00 | D4 | D4 | E2 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V) [A] | 360 | 418 | 470 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 550 V) [A] | 396 | 460 | 517 |
| | Ciągły (przy 575/ 690 V) [A] | 344 | 400 | 450 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 575/ 690 V) [A] | 378 | 440 | 495 |
| | Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA] | 343 | 398 | 448 |
| | Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA] | 343 | 398 | 448 |
| | Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA] | 411 | 478 | 538 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V ) [A] | 355 | 408 | 453 |
| | Ciągły (przy 575 V) [A] | 339 | 390 | 434 |
| | Ciągły (przy 690 V) [A] | 352 | 400 | 434 |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie, silnik i podział obciążenia [$mm^2$ (AWG)] | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 4 x 240 (4 x 500 mcm) |
| | Maks. wielkość kabla, hamulec [$mm^2$ (AWG)] | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 2 x 150 (2 x 300 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 500 | 550 | 700 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4] , 600 V | 5493 | 5852 | 6132 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4] , 690 V | 5821 | 6149 | 6440 |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 151 | 165 | 263 |
| | Ciężar, obudowa IP00 [kg] | 138 | 151 | 221 |
| | Sprawność[4] | | 0,98 | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0 - 600 Hz | 0 - 500 Hz | 0 - 500 Hz |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 110 °C | 110 °C | 110 °C |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 60 °C | 60 °C | 68 °C |



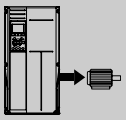
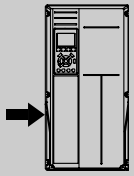

MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

**Zasilanie 3 x 525- 690 V AC**

| | | P500 | P560 | P630 |
|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 550 V [kW] | 400 | 450 | 500 |
| | Typowa moc na wale przy 575 V [KM] | 500 | 600 | 650 |
| | Typowa moc na wale przy 690 V [kW] | 500 | 560 | 630 |
| | Obudowa IP21 | E1 | E1 | E1 |
| | Obudowa IP54 | E1 | E1 | E1 |
| | Obudowa IP00 | E2 | E2 | E2 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V) [A] | 523 | 596 | 630 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 550 V) [A] | 575 | 656 | 693 |
| | Ciągły (przy 575/ 690 V) [A] | 500 | 570 | 630 |
| | Przerywany (przetężenie 60 sek.) (przy 575/ 690 V) [A] | 550 | 627 | 693 |
| | Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA] | 498 | 568 | 600 |
| | Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA] | 498 | 568 | 627 |
| | Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA] | 598 | 681 | 753 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V ) [A] | 504 | 574 | 607 |
| | Ciągły (przy 575 V) [A] | 482 | 549 | 607 |
| | Ciągły (przy 690 V) [A] | 482 | 549 | 607 |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie, silnik i podział obciążenia [$mm^2$ (AWG)] | 4x240 (4x500 mcm) | 4x240 (4x500 mcm) | 4x240 (4x500 mcm) |
| | Maks. wielkość kabla, hamulec [$mm^2$ (AWG)] | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1 | 700 | 900 | 900 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4] , 600 V | 6903 | 8343 | 9244 |
| | Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4] , 690 V | 7249 | 8727 | 9673 |
| | Ciężar, obudowa IP21, IP 54 [kg] | 263 | 272 | 313 |
| | Ciężar, obudowa IP00 [kg] | 221 | 236 | 277 |
| | Sprawność[4] | 0,98 | | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0 - 500 Hz | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 110 °C | | |
| | Wył. samocz. otoczenia karty mocy | 68 °C | | |

7

**Zasilanie 3 x 525- 690 V AC**

| | | P710 | P800 | P900 | P1M0 | P1M2 | P1M4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Typowa moc na wale przy 550 V [kW] | 560 | 670 | 750 | 850 | 1000 | 1100 |
| | Typowa moc na wale przy 575 V [KM] | 750 | 950 | 1050 | 1150 | 1350 | 1550 |
| | Typowa moc na wale przy 690 V [kW] | 710 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 |
| | Obudowa IP21, 54 bez/ z szafką opcji | F1/ F3 | F1/ F3 | F1/ F3 | F2/ F4 | F2/ F4 | F2/F4 |
| | **Prąd wyjściowy** | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V) [A] | 763 | 889 | 988 | 1108 | 1317 | 1479 |
| | Przerywany (przetężenie 60 s, przy 550 V) [A] | 839 | 978 | 1087 | 1219 | 1449 | 1627 |
| | Ciągły (przy 575/ 690 V) [A] | 730 | 850 | 945 | 1060 | 1260 | 1415 |
| | Przerywany (przetężenie 60 s, przy 575/690 V) [A] | 803 | 935 | 1040 | 1166 | 1386 | 1557 |
| | Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA] | 727 | 847 | 941 | 1056 | 1255 | 1409 |
| | Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA] | 727 | 847 | 941 | 1056 | 1255 | 1409 |
| | Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA] | 872 | 1016 | 1129 | 1267 | 1506 | 1691 |
| **Maks. prąd wejściowy** | | | | | | | |
|  | Ciągły (przy 550 V ) [A] | 743 | 866 | 962 | 1079 | 1282 | 1440 |
| | Ciągły (przy 575 V) [A] | 711 | 828 | 920 | 1032 | 1227 | 1378 |
| | Ciągły (przy 690 V) [A] | 711 | 828 | 920 | 1032 | 1227 | 1378 |
| | Maks. wielkość kabla, silnik [mm² (AWG[2)])] | | 8x150 (8x300 mcm) | | | 12x150 (12x300 mcm) | |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie F1/F2 [mm² (AWG[2)])] | 8x240 (8x500 mcm) | | | | | |
| | Maks. wielkość kabla, zasilanie F3/F4 [mm² (AWG[2)])] | 8x456 8x900 mcm | | | | | |
| | Maks. wielkość kabla, podział obciążenia [mm² (AWG[2)])] | 4x120 (4x250 mcm) | | | | | |
| | Maks. wielkość kabla, hamulec [mm² (AWG[2)]) | | 4x185 (4x350 mcm) | | | 6x185 (6x350 mcm) | |
| | Maks. zewnętrzne bezpieczniki wejściowe [A] 1) | 1600 | | | | 2000 | 2500 |
| | Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4)], 600 V, F1 i F2 | 10771 | 12272 | 13835 | 15592 | 18281 | 20825 |
| | Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] [4)] , 690 V, F1 i F2 | 11315 | 12903 | 14533 | 16375 | 19207 | 21857 |
| | Maks. łączne straty dla wyłącznika lub rozłącznika i stycznika, F3 i F4 | 427 | 532 | 615 | 665 | 863 | 1044 |
| | Maks. straty opcji panelu | 400 | | | | | |
| | Ciężar,obudowa IP21, IP 54 [kg] | 1004/ 1299 | 1004/ 1299 | 1004/ 1299 | 1246/ 1541 | 1246/ 1541 | 1280/1575 |
| | Ciężar, moduł prostownika [kg] | 102 | 102 | 102 | 136 | 136 | 136 |
| | Ciężar, moduł falownika [kg] | 102 | 102 | 136 | 102 | 102 | 136 |
| | Sprawność[4)] | 0,98 | | | | | |
| | Częstotliwość wyjściowa | 0-500 Hz | | | | | |
| | Wył. samocz. przy przegrz. radiatora | 95 °C | | | | | |
| | Wył. samocz. otocz. karty mocy | 68 °C | | | | | |

7

1) Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w części Bezpieczniki.

2) Amerykańska miara kabli.

3) Zmierzono używając 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4) Standardowa utrata mocy występuje w warunkach nominalnego obciążenia i powinna wynosić +/-15% (zakres tolerancji związany jest z rożnym napięciem i stanem kabli). Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica eff2/eff3). Mniej sprawne silniki przyczyniają się również do strat mocy w przetwornicach częstotliwości i odwrotnie. Jeżeli częstotliwość przełączania jest zwiększana względem domyślnych ustawień, utraty mocy mogą znacząco wzrosnąć.LCP i typowe zużycie mocy karty sterowania są załączone. Dodatkowe opcje i obciążenie użytkownika może spowodować do 30W dalszych strat. (Chociaż typowa utrata to jedynie 4W dla każdej w pełni obciążonej karty sterującej lub opcji na gnieździe A lub gnieździe B).
Pomimo, że pomiary są wykonywane przez najnowszy sprzęt, należy dopuścić ich pewną niedokładność (+/-5%).

8


MG.11.F3.49 - VLT® to zastrzeżony znak towarowy firmy Danfoss

# 8 Ostrzeżenia i alarmy

## 8.1.1 Alarmy i ostrzeżenia

Ostrzeżenie lub alarm są sygnalizowane przez odpowiednią diodę LED z przodu przetwornicy częstotliwości i wskazywane przez kod na wyświetlaczu.

Ostrzeżenie pozostaje aktywne do czasu usunięcia jego przyczyny. W pewnych sytuacjach silnik może nadal pracować. Komunikaty ostrzegawcze mogą być krytyczne, lecz nie musi tak być w każdej sytuacji.

W przypadku alarmu, przetwornica częstotliwości zatrzyma się. Po usunięciu przyczyny alarmy muszą zostać zresetowane, aby ponownie uruchomić urządzenie.

**Można to przeprowadzić na cztery sposoby:**

1. Poprzez użycie przycisku sterującego [RESET] na LCP.
2. Poprzez wejście cyfrowe z funkcją „Reset".
3. Poprzez port komunikacji szeregowej/opcjonalnie przez magistralę komunikacyjną.
4. Poprzez automatyczny reset za pomocą funkcji [Auto Reset], co jest domyślnym ustawieniem dla przetwornicy częstotliwości Przetwornica częstotliwości VLT HVAC. Patrz parametr 14-20 *Tryb resetowania* w **Przewodniku programowania**

**Uwaga**
Po ręcznym zresetowaniu poprzez użycie przycisku [RESET] na LCP, należy wcisnąć przycisk [AUTO ON] lub [HAND ON] w celu ponownego uruchomienia silnika.

8

W przypadku braku możliwości zresetowania alarmu, przyczyną takiego stanu może być fakt, że przyczyna alarmu nie została usunięta lub, że alarm jest wyłączony z blokadą (patrz także tabela na następnej stronie).

Alarmy wyłączone z blokadą proponują dodatkowe zabezpieczenie, co oznacza, że zasilanie musi zostać wyłączone przed zresetowaniem alarmu. Po jej ponownym włączeniu, przetwornica częstotliwości nie jest już zablokowana i może zostać zresetowana w sposób opisany powyżej pod warunkiem, że przyczyna alarmu została usunięta.
Alarmy, które nie są wyłączone z blokadą, mogą być również zresetowane przy użyciu funkcji automatycznego resetu w parametr 14-20 *Tryb resetowania* (Ostrzeżenie: możliwe jest automatyczne obudzenie!)
Jeśli ostrzeżenie i alarm są oznaczone kodem w tabeli na następnej stronie, oznacza to, że albo ostrzeżenie pojawia się przed alarmem, lub że można określić, czy wyświetlane jest ostrzeżenie czy alarm w przypadku danego błędu.
Jest to możliwe na przykład w parametr 1-90 *Zabezp. termiczne silnika*. Po alarmie lub wyłączeniu wybieg silnika będzie trwał nadal, a alarm oraz ostrzeżenie będą pulsować na przetwornicy częstotliwości. Po usunięciu błędu, sygnalizowany będzie tylko alarm.

| Nr | Opis | Ostrzeżenie | Alarm/Wyłączenie | Alarm/Wyłączenie z blokadą | Wartość zadana parametru |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Niskie 10 V | X | | | |
| 2 | Błąd napięcia na zerze | (X) | (X) | | 6-01 |
| 3 | Brak silnika | (X) | | | 1-80 |
| 4 | Zanik fazy zasilania | (X) | (X) | (X) | 14-12 |
| 5 | Wysokie napięcie obwodu DC | X | | | |
| 6 | Niskie napięcie obwodu DC | X | | | |
| 7 | Przepięcie obwodu DC | X | X | | |
| 8 | Napięcie obwodu DC poniżej dopuszczalnego | X | X | | |
| 9 | Przeciążenie falownika | X | X | | |
| 10 | Przekroczenie temperatury ETR silnika | (X) | (X) | | 1-90 |
| 11 | Przekroczenie temperatury termistora silnika | (X) | (X) | | 1-90 |
| 12 | Ograniczenie momentu obrotowego | X | X | | |
| 13 | Przetężenie | X | X | X | |
| 14 | Błąd uziemienia | X | X | X | |
| 15 | Niekompatybilny sprzęt | | X | X | |
| 16 | Zwarcie | | X | X | |
| 17 | Limit czasu słowa sterującego | (X) | (X) | | 8-04 |
| 23 | Błąd wentylatora wewnętrznego | X | | | |
| 24 | Błąd wentylatora zewnętrznego | X | | | 14-53 |
| 25 | Zwarcie rezystora hamowania | X | | | |
| 26 | Ograniczenie mocy rezystora hamowania | (X) | (X) | | 2-13 |
| 27 | Zwarcie przerywacza hamulca | X | X | | |
| 28 | Kontrola hamulca | (X) | (X) | | 2-15 |
| 29 | Nadmierna temp. przetwornicy częst. | X | X | X | |
| 30 | Brak fazy U silnika | (X) | (X) | (X) | 4-58 |
| 31 | Brak fazy V silnika | (X) | (X) | (X) | 4-58 |
| 32 | Brak fazy W silnika | (X) | (X) | (X) | 4-58 |
| 33 | Błąd układu wstępnego ładowania w fazie rozruchu | | X | X | |
| 34 | Błąd komunikacjisieci | X | X | | |
| 35 | Poza zakresem częstotliwości | X | X | | |
| 36 | Awaria zasilania głównego | X | X | | |
| 37 | Niezrównoważenie faz | X | X | | |
| 38 | Błąd wewnętrzny | | X | X | |
| 39 | Czujnik radiatora | | X | X | |
| 40 | Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 27 | (X) | | | 5-00, 5-01 |
| 41 | Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 29 | (X) | | | 5-00, 5-02 |
| 42 | Przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/6 | (X) | | | 5-32 |
| 42 | Przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/7 | (X) | | | 5-33 |
| 46 | Zasilanie karty mocy | | X | X | |
| 47 | Niskie zasilanie 24 V | X | X | X | |
| 48 | Niskie zasilanie 1,8 V | | X | X | |
| 49 | Ograniczenie prędkości | X | (X) | | 1-86 |
| 50 | Kalibracja AMA nie powiodła się | | X | | |
| 51 | Sprawdzenie $U_{nom}$ oraz $I_{nom}$AMA | | X | | |
| 52 | AMA niskie $I_{nom}$ | | X | | |
| 53 | AMA silnik za duży | | X | | |
| 54 | AMA silnik za mały | | X | | |
| 55 | AMA parametr poza zakresem | | X | | |
| 56 | AMA przerwane przez użytkownika | | X | | |
| 57 | Przeterminowanie AMA | | X | | |
| 58 | Błąd wewnętrzny AMA | X | X | | |
| 59 | Ograniczenie prądu | X | | | |
| 60 | Blokada zewn. | X | | | |
| 62 | Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej | X | | | |
| 64 | Ograniczenie napięcia | X | | | |
| 65 | Przegrzanie pulpitu sterowniczego | X | X | X | |

Tabela 8.1: Lista kodów alarmów/ostrzeżeń

| Nr | Opis | Ostrzeżenie | Alarm/Wyłączenie | Alarm/Wyłączenie z blokadą | Wartość zadana parametru |
|---|---|---|---|---|---|
| 66 | Niska temperatura radiatora | X | | | |
| 67 | Konfiguracja opcji uległa zmianie | | X | | |
| 68 | Bezpieczny stop załączony | | X[1)] | | |
| 69 | Temperatura karty zasilającej | | X | X | |
| 70 | Nieprawidłowa konfiguracja FC | | | X | |
| 71 | Bezpieczny stopPTC 1 | X | X[1)] | | |
| 72 | Niebezpieczna awaria | | | X[1)] | |
| 73 | Automatyczne ponowne uruchomienie po bezpiecznym zatrzymaniu | | | | |
| 76 | Konfiguracja urządzeń zasilających | X | | | |
| 79 | Nieprawidłowa konfig. PS | | X | X | |
| 80 | Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej | | X | | |
| 91 | Błędne ustawienia wejścia analogowego 54 | | | X | |
| 92 | Brak przepływu | X | X | | 22-2* |
| 93 | Suchobieg pompy | X | X | | 22-2* |
| 94 | Funkcja End of Curve | X | X | | 22-5* |
| 95 | Zerwany pas | X | X | | 22-6* |
| 96 | Start opóźniony | X | | | 22-7* |
| 97 | Stop opóźniony | X | | | 22-7* |
| 98 | Błąd zegara | X | | | 0-7* |
| 201 | Tryb pożarowy był aktywny | | | | |
| 202 | Przekroczone ograniczenie trybu pożarowego | | | | |
| 203 | Brak silnika | | | | |
| 204 | Wirnik zablokowany | | | | |
| 243 | Hamulec IGBT | X | X | | |
| 244 | Temp. radiatora | X | X | X | |
| 245 | Czujnik radiatora | | X | X | |
| 246 | Zasilanie karty mocy | | X | X | |
| 247 | Temp. karty mocy | | X | X | |
| 248 | Nieprawidłowa konfig. PS | | X | X | |
| 250 | Nowe części zamienne | | | X | |
| 251 | Nowy rodzaj kodu | | X | X | |

Tabela 8.2: Lista kodów alarmów/ostrzeżeń

(X) Zależnie od parametru

1) Nie można wykonać automatycznego resetu poprzez parametr 14-20 *Tryb resetowania*

Wyłączenie awaryjne to działanie, podczas którego wystąpił alarm. Wyłączenie awaryjne spowoduje wybieg silnika i można je zresetować naciskając przycisk resetu lub wykorzystując wejście cyfrowe (grupa parametrów 5-1* [1]). Pierwotne zdarzenie powodujące włączenie alarmu nie może spowodować uszkodzenia przetwornicy częstotliwości lub wytworzenia się niebezpiecznych warunków pracy. Wyłączenie awaryjne z blokadą to działanie, podczas którego wystąpił alarm i które może spowodować uszkodzenie przetwornicy częstotliwości i podłączonych do niej elementów. Wyłączenie awaryjne z blokadą można zresetować tylko przez wyłączenie i ponowne włączenie zasilania.

*Wskazanie diody*

| | |
|---|---|
| Ostrzeżenie | żółta |
| Alarm | czerwona pulsująca |
| Wyłączenie z blokadą | żółta i czerwona |

Tabela 8.3: Wskazanie diody

**Słowo alarmowe i rozszerzone słowo statusowe**

| Bit | Hex | Dec | Słowo alarmowe | Słowo ostrzeżenia | Rozszerzone słowo statusowe |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 00000001 | 1 | Kontrola hamulca | Kontrola hamulca | Rozpędz./zwaln. |
| 1 | 00000002 | 2 | Temperatura karty zasilającej | Temperatura karty zasilającej | Uruchomione AMA |
| 2 | 00000004 | 4 | Błąd uziemienia | Błąd uziemienia | Start CW/CCW |
| 3 | 00000008 | 8 | Temp. karty ster. | Temp. karty ster. | Zwalnianie |
| 4 | 00000010 | 16 | Sterowanie ster. TO | Sterowanie ster. TO | Doganianie |
| 5 | 00000020 | 32 | Przetężenie | Przetężenie | Wysokie sprzęż. zwr. |
| 6 | 00000040 | 64 | Ograniczenie momentu | Ograniczenie momentu | Niskie sprzęż. zwr. |
| 7 | 00000080 | 128 | Przeg. term. silnika | Przeg. term. silnika | Prąd wyjściowy duży |
| 8 | 00000100 | 256 | Przegrz. ETR silnika | Przegrz. ETR silnika | Prąd wyjściowy mały |
| 9 | 00000200 | 512 | Przeciążenie inwertora | Przeciążenie inwertora | Częst. wyjściowa wysoka |
| 10 | 00000400 | 1024 | Napięcie w obw. DC poniżej dopuszcz. | Napięcie w obw. DC poniżej dopuszcz. | Częst. wyjściowa niska |
| 11 | 00000800 | 2048 | Przepięcie w obw. DC | Przepięcie w obw. DC | Kontrola hamulca OK |
| 12 | 00001000 | 4096 | Zwarcie | Niskie napięcie w obw. DC | Hamowanie maks |
| 13 | 00002000 | 8192 | Błąd układu wstępnego ładowania w fazie rozruchu | Wysokie napięcie w obw. DC | Hamowanie |
| 14 | 00004000 | 16384 | Utrata fazy zas. | Utrata fazy zas. | Przekroczenie zakresu prędkości |
| 15 | 00008000 | 32768 | AMA nie OK | Brak silnika | OVC aktywny |
| 16 | 00010000 | 65536 | Błąd Live zero | Błąd Live zero | |
| 17 | 00020000 | 131072 | Błąd wewnętrzny | Niskie napięcie 10V | |
| 18 | 00040000 | 262144 | Przeciążenie hamulca | Przeciążenie hamulca | |
| 19 | 00080000 | 524288 | Zanik fazy U | Rezystor hamulca | |
| 20 | 00100000 | 1048576 | Zanik fazy V | Hamulec IGBT | |
| 21 | 00200000 | 2097152 | Zanik fazy W | Ograniczenie prędkości | |
| 22 | 00400000 | 4194304 | Błądsieci Fieldbus | Błądsieci Fieldbus | |
| 23 | 00800000 | 8388608 | Niskie zasilanie 24 V | Niskie zasilanie 24V | |
| 24 | 01000000 | 16777216 | Awaria zasilania | Awaria zasilania | |
| 25 | 02000000 | 33554432 | Niskie zasilanie 1,8 | Ograniczenie prądu | |
| 26 | 04000000 | 67108864 | Rezystor hamulca | Niska temp. | |
| 27 | 08000000 | 134217728 | Hamulec IGBT | Ograniczenie napięcia | |
| 28 | 10000000 | 268435456 | Zmiana opcji | Nieużywane | |
| 29 | 20000000 | 536870912 | Przetwornica częstotliwości - inicjalizacja | Nieużywane | |
| 30 | 40000000 | 1073741824 | Bezpieczny stop | Nieużywane | |

Tabela 8.4: Opis słowa alarmowego, słowa ostrzeżenia i rozszerzonego słowa statusowego

Słowa alarmowe, słowa ostrzeżenia i rozszerzone słowa statusowe mogą być odczytane poprzez magistralę szeregową lub opcjonalnie magistralę komunikacyjną w celu przeprowadzenia diagnozy. Patrz także parametr 16-90 *Słowo alarmowe*, parametr 16-92 *Słowo ostrzeżenia* i parametr 16-94 *Zewnętrz. słowo statusowe*.

## 8.1.2 Komunikaty o błędach

**OSTRZEŻENIE 1, 10 V – niski poziom**
Napięcie karty sterującej z zacisku 50 jest poniżej 10 V.
Należy odciąć jedno z obciążeń zacisku 50, ponieważ napięcie zasilające 10V jest przeciążone. Maks. 15 mA lub minimum 590 Ω.

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

**Rozwiązanie problemu:** Zdjąć przewody z zacisku 50. Jeżeli ostrzeżenie zniknie, problem leży w okablowaniu wykonanym przez klienta. Jeżeli ostrzeżenie nie zniknie, wymienić kartę sterującą.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 2, błąd Live zero**
To ostrzeżenie lub alarm będzie się pojawiać tylko wtedy, gdy zostanie zaprogramowane przez użytkownika w parametr 6-01 *Funkcja time-out Live zero*. Sygnał na jednym z wejść analogowych jest mniejszy, niż 50% minimalnej wartości zaprogramowanej dla tego wejścia. Sytuacja ta może być spowodowana uszkodzonymi przewodami lub awarią urządzenia przesyłającego sygnał.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić połączenia wszystkich zacisków wejść analogowych. Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 wspólny. Zaciski 11 i 12 MCB 101 do sygnałów, zacisk 10 wspólny. Zaciski 1, 3, 5 MCB 109 do sygnałów, zaciski 2, 4, 6 wspólne.

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

Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 3, brak silnika**
Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika. To ostrzeżenie lub alarm będzie się pojawiać tylko wtedy, gdy zostanie zaprogramowane przez użytkownika w parametr 1-80 *Funkcja przy stopie*.

**Rozwiązanie problemu:** Sprawdzić połączenie pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Utrata fazy zasilania** Zanik fazy po stronie zasilania lub asymetria napięcia zasilania jest zbyt duża. Ten komunikat pojawia się również w przypadku błędu prostownika wejściowego w przetwornicy częstotliwości. Opcje są programowane w parametr 14-12 *Funkcja przy niezrówn. zasilania*.

**Rozwiązanie problemu:** Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu pośredniego DC**
Napięcie obwodu pośredniego (DC) przekroczyło ograniczenie ostrzeżenia o wysokim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

**OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu pośredniego DC**
Napięcie obwodu pośredniego (DC) spadło poniżej ograniczenia ostrzeżenia o niskim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 7, przepięcie na obwodzie DC**
Jeśli napięcie obwodu pośredniego przekracza ograniczenie, po pewnym czasie przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

**Rozwiązanie problemu:**

Podłączyć rezystor hamowania

Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania

Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania

Aktywować funkcje w parametr 2-10 *Funkcja hamowania*

Wzrost parametr 14-26 *Opóź. wyłącz. przy błęd.*

**OSTRZEŻENIE/ALARM 8, napięcie poniżej dopuszczalnego na obwodzie DC**
Jeśli napięcie obwodu pośredniego (DC) spadnie poniżej ograniczenia zbyt niskiego napięcia, przetwornica częstotliwości sprawdza, czy podłączono zasilanie rezerwowe 24 V. Jeśli nie podłączono zasilania rezerwowego 24 V, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po ustalonym czasie. Opóźnienie to jest różne dla różnych wielkości urządzeń.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości.

Wykonać sprawdzenie napięcia wejściowego

Wykonać sprawdzenie miękkiego ładowania i obwodu prostownika.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 9, przeciążenie inwertera**
Przetwornica częstotliwości wyłączy się z powodu przeciążenia (zbyt duży prąd przez zbyt długi czas). Licznik elektronicznego zabezpieczenia termicznego inwertora wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę awaryjnie przy 100%, wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości VLT nie można być zresetowana, dopóki prąd nie spadnie poniżej 90%.
Błędem jest, jeśli przetwornica częstotliwości zbyt długo jest przeciążona ponad 100%.

**Rozwiązanie problemu:**

Porównać prąd wyjściowy podany na klawiaturze LCP z prądem znamionowym przetwornicy.

Porównać prąd wyjściowy podany na klawiaturze LCP ze zmierzonym prądem silnika.

Wyświetlić termiczne obciążenie przetwornicy na klawiaturze i monitorować wartość. Podczas pracy powyżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy, licznik powinien zwiększyć wartość. Podczas pracy poniżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy, licznik powinien zmniejszyć wartość.

UWAGA: Jeżeli wymagana jest duża częstotliwość przełączania, więcej szczegółów można znaleźć w rozdziale Zaleceń Projektowych mówiącym o obniżaniu wartości znamionowych.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 10, przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika**
Według systemu elektronicznej ochrony termicznej (ETR), silnik jest zbyt gorący. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm, kiedy licznik osiągnie 100% w parametr 1-90 *Zabezp. termiczne silnika*. Błąd polega na tym, że silnik jest zbyt długo przeciążony o więcej niż 100%.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.

Jeżeli silnik jest przeciążony mechanicznie

Czy silnik parametr 1-24 *Prąd silnika* jest ustawiony prawidłowo.

Dane silnika w parametrach 1-20 do 1-25 są ustawione prawidłowo.

Ustawienie w parametr 1-91 *Wentylator zewn. silnika*.

Uruchomić AMA w parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 11, nadmierna temperatura termistora silnika**

Termistor lub złącze termistora jest odłączone. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm, kiedy licznik osiągnie 100% w parametr 1-90 *Zabezp. termiczne silnika*.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.

Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.

Sprawdzić, czy termistor jest poprawnie podłączony między zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięcia) i zaciskiem 50 (zasilanie + 10 V), lub między zaciskiem 18 lub 19 (tylko wejście cyfrowe PNP) i zaciskiem 50.

Jeśli używany jest czujnik KTY, należy sprawdzić poprawność połączenia między zaciskami 54 i 55.

Jeżeli używany jest przełącznik termiczny lub termistor, sprawdzić czy sposób zaprogramowania parametr 1-93 *Źródło termistor* odpowiada okablowaniu czujnika.

Jeśli używany jest czujnik KTY, sprawdzić czy sposób zaprogramowania parametrów 1-95, 1-96 i 1-97 odpowiada okablowaniu czujnika.

**Rozwiązanie problemu:**

Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności.

Wyłączyć przetwornicę częstotliwości. Sprawdzić, czy można obrócić wał silnika.

Sprawdzić, czy rozmiar silnika jest właściwy dla przetwornicy częstotliwości.

Nieprawidłowe dane silnika w parametrach 1-20 do 1-25.

**ALARM 14, błąd uziemienia**

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

**Rozwiązanie problemu:**

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i usunąć usterkę uziemienia.

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

Wykonać sprawdzenie czujnika prądu.

**ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt**

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

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

Parametr 15-40 *Typ FC*

Parametr 15-41 *Sekcja mocy*

Parametr 15-42 *Napięcie*

Parametr 15-43 *Wersja oprogramowania*

Parametr 15-45 *Aktualny kod specyfikacji typu*

Parametr 15-49 *Karta sterująca ID SW*

Parametr 15-50 *Karta mocy ID SW*

Parametr 15-60 *Opcja zamontowany*

Parametr 15-61 *Opcja wersja oprogramowania*

**ALARM 16, zwarcie**

Występuje zwarcie w silniku lub na zaciskach silnika.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości VLT i usunąć zwarcie.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 17, time-out słowa sterującego**

Występuje brak transmisji do przetwornicy częstotliwości.
Ostrzeżenie będzie aktywne pod warunkiem, że parametr 8-04 *Funkcja time-out sterowania* NIE został ustawiony na WYŁ.
Jeśli parametr 8-04 *Funkcja time-out sterowania* jest ustawiony na *Stop* i *Wyłączenie awaryjne*, pojawi się ostrzeżenie i przetwornica częstotliwości zacznie hamować aż do wyłączenia awaryjnego, generując alarm.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić połączenia kabla komunikacji szeregowej.

Wzrost parametr 8-03 *Czas time-out sterowania*

Sprawdzić działanie sprzętu komunikacyjnego.

Sprawdzić poprawność instalacji względem wymogów EMC.

**OSTRZEŻENIE 23, błąd wentylatora wewnętrznego**

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

Dla przetwornic z ramami D, E i F, monitorowane jest regulowane napięcie do wentylatorów.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić rezystancję wentylatora

Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

**OSTRZEŻENIE 24, błąd wentylatora zewnętrznego**
Funkcja ostrzegawcza wentylatora jest funkcją zapewniającą dodatkową ochronę, która sprawdza czy wentylator działa / jest zamontowany. Funkcję ostrzegawczą wentylatora można wyłączyć w parametr 14-53 *Monitoring wentylatora* ([0] Wyłączone).

Dla przetwornic z ramami D, E i F, monitorowane jest regulowane napięcie do wentylatorów.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić rezystancję wentylatora

Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

**OSTRZEŻENIE 25, zwarcie rezystora hamowania**
Rezystor hamulca jest monitorowany podczas pracy. Jeśli pojawi się w nim zwarcie, funkcja hamowania zostanie wyłączona i pojawi się ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości nadal pracuje, ale bez funkcji hamowania. Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i wymienić rezystor hamowania (patrz parametr 2-15 *Kontrola hamul*).

**OSTRZEŻENIE/ALARM 26, ograniczenie mocy rezystora hamowania**
Moc przesyłana do rezystora hamowania jest wyliczana: jako wartość procentowa, jako wartość średnia z ostatnich 120 sekund, na podstawie wartości rezystancji rezystora hamowania i napięcia obwodu pośredniego. Ostrzeżenie jest aktywowane, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 90%. Jeśli w parametr 2-13 *Kontrola mocy hamowania* wybrano *Wyłączenie awaryjne* [2], przetwornica częstotliwości wyłącza się i generuje ten alarm, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 100%.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 27, błąd przerywacza hamulca**
Tranzystor hamulca jest monitorowany podczas pracy i jeśli wystąpi na nim zwarcie, funkcja hamowania wyłączy się i pojawi się ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości nadal może pracować, lecz, ponieważ doszło do zwarcia w tranzystorze hamulca, znaczna moc jest przesyłana do rezystora hamowania, nawet jeśli jest on nieaktywny.
Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.
Ten alarm/ostrzeżenie pojawi się w także przypadku przegrzania rezystora hamulca. Zaciski 104-106 są dostępne jako rezystor hamulca. Wejścia Klixon – patrz rozdział na temat przełącznika temperatury rezystora hamulca.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 28, błąd kontroli hamulca**
Błąd rezystora hamowania: rezystor hamowania nie jest podłączony lub nie działa.
Sprawdzenie parametr 2-15 *Kontrola hamul*.

**ALARM 29, Temp. radiatora**
Maksymalna temperatura radiatora została przekroczona. Błąd temperatury nie zostanie zresetowany dopóki temperatura nie spadnie poniżej określonej temperatury radiatora. Próg wyłączenia samoczynnego i resetu jest różny w zależności od poziomu mocy przetwornicy.

**Rozwiązanie problemu:**

Zbyt wysoka temperatura otoczenia.

Zbyt długi kabel silnika.

Nieodpowiednia ilość miejsca nad i pod przetwornicą częstotliwości.

Brudny radiator.

Zablokowany przepływ powietrza wokół przetwornicy.

Uszkodzony wentylator radiatora.

W przypadku przetwornic z ramami D, E i F, alarm ten jest zależny od temperatury mierzonej przez czujnik radiatora zamontowany wewnątrz modułów IGBT. W przypadku przetwornic z ramą F, alarm ten może być również spowodowany przez czujnik termiczny w module prostownika.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić rezystancję wentylatora

Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

Czujnik termiczny IGBT.

**ALARM 30, zanik fazy U silnika**
Brak fazy U silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

**ALARM 31, zanik fazy V silnika**
Zanik fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

**ALARM 32, zanik fazy W silnika**
Zanik fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

**ALARM 33, błąd układu wstępnego ładowania w fazie rozruchu**
Wystąpiło zbyt wiele załączeń zasilania w krótkim okresie czasu. Pozostawić urządzenie do wychłodzenia do temperatury roboczej.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 34, błąd komunikacji magistrali komunikacyjnej**
Magistrala komunikacyjna na karcie opcji komunikacyjnej nie działa.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 35, poza zakresem częstotliwości:**
To ostrzeżenie jest aktywne, jeśli częstotliwość wyjściowa osiągnęła górne ograniczenie (ustawiane w parametrze 4-53) lub dolne ograniczenie (ustawiane w parametrze 4-52). Ostrzeżenie to jest wyświetlane w *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (par. 1-00).

**OSTRZEŻENIE/ALARM 36, awaria zasilania**
To ostrzeżenie/alarm jest aktywne pod warunkiem, że napięcie zasilania do przetwornicy częstotliwości zostało przerwane oraz, żeparametr 14-10 *Awaria zasilania* NIE jest ustawiony na WYŁ. Należy sprawdzić bezpieczniki na zasilaniu przetwornicy częstotliwości

**ALARM 38, błąd wewnętrzny**
Może być konieczne skontaktowanie się z przedstawicielem Danfoss. Typowe komunikaty alarmowe:

| | |
|---|---|
| 0 | Port szeregowy nie może zostać uruchomiony. Poważna awaria sprzętu |
| 256-258 | Dane dotyczące mocy EEPROM są wadliwe lub przestarzałe |
| 512 | Pulpit sterowniczy EEPROM jest wadliwy lub przestarzały |
| 513 | Przekroczenie czasu komunikacji odczytu danych EEPROM |
| 514 | Przekroczenie czasu komunikacji odczytu danych EEPROM |
| 515 | Kontrola rozpoznawania aplikacji nie może rozpoznać danych EEPROM |
| 516 | Nie można zapisać w EEPROM, ponieważ komenda zapisu jest w toku |
| 517 | Funkcja zapisu jest pod time-outem |
| 518 | Awaria EEPROM |
| 519 | Brakujące lub błędne dane kodu paskowego w EEPROM |
| 783 | Wartość parametru przekracza ograniczenia min/max |
| 1024-1279 | Komunikat, który ma być przesłany, nie mógł być przesłany |
| 1281 | Procesor sygnału cyfrowego sygnalizuje time-out |
| 1282 | Niekompatybilna wersja mikro oprogramowania mocy |
| 1283 | Niekompatybilna wersja danych mocy EEPROM |
| 1284 | Nie można odczytać wersji oprogramowania procesora sygnału cyfrowego |
| 1299 | SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe |
| 1300 | SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe |
| 1301 | SW opcji w gnieździe C0 jest przestarzałe |
| 1302 | SW opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe |
| 1315 | SW opcji w gnieździe A nie jest obsługiwane (niedozwolone) |
| 1316 | SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (niedozwolone) |
| 1317 | SW opcji w gnieździe C0 nie jest obsługiwane (niedozwolone) |
| 1318 | SW opcji w gnieździe C1 nie jest obsługiwane (niedozwolone) |
| 1379 | Opcja A nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy. |
| 1380 | Opcja B nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy. |
| 1381 | Opcja C0 nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy. |
| 1382 | Opcja C1 nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy. |
| 1536 | Został zarejestrowany wyjątek w kontroli rozpoznawania aplikacji Informacja o usunięciu błędu została zapisana w LCP |
| 1792 | Program alarmowy DSP jest aktywny. Nieprawidłowy transfer danych o usuwaniu błędu z części danych dotyczących mocy kontroli rozpoznawania silnika |
| 2049 | Dane dotyczące mocy zrestartowane |
| 2064-2072 | H081x: opcja w gnieździe x została uruchomiona ponownie |
| 2080-2088 | H082x: opcja w gnieździe x spowodowała oczekiwanie przy rozruchu |
| 2096-2104 | H083x: opcja w gnieździe x spowodowała wymagane prawnie oczekiwanie przy rozruchu |
| 2304 | Nie można było odczytać danych z EEPROM mocy |
| 2305 | Brak wersji SW w zespole napędowym. |
| 2314 | Brak danych zespołu napędowego w zespole napędowym |
| 2315 | Brak wersji SW w zespole napędowym. |
| 2316 | Brak io_statepage w zespole napędowym |
| 2324 | Konfiguracja karty mocy jest określona jako niepoprawna przy uruchamianiu |
| 2330 | Informacje o wielkości mocy pomiędzy kartami mocy nie pasują do siebie |
| 2561 | Brak komunikacji między DSP a ATACD |
| 2562 | Brak komunikacji między ATACD a DSP (praca ze stanem) |
| 2816 | Przekroczenie rejestru modułu pulpitu sterowniczego |
| 2817 | Program planujący wolne zadania |
| 2818 | Szybkie zadania |
| 2819 | Parametr wątku |
| 2820 | Przekroczenie rejestru LCP |
| 2821 | Przekroczenie portu szeregowego |
| 2822 | Przekroczenie portu USB |
| 2836 | cfListMempool za małe |
| 3072-5122 | Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia |
| 5123 | Opcja w gnieździe A Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu |
| 5124 | Opcja w gnieździe B Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu |
| 5125 | Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu |
| 5126 | Opcja w gnieździe C1: Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu |
| 5376-6231 | Mało pamięci |

**ALARM 39, czujnik radiatora**
Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

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

**OSTRZEŻENIE 40, przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 27**
Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 27 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić parametr 5-00 *Tryb wejść / wyjść cyfr.* i parametr 5-01 *Zacisk 27. Tryb*.

**OSTRZEŻENIE 41, przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 29**
Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 29 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić parametr 5-00 *Tryb wejść / wyjść cyfr.* i parametr 5-02 *Zacisk 29. Tryb*.

**OSTRZEŻENIE 42, przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/6 lub przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/7**
Dla X30/6, sprawdzić obciążenie podłączone do X30/6 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić parametr 5-32 *Wyj. cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)*.

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

**ALARM 46, Zasilanie karty mocy**
Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

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

**OSTRZEŻENIE 47, niski poziom zasilania 24 V**
Zasilanie 24 V DC jest mierzone na karcie sterującej. Zewnętrzne zasilanie rezerwowe V DC może być przeciążone; w przeciwnym razie należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

**OSTRZEŻENIE 48, niski poziom zasilania 1,8 V**
Zasilanie 1,8 V DC używane na karcie sterującej jest poza dopuszczalnym zakresem. Zasilanie jest mierzone na karcie sterującej.

**OSTRZEŻENIE 49, ograniczenie prędkości**
Gdy prędkość jest poza zakresem określonym w par. 4-11 i par. 4-13, przetwornica częstotliwości pokaże ostrzeżenie. Gdy prędkość jest poniżej ograniczenia określonego w parametr 1-86 *Trip Speed Low [RPM]* (z wyjątkiem uruchamiania i zatrzymywania), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

**ALARM 50, kalibracja AMA zakończona niepomyślnie:**
Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

**ALARM 51, Sprawdzić Unom i Inom AMA**
Prawdopodobnie ustawienia napięcia, prądu i mocy silnika są nieprawidłowe. Należy sprawdzić ustawienia.

**ALARM 52, Niskie Inom AMA**
Prąd silnika jest zbyt mały. Należy sprawdzić ustawienia.

**ALARM 53, AMA silnik zbyt duży**
Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

**ALARM 54, AMA silnik zbyt mały**
Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

**ALARM 55, parametr AMA poza zakresem**
Wartości parametrów znalezione dla silnika są poza dopuszczalnym zakresem.

**ALARM 56, AMA przerwane przez użytkownika**
Procedura AMA została przerwana przez użytkownika.

**ALARM 57, przeterminowanie AMA**
Należy spróbować uruchomić AMA ponownie kilka razy, do momentu wykonania AMA. Należy pamiętać, że kolejne rozruchy mogą rozgrzać silnik do poziomu, przy którym zwiększy się rezystancja Rs i Rr. W większości przypadków nie jest to jednak krytyczne.

**ALARM 58, błąd wewnętrzny AMA**
Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

**OSTRZEŻENIE 59, ograniczenie prądu**
Prąd silnika jest wyższy od wartości w parametr 4-18 *Ogr. prądu*.

**OSTRZEŻENIE 60, blokada zewnętrzna**
Została włączona blokada zewnętrzna. Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 V DC do zacisku zaprogramowanego dla blokady zewnętrznej i zresetować przetwornicę częstotliwości (przez komunikację szeregową, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk reset na klawiaturze).

**OSTRZEŻENIE 61, błąd wyszukiwania**
Wykryto rozbieżność pomiędzy obliczoną prędkością silnika a pomiarem prędkości pochodzącym z urządzenia obsługującego sprzężenie zwrotne. Funkcja dla Ostrzeżenia/Alarmu/Wyłączenia jest ustawiana w 4-30, *Funkcja utraty sprzężenia zwrotnego silnika*, ustawienia błędu w 4-31, *Błąd prędkości sprzężenia zwrotnego silnika*, zaś dopuszczalny czas błędu w 4-32, *Limit czasu utraty sprzężenia zwrotnego silnika*. Funkcja ta może nie działać podczas procedury oddawania do eksploatacji.

**OSTRZEŻENIE 62, maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej**
Częstotliwość wyjściowa jest wyższa od wartości ustawionej w parametr 4-19 *Maks. częstotliwość wyjś.*

**OSTRZEŻENIE 64, ograniczenie prądu**
Kombinacja obciążenia i prędkości wymaga wyższego napięcia silnika niż rzeczywiste napięcie obwodu DC.

**OSTRZEŻENIE/ALARM/WYŁĄCZENIE AWARYJNE 65, przekroczenie temperatury karty sterującej**
Przekroczenie temperatury karty sterującej: Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 80° C.

**OSTRZEŻENIE 66, niska temperatura radiatora**
To ostrzeżenie jest zależne od czujnika temperatury w module IGBT.

**Rozwiązanie problemu:**

Temperatura radiatora mierzona jako 0° C może oznaczać, że czujnik temperatury jest wadliwy, co powoduje wzrost prędkości wentylatora do maksymalnej. Jeżeli przewód czujnika pomiędzy IGBT a kartą sprzęgacza optycznego jest rozłączony, może to powodować to ostrzeżenie. Sprawdzić również czujnik termiczny IGBT.

**ALARM 67, konfiguracja modułu opcji uległa zmianie**
Od ostatniego wyłączenia zasilania dodano lub usunięto jedną lub więcej opcji.

**ALARM 68, aktywowany bezpieczny stop**
Aktywowano bezpieczny stop. Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 V DC do zacisku 37, a następnie wysłać sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk Reset). Patrz parametr .

**ALARM 69, Temperatura karty mocy**
Czujnik temperatury na karcie mocy jest albo za gorący, albo za zimny.

**Rozwiązanie problemu:**

Sprawdzić działanie wentylatorów drzwiowych.

Sprawdzić, czy filtry wentylatorów drzwiowych nie są zablokowane.

Sprawdzić, czy płyta dławika jest poprawnie zainstalowana w przypadku przetwornic IP 21 i IP 54 (NEMA 1 i NEMA 12).

**ALARM 70, Błędna konfiguracja prz. cz.**
Rzeczywiste połączenie pulpitu sterowniczego i płyty zasilania jest nieodpowiednie.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 71, bezpieczny Stop PTC 1**
Funkcja bezpiecznego Stopu została aktywowana z karty termistora MCB 112 PTC (zbyt wysoka temperatura silnika). Tryb zwykłej pracy urządzenia może zostać przywrócony po ponownym zastosowaniu przez MCB 112 napięcia 24 V DC na T-37 (kiedy temperatura silnika osiągnie odpowiedni poziom) oraz po dezaktywacji wejścia cyfrowego z MCB 112. Należy wtedy wysłać sygnał Reset (za pomocą komunikacji szeregowej, we/wy cyfrowego lub naciskając przycisk reset na klawiaturze). Uwaga: jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

**ALARM 72, niebezpieczna awaria**
Bezpieczny Stop z wyłączeniem awaryjnym z blokadą. Nieoczekiwane poziomy sygnału na bezpiecznym stopie i na wejściu cyfrowym z karty termistora MCB 112 PTC.

**OSTRZEŻENIE 73, Autom. ponowne uruchomienie bezpiecznego stopu**
Bezpiecznie zatrzymane. Uwaga: jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

**OSTRZEŻENIE 76, Konfiguracja urządzeń zasilających**
Wymagana liczba urządzeń zasilających nie jest zgodna z wykrytą liczbą aktywnych urządzeń zasilających.

**Rozwiązanie problemu:**

Podczas wymiany modułu ramy F, ostrzeżenie to pojawi się jeżeli dane dotyczące zasilania w karcie zasilającej modułu nie zgadzają się z danymi z pozostałej części przetwornicy. Proszę sprawdzić, czy część zamienna i jej karta zasilająca mają odpowiednie numery części.

**OSTRZEŻENIE 77, Tryb zredukowanej mocy:**
To ostrzeżenie oznacza, że przetwornica pracuje w trybie zredukowanej mocy (tzn. z mniejszą liczbą części falownika, niż dozwolona). To ostrzeżenie będzie generowane w trakcie cyklu mocy, gdy przetwornica jest ustawiona na pracę z mniejszą ilością falowników i pozostanie włączone.

**ALARM 79, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy**
Karta skalująca ma niewłaściwy numer lub nie jest zainstalowana Oprócz tego, nie można było zainstalować złącza MK102 na karcie mocy.

**ALARM 80, przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnych**
Ustawienia parametrów są sprowadzane do wartości domyślnych po ręcznym resecie.

**ALARM 91, błędne ustawienia wejścia analogowego 54**
Przełącznik S202 musi zostać ustawiony w pozycji OFF (wejście napięciowe), gdy czujnik KTY jest podłączony do wejścia analogowego terminalu 54.

**ALARM 92, Brak przepływu**
W układzie wykryto sytuację polegającą na braku obciążenia. Patrz grupa parametrów 22-2.

**ALARM 93, Suchobieg pompy**
Sytuacja braku przepływu i wysoka prędkość oznaczają, że pompa pracowała na sucho. Patrz grupa parametrów 22-2.

**ALARM 94, Funkcja End of Curve**
Sprzężenie zwrotne pozostaje poniżej wartości zadanej, co może wskazywać na wycieki w układzie rur. Patrz grupa parametrów 22-5.

**ALARM 95, Zerwany pas**
Moment obrotowy jest poniżej ograniczenia momentu ustawionego dla braku obciążenia, co wskazuje na zerwany pas. Patrz grupa parametrów 22-6.

**ALARM 96, Start opóźniony**
Uruchomienie silnika zostało opóźnione ze względu na działanie zabezpieczenia krótkiego cyklu. Patrz grupa parametrów 22-7.

**OSTRZEŻENIE 97, Stop opóźniony**
Zatrzymanie silnika zostało opóźnione ze względu na działanie zabezpieczenia krótkiego cyklu. Patrz grupa parametrów 22-7.

**OSTRZEŻENIE 98, błąd zegara**
Błąd zegara. Nie ustawiono czasu lub awarii uległ zegar RTC (jeśli jest zamontowany). Patrz grupa parametrów 0-7.

**OSTRZEŻENIE 201, Tr pożarowy był aktywny**
Tryb pożarowy był aktywny.

**OSTRZEŻENIE 202, Przekroczone ograniczenie tr pożarowego**
Tryb pożarowy zatrzymał jeden lub więcej alarmów unieważniających gwarancję.

**OSTRZEŻENIE 203, Brak silnika**
Wykryto sytuację zbyt niskiego obciążenia przy wielu silnikach, może być to spowodowane np. brakiem silnika.

**OSTRZEŻENIE 204, Wirnik zablokowany**
Wykryto sytuację przeciążenia przy wielu silnikach, może być to spowodowane np. zablokowanym wirnikiem.

**ALARM 243, IGBT hamulca**
Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 27. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

**ALARM 244, Temperatura radiatora**
Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 29. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

**ALARM 245, Czujnik radiatora**

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 39. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

**ALARM 246, Zasilanie karty mocy**

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 46. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

**ALARM 247, Temperatura karty mocy**

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 69. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

**ALARM 248, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy**

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 79. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

**ALARM 250, nowa część zamienna**

Moc lub zasilacz impulsowy zostały wymienione. Kod typu przetwornicy, musi być przywrócony w EEPROM. Wybrać odpowiedni kod typu w parametr 14-23 *Ustawienie kodu typu*, zgodnie ze znakiem umieszczonym na urządzeniu. Pamiętać o wybraniu „Zapisz do EEPROM", aby zakończyć.

**ALARM 251, Nowy kod typu**

Przetwornica częstotliwości ma nowy kod typu.

# Indeks


## A

Alarmy I Ostrzeżenia 179
Ama 83, 94
Auto. Dopasowanie Do Silnika (ama) 1-29 113
Autom. Optymalizacja Energii Vt 112
Automatyczne Dopasowanie Silnika (ama) 83

## B

Bezpieczniki 55
Bezpieczniki 71
Bezpieczny Stop Przetwornicy Częstotliwości 11
Biegunowość Wejścia Zacisków Sterowania 81
Brak Zgodności Z Ul 71

## C

Changes Made 100
Charakterystyka Momentu 1-03 112, 165
Charakterystyka Sterowania 167
Chłodzenia 114
Chłodzenie 38
Chłodzenie Od Tyłu 38
Coast Inverse 102
Czas Przyspieszania 105
Czas Rozpędzania 1 3-41 105
Czas Time-out Live Zero 6-00 124
Czas Zatrzymania 1 3-42 105
Częstotliwość Kluczowania 14-01 130
Częstotliwość Kluczowania: 55
Częstotliwość Silnika 1-23 104
Czujnik Kty 184

## D

Dane Parametrów 100
Dane Z Tabliczki Znamionowej Silnika 83
Diody Led 87
Długość I Przekrój Poprzeczny Kabla 55
Długość I Przekrój Poprzeczny Kabli 165
Dostęp Do Przewodów 28
Dostęp Do Zacisków Sterowania 76

## E

Ekranowane/zbrojone 81
Ekranowanie Kabli 55
Elektronicznych 13

## F

Filtr Fali Sinusoidalnej 56
Funkcja "suchobiegu" Pompy 22-26 138
Funkcja Braku Przepływu 22-23 137
Funkcja Dla Sprzężenia Zwrotnego 20-20 133
Funkcja Dla Zerwanego Pasa 22-60 139
Funkcja Hamowania 2-10 116
Funkcja Przy Stopie 1-80 114
Funkcja Time-out Live Zero 6-01 124

## G

Glcp 95
Głównego Menu 90
Grzejniki Przeciwkondensacyjne I Termostat 53

## I

Informacje 46
Inicjalizacja 96
Instalacja Elektryczna 77, 80
Instalacja Mechaniczna 27
Instalacja Na Zewnątrz/ Zestaw Nema 3r Do 48
Instalacja Opcji Płyty Wejściowej 52
Instalacja Osłony Zasilania Dla Przetwornic Częstotliwość 51
Instalacja Zewnętrznego Zasilania 24 Wolt Dc 76

## J

Język 0-01 102

## K

Kabel Rezystora Hamowania 68
Kabel Silnika 67
Kable Ekranowane 66
Kanały Chłodzące 38
Karta Sterująca, Komunikacja Szeregowa Rs-485: 166
Karta Sterująca, Komunikacja Szeregowa Usb 168
Karta Sterująca, Wyjście 10 V Dc 167
Karta Sterująca, Wyjście 24 V Dc 167
Kierunek Obrotów Silnika 4-10 119
Komunikacja Szeregowa 168
Komunikaty O Błędach 183
Komunikaty Statusu 87
Kontrola Obrotów Silnika 1-28 104
Kontrola Przepięć 2-17 116
Krok Po Kroku 143

## L

Lampki Sygnalizacyjne (diody Led) 89
Lcp 102 87
Lista Kodów Alarmów/ostrzeżeń 180
Literatura 6
Loggings 100

## M

Main Menu 99
Maks. Wartość Zadana 3-03 117
Mct 10 93
Minimalna Wartość Zadana 3-02 116
Minimalny Czas Pracy 22-40 138, 140
Minimalny Czas Uśpienia 22-41 138
[Moc Silnika Hp] 1-21 103
[Moc Silnika Kw] 1-20 103
Moment Obrot. 66
Moment Obrotowy - Zaciski 66
Moment Obrotowy Zerwanego Pasa 22-61 139
Monitor Rezystancji Izolacji (irm) 53
Montaż Na Dużych Wysokościach (pelv) 10
Montaż Na Podłożu 51
Montaż Na Podstawie 50, 51
Montaż Na Ścianie – Urządzenia Ip21 (nema 1) I Ip54 (nema 12) 41
Montaż Osłony Ściekowej 44
Montaż Zestawów Kanałów Chłodzących W 45
My Personal Menu 100

## N

Namur 53
Napięcie Silnika 1-22 103
No Operation 102

## O

Obsługa Graficznego (glcp) 87
Obwodu Pośredniego Dc 183
Odbiór Przetwornicy Częstotliwości 16
Odpakowaniem 16
Odstęp Między Rozruchami 22-76 139
Ogólne Ostrzeżenie. 5
[Ogranicz Wys. Prędk. Silnika Hz] 4-14 105
[Ogranicz Wys. Prędk. Silnika Obr/min] 4-13 106
[Ogranicz. Nis. Prędk. Silnika Hz] 4-12 105
[Ogranicz. Nis. Prędk. Silnika Obr/min] 4-11 106
Okablowanie 55
Opcje Panelu Dla Rozmiaru Ramy F 53
Opcji Komunikacyjnej 185
Opóźnienie Braku Przepływu 22-24 137
Opóźnienie Startu 1-71 113
Opóźnienie Zerwanego Pasa 22-62 139
Oprogramowanie Narzędziowe Na Komputer Pc 93
Ostrzeżenie O Dużej Prędkości 4-53 119
Ostrzeżenie O Niskim Sprzęż.zwr 4-56 119
Ostrzeżenie O Wys.sprzęż.zwr. 4-57 119
Ostrzeżenie O Wysokim Napięciu 5
Otoczenie: 168

## P

Pakietu Językowego 1 102
Pakietu Językowego 2 103
Pakietu Językowego 3 103
Pakietu Językowego 4 103
Parametrów Indeksowanych 143
Planowanie Miejsca Montażu 16
Podłączenie Zasilania 55, 70
Podnoszenie 17
Podział Obciążenia 69
Półautomatyczne Ustawienie Obejścia 4-64 119
Położenia Zacisków - Rozmiar Ramy D 1
Położenie Kabli 30
Położenie Zacisków 31
Postępowanie Z Odpadami 13
Poziom Napięcia 165
Prąd Silnika 1-24 104
Prąd Trzymania/podgrzania Dc 2-00 116
Prąd Upływowy 9
Prąd Upływu 9
Prądy Na Łożyskach Silnika 74
Prawa Autorskie, Ograniczenie Odpowiedzialności Oraz Prawa Do Wprowadzania Poprawek 5
[Prędkość Obudzenia Obr/min] 22-42 138
[Prędkość Przy Pracy Przerywanej Hz] 3-11 106
Profibus Dp-v1 93
Programowana Wart. Zadana 3-10 117
Przeciwzwarciowe 71
Przekaźnik, Funkcja 5-40 122
Przekaźniki Elbc 65
Przełączniki S201, S202 I S801 82
Przepływ Powietrza 39
Przestrzeń 27
Przetwornice Z Fabrycznie Zainstalowaną Opcją Przerywacza Hamulca 68
Przewody Sterownicze 80
Przewody Sterownicze 81
Przykład Zmiany Danych Parametru 100
Przyłączanie Magistrali Komunikacyjnej 75
Przyspiesz/zwolnij 79

## Q

Quick Menu 90, 99

## R

Rcd (wyłącznik Różnicowoprądowy) 53
Reaktancji Głównej 113
Reaktancji Rozproszenia Stojana 113
Ręczne Rozruszniki Silnika 54
Regulacja Pid Standardowa/odwrócona 20-81 136
Równoległe Łączenie Silników 85

## S

Skróty I Normy 7
Sposób Podłączenia Komputera Do Przetwornicy Częstotliwości 93
Sprężarka O Autom. Optymalizacji Energii 112
Sprzężenie Zwrotne 1 Konwersja 20-01 131
Sprzężenie Zwrotne 1 Pierwotne 20-00 130
Sprzężenie Zwrotne 2 Konwersja 20-04 131
Sprzężenie Zwrotne 2 Pierwotne 20-03 131
Sprzężenie Zwrotne 3 Konwersja 20-07 132
Stała Czasowa Całkowania Pid 20-94 136
Start W Locie 1-73 114
Start/stop 78
Start/stop Impulsowy 78
Status 90
Sterowanie Hamulcem Mechanicznym 85
Struktura Głównego Menu 144
Szybkie Przenoszenie Ustawień Parametrów Przy Korzystaniu Z Glcp 95

## T

Tabele Bezpieczników 71
Tabliczce Znamionowej 83
Tabliczkę Znamionową Silnika 83
Termistor 114
Tryb Głównego Menu 141
Tryb Konfiguracyjny 1-00 112
Tryb Szybkie Menu 100
Trybem Szybkiego Menu 90
Trzy Sposoby Obsługi 87

## U

Ustawień Domyślnych 96
Uwagi Ogólne 27
Uziemienie 65

## W

Wart. Zadana Źródło 1 3-15 118
Wart. Zadana Źródło 2 3-16 118
Wartość Zadana 1 20-21 135
Wartość Zadana 2 20-22 135
Wartość Zadana Napięcia Przez Potencjometr 79
Wartość Zadana Potencjometru 79
Wartości Znamionowe Układu Elektrycznego 10
Wejścia Analogowe 166
Wejścia Cyfrowe: 165
Wejścia Impulsowe 166
Wejście Dławika/rury Kablowej - Ip21 (nema 1) I Ip54 (nema12) 42
Wybiegiem Silnika 91
Wybór Parametrów 141
Wydajność Karty Sterującej 168
Wydajność Wyjściowa (u, V, W) 165
Wyjścia Przekaźnikowe: 167
Wyjście Analogowe 166
Wyjście Cyfrowe 167
Wyjście Silnika 165
Wykrywanie Niskiej Mocy 22-21 136

Wykrywanie Niskiej Prędkości 22-22 136
Wyłącznik Rfi 65
Wyłącznik Różnicowoprądowy 9
Wyłącznik Temperaturowy Rezystora Hamowania 68
Wymiary Fizyczne 19, 25
Wyświetlacz Graficzny 87
Wzmocnienie Proporcjonalne Pid 20-93 136

## Z

Zabezp. Termiczne Silnika 1-90 114
Zabezpieczenia I Funkcje 168
Zabezpieczenia Silnika 114
Zabezpieczenie Krótkiego Cyklu 22-75 139
Zabezpieczenie Silnika 168
Zabezpieczenie Termiczne Silnika 85
Zacisk 27. Tryb 5-01 120
Zacisk 29. Tryb 5-02 120
Zacisk 42. Dolna Skala Wyjścia 6-51 128
Zacisk 42. Górna Skala Wyjścia 6-52 128
Zacisk 42. Wyjście 6-50 127
Zacisk 53. Dolna Skala Napięcia 6-10 125
Zacisk 53. Dolna Skala Zad./sprz. Zwr. 6-14 125
Zacisk 53. Górna Skala Napięcia 6-11 125
Zacisk 53. Górna Skala Zad./sprz. Zwr. 6-15 125
Zacisk 53. Live Zero 6-17 125
Zacisk 53. Stała Czasowa Filtru 6-16 125
Zacisk 54. Dolna Skala Napięcia 6-20 125
Zacisk 54. Górna Skala Napięcia 6-21 125
Zacisk 54. Górna Skala Zad./sprz. Zwr. 6-25 126
Zacisk 54. Live Zero 6-27 126
Zacisk 54. Niska Skala Zad./sprz. Zwr. 6-24 126
Zacisk 54. Stała Czasowa Filtru 6-26 126
Zaciski Chronione Bezpiecznikami 30 Amperów 54
Zaciski Sterowania 77
Zasilanie (l1, L2, L3): 165
Zasilanie 24 V Dc 54
Zasilanie 3 X 525- 690 V Ac 172
Zasilanie It 65
Zasilanie Zewnętrzne Wentylatorów 70
Zatrzymanie Awaryjne Iec Z Przekaźnikiem Bezpieczeństwa Pilz 53
Zestaw Parametrów 97
Zestawami Kanałów Chłodzących 45
Zestawy Parametrów Funkcji 107
Zewnętrzne Monitorowanie Temperatury 54
Złącze Magistrali Rs-485 92
Zmiana Danych 142
Zmiana Danych Parametru 100
Zmiana Wartości Danych 143
Zmiana Wartości Grupy Danych Liczbowych 142
Zmiana Wartości Tekstowej 142
Znamionowa Prędkość Silnika 1-25 104

## Ź

Źródło Termistor 1-93 115