

Instrukcja Obsługi

Przetwornic częstotliwości serii **DF5**

Moeller Electric Sp. z o.o

Centrala

80-299 Gdańsk
ul. Zeusa 45/47
tel. (+58) 554 79 00
fax (+58) 554 79 09

Biuro techniczne

60-523 Poznań
ul Dąbrowskiego 75/71
tel. (+61) 843 07 26
tel./fax (+61) 842 06 48

Spis treści

Ostrzeżenia	3
Uwagi ogólne do zeszytu informacyjnego	5
1. Dane podstawowe	6
Typoszereg	7
Budowa DF5	8
Uwagi do przetwornicy	9
Kryteria doboru	9
Warunki zastosowania	10
Gwarancja i serwis	10
2. Montaż	11
Wymiary zabudowy	12
Mocowanie DF5	13
3. Instalacja elektryczna	14
Podłączenie części silnoprądowej	16
Układ listew zaciskowych silnoprądowych	17
Podłączenie zacisków silnoprądowych	18
Ułożenie kabli	18
Podłączenie kabli silnikowych	20
Podłączenie silników równolegle do jednej przetwornicy	22
Dławik silnika filtr du/dt	23
Praca z obejściem (bypass)	23
Podłączenie przekaźnika sygnalizacji	24
Podłączenie zacisków sterowania	25
Funkcje zacisków sterowania	25
Odrutowanie zacisków sterowniczych	26
4. Praca przetwornicy częstotliwości	29
Pierwsze załączenie	30
Panel obsługi	31
Praca z panelem obsługi	31
Przegląd menu	32
Zmiana parametrów z grupy rozszerzonej	34
Uwagi	36
5. Programowanie zacisków sterowania	37
Przegląd	37
6. Programowanie parametrów PNU	40
7. Sygnalizacja	45
Sygnały zakłóceń	45
8. Usuwanie zakłóceń	47
Uwagi	48



Ostrzeżenie! Niebezpieczne napięcie elektryczne!

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych

- Aparat podłączać w stanie bez napięciowym.
- Zabezpieczyć przed niezamierzonym załączeniem.
- Podłączyć uziemienie.
- Sąsiadujące urządzenia będące pod napięciem osłonić względnie odgradzić.
- Należy przestrzegać podanych uwag montażowych.
- Wszystkie prace: transportowe, instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne, muszą być wykonywane przez odpowiednio przeszkoloną, odpowiedzialną i fachową obsługę.
- Przy pracach instalacyjnych należy zwrócić uwagę na rozładowanie statyczne przed dotknięciem aparatu.
- Uziemienie funkcjonalne (FE) musi być podłączone do przewodu PE lub do wyrównania potencjału. Wykonanie tego podłączenia leży w zakresie odpowiedzialności wykonawcy montażu
- Podłączenie przewodów sterowania muszą być instalowane w ten sposób, aby uniknąć wpływu na funkcję automatyzacji rozproszonych pól indukcyjnych lub pojemnościowych.
- Urządzenia automatyki i ich elementy obsługi należy tak zabudować, aby były zabezpieczone przed niezamierzoną manipulacją.
- należy podjąć w systemach sprzężenia odpowiednie środki hardwerowe i softwerowe by uniknąć niezidentyfikowanych stanów w urządzeniach automatyki wynikających z przerw w przewodach i żyłach sygnałowych, .
- Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zapewnić odpowiednio niskie napięcie od strony zasilania 24 V. Stosować tylko zasilacze odpowiadające wymaganiom norm: IEC 60364-4-41 wzgl. HD 384.4.41 S2(VDE 01000 Teil 410)
- Wahanie i odchyłki znamionowego napięcia zasilania sieci muszą odpowiadać podanym w danych technicznych granicom tolerancji. W innych przypadkach należy liczyć się z zakłóceniami funkcjonalnymi i wystąpieniem stanów niebezpiecznych.
- Urządzenia wyłączników awaryjnych wg IEC/EN 60204-1 muszą być czynne niezależnie od stanu i rodzaju pracy urządzeń automatyki.
- Urządzenia przeznaczone do umieszczenia w szafach mogą być obsługiwane wyłącznie w stanie zabudowy.
- Należy zapewnić, aby po wystąpieniu przepięć i wyłączeń w sieci przerwy program został uporządkowany i mógł być na nowo podjęty. Nie mogą przy tym wystąpić nawet krótkotrwałe stany niebezpieczne. W przeciwnym razie należy użyć wyłącznika awaryjnego.
- W miejscach gdzie występujące w urządzeniach automatyki zakłócenia mogą spowodować szkody materialne lub zagrożenie, muszą być zastosowane szczególne środki, które zapewnią bezpieczeństwo w takich stanach. (Np. niezależne wyłączniki krańcowe, mechaniczne blokady i.t.p.)
- Przetwornica częstotliwości musi zachować w czasie pracy odpowiedni stopień ochrony, zarówno dla części przewodzących prąd, wirujących, ruchomych, jak i dla gorących powierzchni zewnętrznych.
- Niedozwolone jest zdejmowanie koniecznych pokryw. Nieprawidłowa instalacja lub obsługa silnika i przetwornicy prowadzi do ciężkich obrażeń ciała oraz szkód materialnych.
- Przy pracach prowadzonych pod napięciem należy stosować się do przepisów obowiązujących lokalnie (np. VBG4)
- Instalację elektryczną należy wykonać wg załączonych przepisów (np. przekroje przewodów, zabezpieczenia, przewodów ochronny).
- Urządzenia w których zabudowane są przetwornice częstotliwości muszą być wyposażone w odpowiadające przepisom BHP i innym obowiązującym dodatkowe środki bezpieczeństwa i dozoru. Dozwolone jest wprowadzanie zmian do przetwornicy przy pomocy software obsługi.
- W czasie pracy wszystkie pokrywy i drzwi urządzenia muszą być zamknięte.
- Użytkownik musi uwzględnić w konstrukcji maszyn środki ograniczające skutki błędnego zadziałania regulatora napędu (wzrost obrotów lub gwałtowne zatrzymanie silnika), aby nie powstało zagrożenie osób lub szkody materialne, np.:
 - Dodatkowe niezależne urządzenia dozoru zmienne wpływające na bezpieczeństwo (obroty, posuw, położenia krańcowe itp.)
 - Elektryczne lub nieelektryczne środki zabezpieczające (blokady, mechaniczne rygle)

-
- Po wyłączeniu zasilania przetwornicy częstotliwości na częściach przewodzących i zasilaniu może wystąpić niebezpieczne napięcie z naładowanych kondensatorów. Należy stosować tabliczki ostrzegające.

Uwagi ogólne do zeszytu informacyjnego

W niniejszym zeszycie znajdują się uwagi potrzebne aby przetwornicę częstotliwości DF5 prawidłowo podłączyć i przy pomocy odpowiedniej parametryzacji przystosować do oczekiwanych wymagań. Opisane są również informacje, które potrzebne są do instalacji, uruchomienia, pracy i eksploatacji. Dane przedstawione w opracowaniu odnoszą się do podanego w instrukcji software i przedstawionych niniejszym rozwiązań hardwerowych.

W zeszycie użyto symboli i skrótów, które mają następujące znaczenie:

EMV: Kompatybilność elektromagnetyczna

HF: Wysoka częstotliwość

PNU: Numer parametru

WE: ustawienie fabryczne



Ostrzeżenie !

Ostrzega przed niebezpieczeństwem ciężkich urazów i zagrożeniem życia obsługi i przed możliwymi ciężkimi stratami materialnymi.



Uwaga !

Ostrzega przed niebezpieczeństwem lekkich urazów i przed możliwymi ciężkimi stratami materialnymi.



Uwaga !

Ostrzega przed lekkimi stratami materialnymi i utraceniem danych



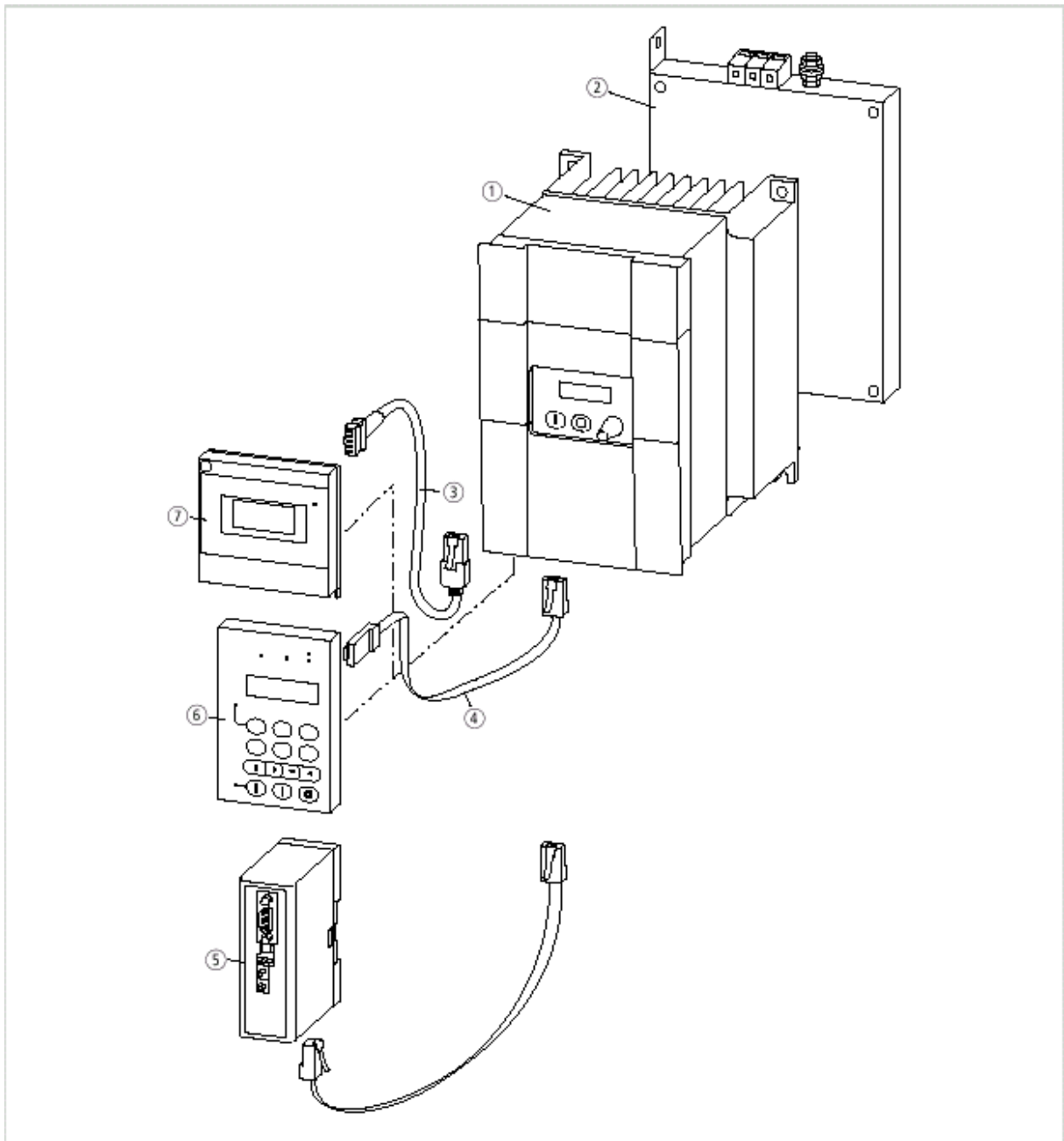
Wskazówka !

Zwraca uwagę na interesujące rady i dodatkowe informacje

➤ - oznacza wskazówki postępowania

1. Dane podstawowe DF5

Przegląd systemu

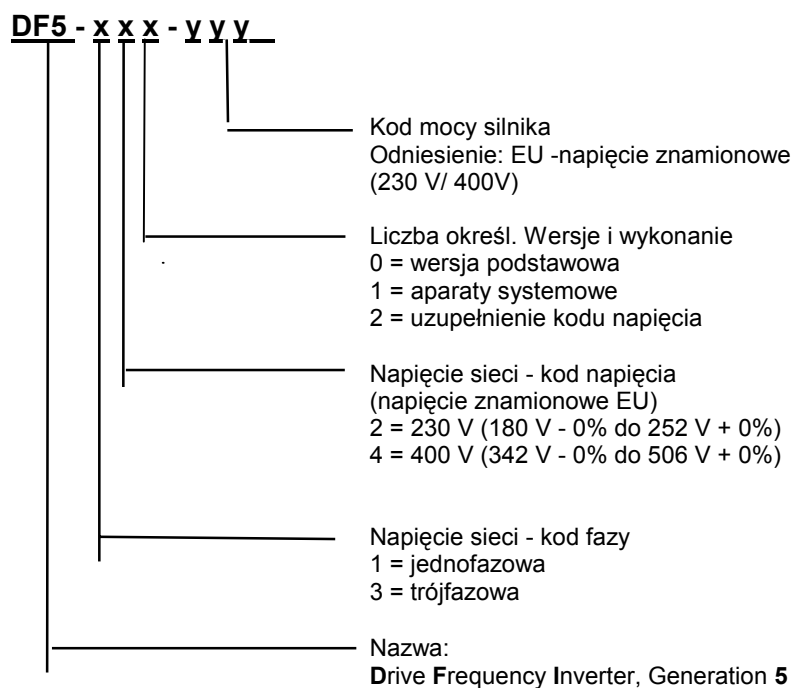


Rys 1: Przegląd systemu

- | | |
|--|--|
| 1. Przetwornica częstotliwości DF5 ... | 5. Moduł przyłącza PROFIBUS-DP DE5-NET-DP |
| 2. Filtr zakłóceń radiowych DE5-LZ ... | 6. Zewnętrzny panel obsługi DEX-KEY-10 |
| 3. Kabel połączeniowy DE5-CBL-...-ICL | 7. Zewnętrzny moduł wskazujący DES-KEY-R03 |
| 4. Kabel połączeniowy DEX-CBL-...-ICS | |

Typoszereg

Przetwornice posiadają oznaczenie typu według klucza oznaczeń. Zawiera on następujące dane:

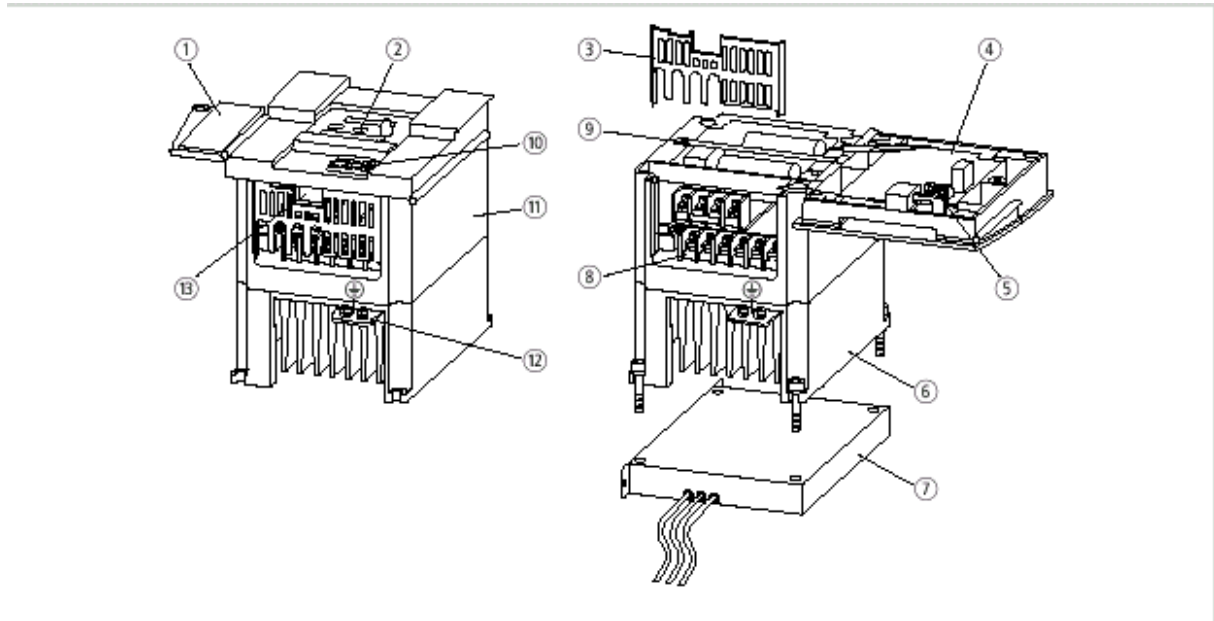


Rys. 1: Klucz oznaczenia typu

Przykłady:

DF5-322-075	Przetwornica częstotliwości DF5 przyłącze jedno -lub trójfazowe 230 V moc silnika : 0,75 kW przy 230 V
DF5-340-5K5	Przetwornica częstotliwości DF5 przyłącze trójfazowe 400 V moc silnika : 5,5 kW przy 400 V

Budowa DF5



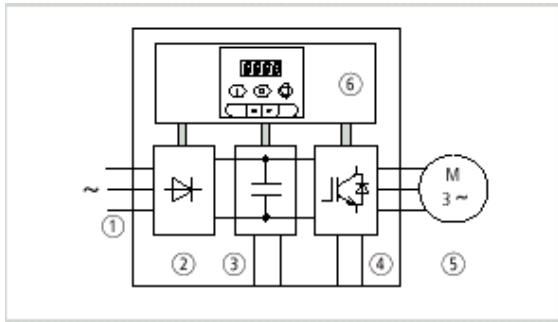
Rys. 3: Oznaczenia DF5

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Pokrywa czołowa, otwierana bez narzędzi | 8 Zaciski siłowe |
| 2 Panel obsługi | 9 Śruby mocujące płytę czołowa |
| 3 Pokrywa listwy zaciskowej | 10 Zaciski sterowania |
| 4 Odchylana płyta czołowa z panelem obsługi | 11 Obudowa |
| 5 Zaciski przekaźnika sygnalizacji | 12 Przyłącze uziemienia (PE) |
| 6 Radiator | 13 Przyłącze interfejs'u |
| 7 Filtr przeciwzakłóceńowy (opcjonalny) | |

Uwagi do przetwornicy częstotliwości

Przetwornica częstotliwości, zwana również falownikiem przetwarza napięcie oraz częstotliwość istniejącej sieci prądu zmiennego na napięcie stałe i wytwarza z tego napięcia stałego sieć prądu zmiennego o nastawialnym napięciu i częstotliwości.

Ta zmienna sieć umożliwia bezstopniową zmianę obrotów silników asynchronicznych.



Rys.4: Schemat funkcjonalny przetwornicy częstotliwości

- Zasilanie przez filtr przeciwzakłóceńowy
Napięcie sieci U_{LN} (EU- Napięcia znamionowe)
DF5-3221/3 AC 230 V, 50/60 Hz
DF5-3403 AC 400 V, 50/60 Hz
- Mostek prostowniczy przetwarza napięcie zmiennej sieci elektrycznej na napięcie stałe.
- Obwód napięcia stałego pośredniego zawiera opornik ładowania, kondensatory wygładzające oraz układ przełączania sieci. Umożliwia on sprężenie obwodu pośredniego i zasilanie napięciem stałym
Napięcie obwodu pośredniego
(U_{ZK}) = $\sqrt{2}$ x napięcie sieci (U_{LN})
- Falownik IGBT
falownik przetwarza napięcie stałe z obwodu pośredniego na trójfazowe napięcie zmienne o zmiennej częstotliwości.
- Napięcie wyjściowe (U_2), przyłącze silnika:
trójfazowe napięcie zmienne, ustawialne w zakresie 0 do 100% napięcia wejściowego (U_{LN})

Częstotliwość wyjściowa (f_2):

częstotliwość zmienna, 0,5 do 360 Hz

Znamionowy prąd wyjściowy (I_{2N}):

1,8 do 22,5 A z około 1,5 - krotnym prądem rozruchowym przez 60 s przy częstotliwości przełączania 5 kHz i temperaturze otoczenia 40° C

Przyłącze silnika, moc na wale (P_2):

0,18 do 2,2 kW przy 230 V
0,37 do 7,5 kW przy 400 V

- Programowany moduł sterowania z panelem obsługi i przyłączem interfejs.

Kryteria doboru

Doboru przetwornicy częstotliwości dokonuje się na podstawie prądu znamionowego silnika. To znaczy, że prąd wyjściowy przetwornicy musi być większy lub równy prądowi znamionowemu silnika.

Przede wszystkim muszą być znane następujące dane napędu:

- Rodzaj silnika (silnik asynchroniczny)
- Napięcie sieci = napięciu znam. Silnika
Np. 400 V
- Prąd znamionowy silnika (wartość zalecana, zależnie od rodzaju przyłącza i napięcia sieci)
- Moment obciążenia (kwadratowy, stały lub z 1,5 krotnym momentem rozruchowym)
- Temperatura otoczenia (maksymalnie 40° C)

➔ Przy podłączeniu wielu silników na wyjście przetwornicy prąd silnika dodaje się geometrycznie, tzn. oddzielnie wg mocy czynnej i biernej. Należy dobrać tak duży falownik, aby mógł być dostarczony sumaryczny prąd,

➔ Jeżeli podczas przy przetwornicy załączany jest kolejny silnik, to przy doborze przetwornicy należy uwzględnić jego prąd rozruchu. Suma prądów nie może przekroczyć prądu znamionowego przetwornicy.

Warunki zastosowania

Przetwornica częstotliwości szeregu DF5 nie jest aparatem AGD, tylko urządzeniem do zastosowania przemysłowego.

Przetwornica DF5 została zaprojektowana jako aparat do sterowania obrotami napędów z silnikami prądu zmiennego zabudowanych w maszynach lub podzespołach maszyn i urządzeń.

Uruchomienie przetwornic częstotliwości przy zabudowie w maszynach dopuszczalne jest dopiero po stwierdzeniu, że spełnione są wymagania bezpieczeństwa budowy maszyn wg 89/392/EWG, -

odpowiadające normie EN 60204. Odpowiedzialnością za spełnienie tych warunków obarczony jest odbiorca końcowy.

Oznaczenie CE na obudowie przetwornic częstotliwości oznacza, że mogą być stosowane w konfiguracjach napędowych zgodnie z normami niskonapięciowymi i EMV Unii Europejskiej.

Przetwornice częstotliwości opisane w niniejszym systemie konfiguracji, nadają się do zastosowania w sieci publicznej względnie nie publicznej. W zależności od miejsca zastosowania wymagane są dodatkowe urządzenia filtrujące.

Podłączenie do sieci IT (z izolowaną ziemią) dopuszczalne jest tylko warunkowo, ponieważ znajdujące się wewnątrz kondensatory filtrujące łączą sieć z potencjałem uziemienia poprzez obudowę.

W sieciach z izolowanym punktem zerowym należy stosować dodatkowo układ kontroli izolacji.

Na wyjściu przetwornicy na zaciskach U, V, W nie należy:

- Podłączać napięcia lub obciążeń pojemnościowych (np. kondensatorów wyrównawczych)
- Podłączać wielu przetwornic częstotliwości równolegle
- Podłączać bezpośrednio napięcia wejściowego (Bypass)

Należy bezwzględnie stosować się do warunków instalacyjnych i danych technicznych.

Odpowiednie dane znajdują się na tabliczce znamionowej i w dokumentacji.

Każde inne zastosowanie zostanie uznane za sprzeczne z założeniami i niewłaściwe.

Gwarancja i serwis

W przypadku wystąpienia problemów z przetwornicą częstotliwości produkcji Moellera należy się zwrócić do lokalnego przedstawiciela firmy.

Dla zgłoszenia gwarancyjnego należy przygotować następujące dane:

- Dokładne oznaczenie typu przetwornicy (→ tabliczka znamionowa)
- Data zakupu
- Dokładny opis problemu, który wystąpił w związku z zastosowaną przetwornicą.

W przypadku gdy dane na tabliczce są nieczytelne informacje można ograniczyć do danych, które można odczytać.

Informacje o warunkach gwarancji znajdują się w ogólnych warunkach sprzedaży firmy Moeller (AGB).

2. Montaż

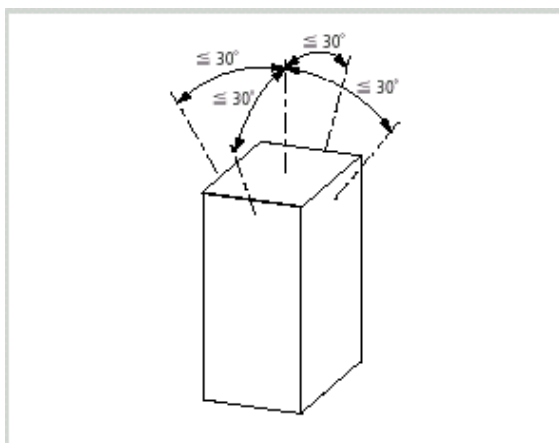
Przetwornice częstotliwości szeregu DF5 należy montować szafach sterowniczych lub metalowych obudowach (np. IP 54)

→ W czasie instalacji względnie montażu należy zasłonić względnie zakleić wszystkie otwory wentylacyjne przetwornicy aby uchronić ją przed wnikaniem ciał obcych.

Montowanie DF5

Przetwornica częstotliwości szeregu DF5 musi być montowana w pozycji pionowej na podłożu nie palnym.

Pozycja montażu

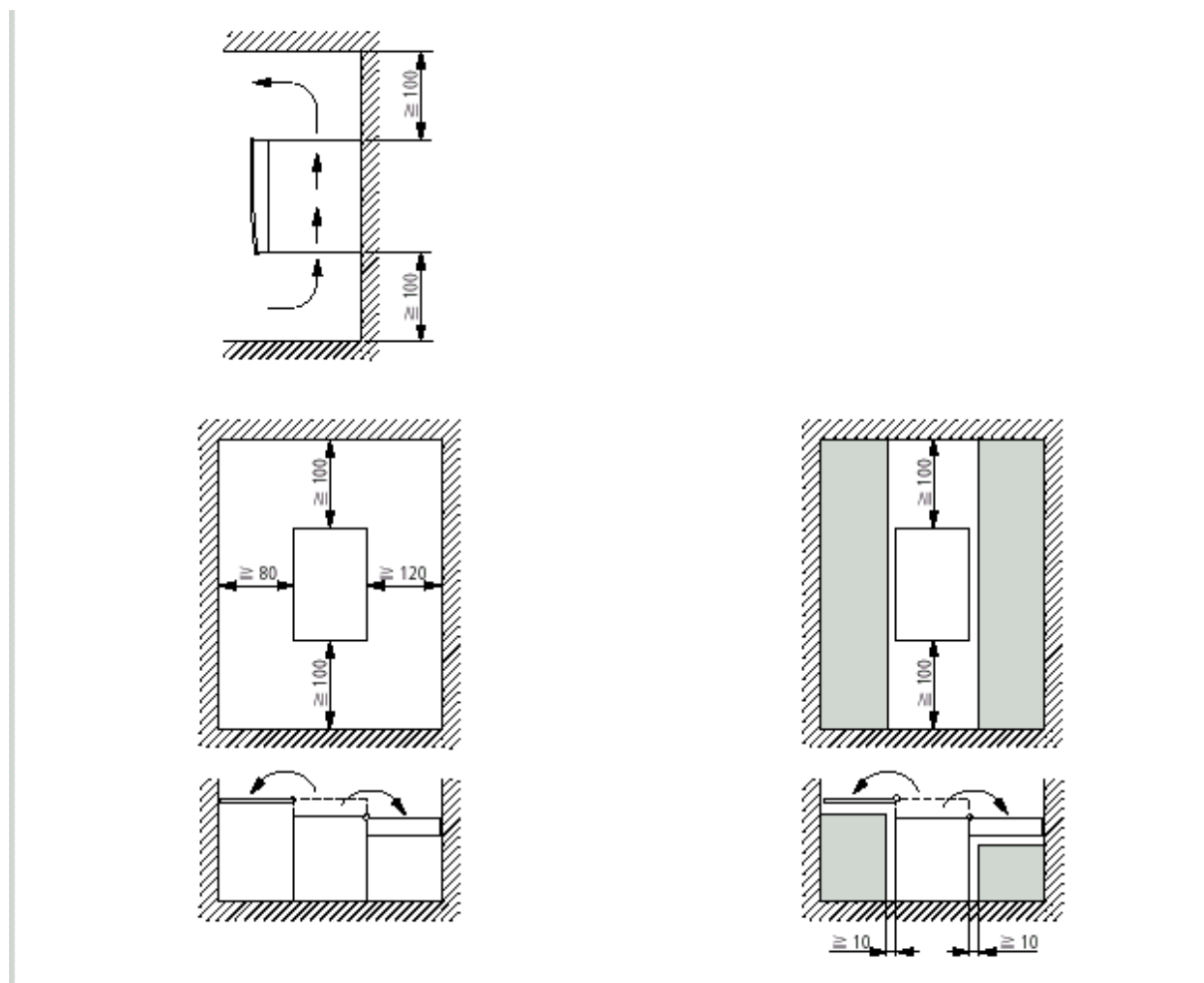


Rys. 5: Pozycja montażu

Wymiary zabudowy

Dla zapewnienia cyrkulacji termicznej powyżej i poniżej aparatu wymagany jest odstęp co najmniej 100 mm .

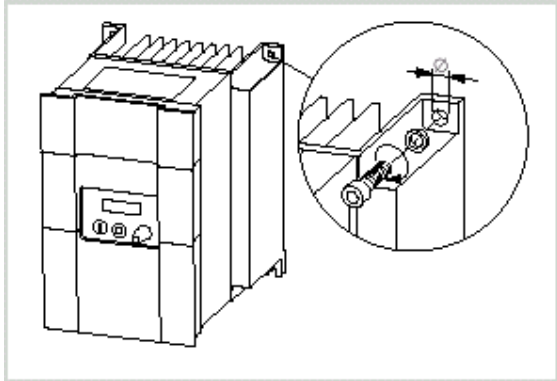
Podczas montażu należy zwrócić uwagę, aby zachować możliwość zamykania i otwierania przedniej ściany obudowy oraz dostęp do listwy zaciskowej.



Rys. 6: Wymiary zabudowy

Mocowanie DF5

Przetwornicę częstotliwości DF5 należy mocować do podłoża przy pomocy wkrętów M4/M6 wg rys. 7



Rys. 7: Mocowanie DF5

3. Instalacja elektryczna

Niniejszy rozdział określa sposób podłączenia silnika i zasilania do zacisków siłowych oraz podłączenie przewodów sygnalizacyjnych na zaciski sterowania i sygnalizacji.

**Ostrzeżenie !**

Prace instalacyjne (odrutowanie) mogą być prowadzone dopiero po właściwym montażu i zamocowaniu przetwornicy. W przeciwnym razie może dojść do wypadku lub porażenia prądem.

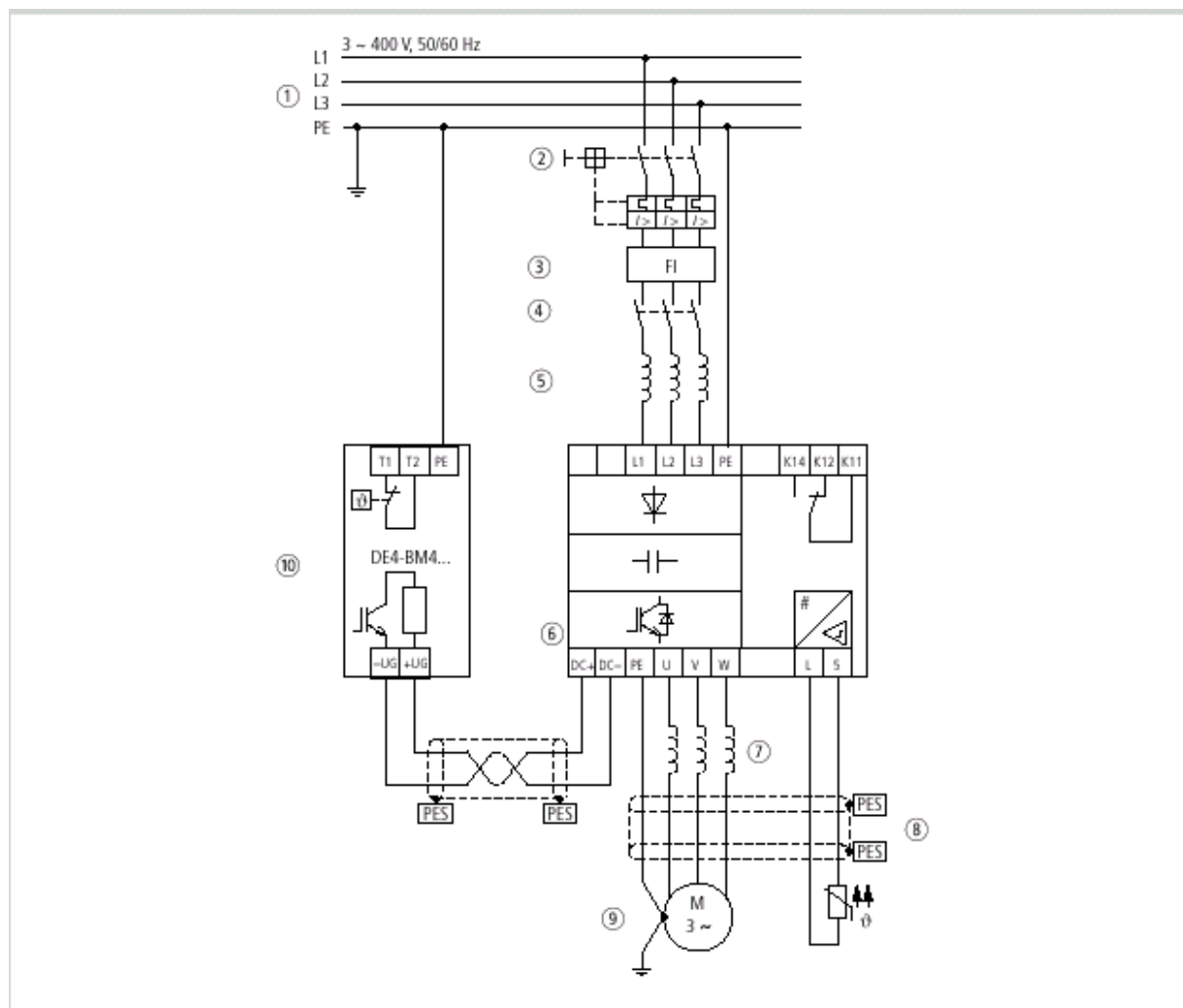
**Ostrzeżenie !**

Prace instalacyjne należy prowadzić wyłącznie w stanie bez napięciowym.

**Uwaga !**

Należy stosować wyłącznie kable, wyłączniki ochronne i styczniki, które odpowiadają dopuszczalnym wartością znamionowym. Nie przestrzeganie tych reguł stwarza zagrożenie pożarem !

Przegląd instalacji elektrycznych pokazano na następujących rysunkach.



Rys. 8: Podłączenie silnopiętne, przykład 400 V

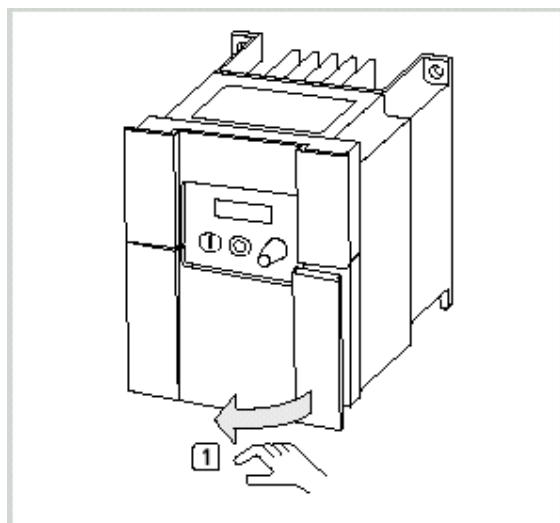
1. Rodzaj sieci, napięcie sieci, częstotliwość sieci, oddziaływanie urządzeń kompensacyjnych
2. Zabezpieczenia
3. Ochrona przeciwporażeniowa
4. Stycznik sieci
5. Dławk sieciowy, filtr przeciwzakłóceńowy, filtr sieciowy
6. Przetwornica częstotliwości
7. Dławk silnika
Filtr du/dt; Filtr sinus.
8. Kable silnika
9. Podłączenie silnika
10. Opornik hamowania, urządzenie hamujące, zasilanie prądem stałym - DC

Podłączenie części silnopiędowej

Dla podłączenia napięcia zasilającego przewodów silnika oraz przekaźnika sygnalizacyjnego należy odchylić pokrywę czołową obudowy.

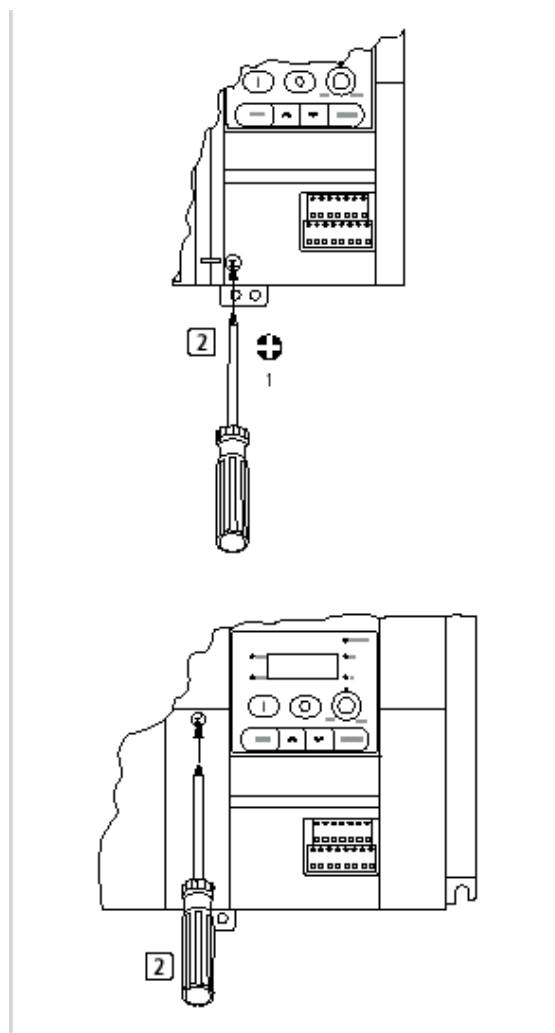
→ Kolejne czynności montażowe należy wykonać z pomocą odpowiednich narzędzi bez użycia nadmiernej siły

▶ Należy najpierw otworzyć przednią pokrywę obudowy.



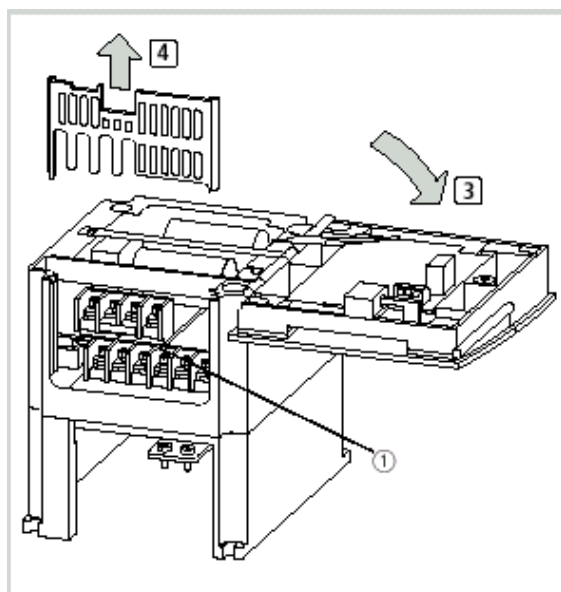
Rys.9: Otwarcie pokrywy

▶ Poluznić śruby



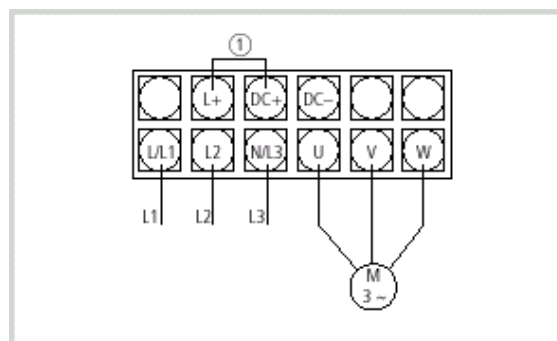
Rys.10: Poluznienie śrub

► Po odchyleniu przedniej pokrywy obudowy należy zdjąć osłonę listów zaciskowych.



Rys. 11: Otwarcie pokrywy obudowy i zdjęcie osłony list zaciskowych.

Układ listów zaciskowych silnoproudowych



Rys. 12: Układ listów zaciskowych (Abb.22)

1. Połączenie wewnętrzne – zdjęć przy zastosowaniu dławika obwodu pośredniego.

Tabela 1: Opis zacisków silnoproudowych

Oznaczenie zacisków	Funkcja	Opis
L, L1, L2, L3, N	Napięcie zasilania (Napięcie sieci)	<ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie jednofazowe podłączyć na L i N • Zasilanie trójfazowe podłączyć na L1, L2, L3
U, V, W	Wyjście przetwornicy częstotliwości	Podłączenie silnika trójfazowego
L+, DC+	Zewnętrzny dławik napięcia pośredniego	Zaciski L+ i DC+ połączone są mostkiem. Zdjąć przy zastosowaniu dławika obwodu pośredniego.
DC+, DC-	Obwód stałego napięcia pośredniego	Te zaciski służą do podłączenia zewnętrznego urządzenia hamującego lub do sprzężenia obwodów DC wielu przetwornic częstotliwości, np. wspólnie zasilanych prądem stałym.
PE	Uziemienie	Uziemienie obudowy (zapobiega w przypadku awarii wystąpienia obcego napięcia na obudowie)

Podłączenie zacisków silnoprądowych



Uwaga !

Dobór przetwornicy częstotliwości musi odpowiadać napięciu zasilania:

- DF5-322: jedno lub trójfazowe: 230V (180 do 264V \pm 0 V)
- DF5-340: trójfazowe 400 V (342 do 506 V \pm 0 V)



Uwaga !

Zacisków wyjściowe U,V,W nie wolno podłączać do napięcia sieci. Zagrożenie pożarowe oraz porażenia prądem !



Uwaga !

Każda faza napięcia zasilającego przetwornicy musi być zabezpieczona osobnym bezpiecznikiem - niebezpieczeństwo pożaru.



Ostrzeżenie !

Przetwornica częstotliwości musi być koniecznie uziemiona. Zagrożenie porażeniem i niebezpieczeństwo pożaru.

Ułożenie kabli

Kable silnoprądowe należy układać oddzielnie od sygnalizacyjnych i sterowniczych.

Przewody podłączone do silnika muszą być ekranowane. Maksymalna długość kabli nie powinna przekraczać 50 m. Przy dłuższych odległościach konieczne jest zastosowanie dławików silnikowych.

Jeżeli długość kabla między silnikiem a przetwornicą jest dłuższa niż 10m, może dojść do skutku oddziaływania wyższych harmonicznych do zakłóceń działania przekaźników termicznych (bimetalicznych). Wymagane jest w takich przypadkach zastosowanie na wyjściu przetwornicy dławików silnikowych.



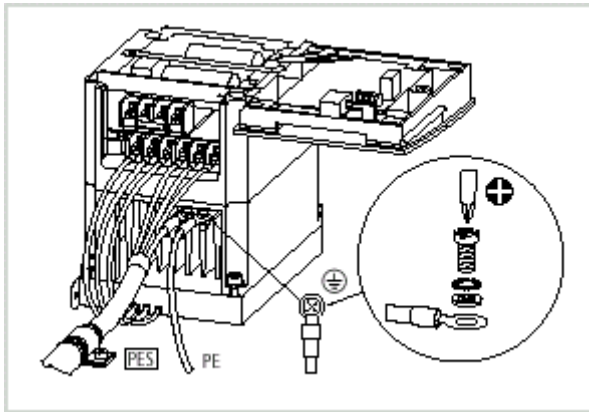
Ostrzeżenie !

Nie dopuszczalne jest podłączanie kabli silnoprądowych do nieoznaczonych zacisków. Takie zaciski służą do połączeń wewnętrznych przetwornicy albo pozostają bez funkcji. Może na nich wystąpić niebezpieczne napięcie.



Uwaga !

Należy zwracać uwagę na pewność połączeń przewodów silnoprądowych do zacisków.



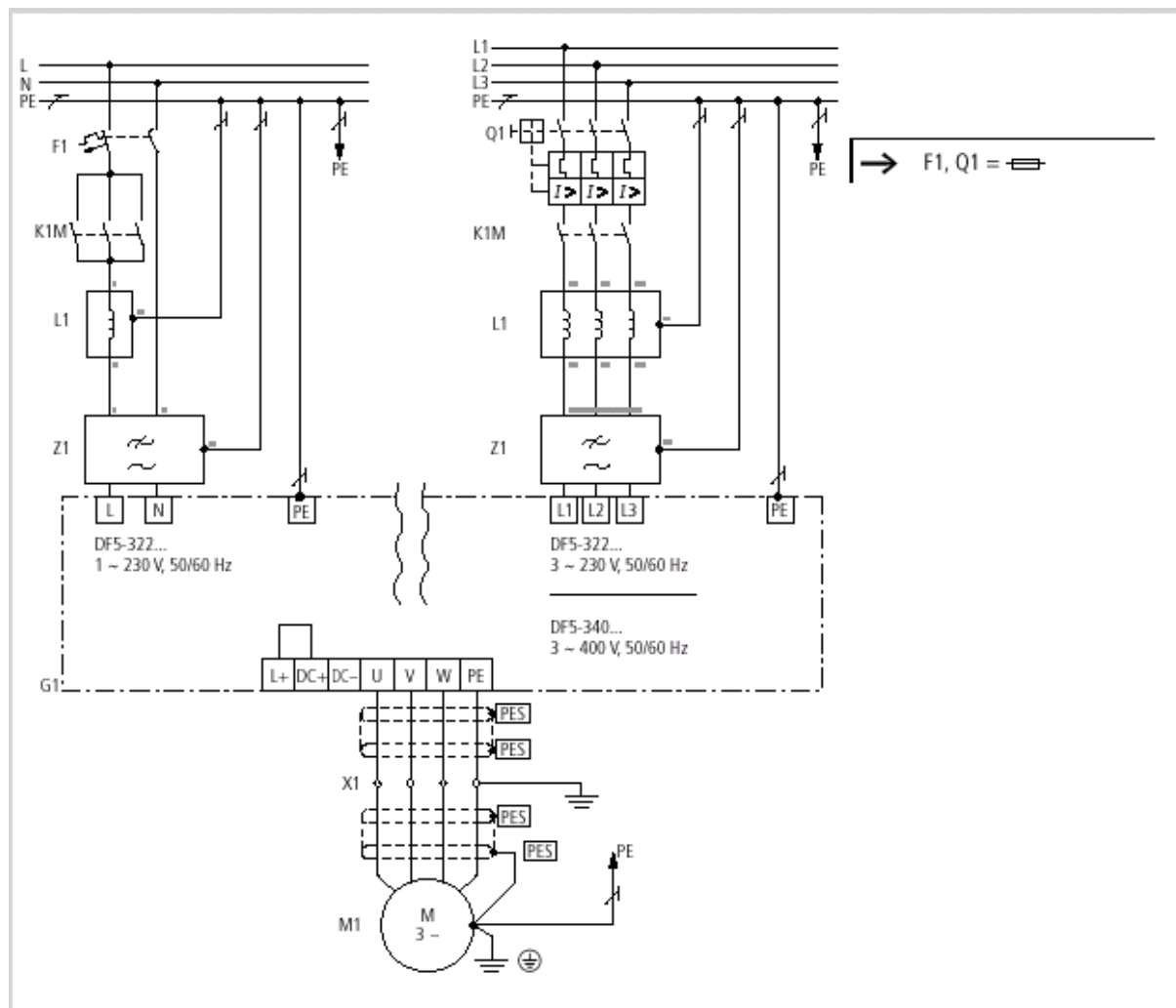
Rys. 13: Podłączenie kabla do zacisków silnopiędowych

Podłączenie napięcia zasilania

- Napięcie zasilania podłączyć na zaciski silnopiędowe:
 - Jednofazowe zasilanie: L,N i PE
 - Trójfazowe zasilanie: L1,L2,L3 i PE

Podłączenie kabli silnikowych

- ▶ Żyły kabli silnika należy podłączyć po zaciski U,V,W i PE

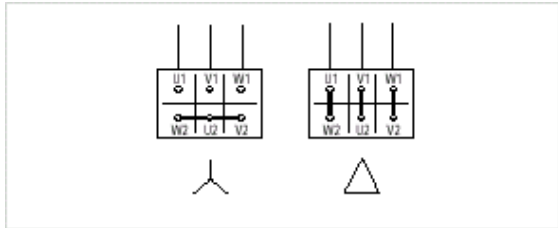


Rys. 14: Przykład podłączenia do zacisków silnika

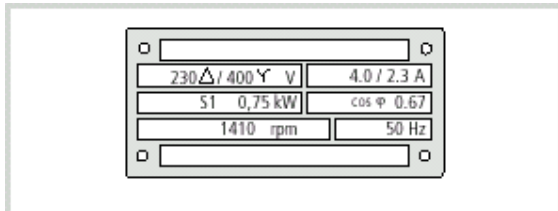
- F1, Q1: zabezpieczenie przewodów
 K1M: Stycznik sieci
 L1: Dławik sieci
 Z1: Filtr odkłócający

▶ Uwzględnić dane przyłączeniowe silnika podane na tabliczce znamionowej (dane znamionowe)

Odpowiednio do danych znamionowych na tabliczce można podłączyć uzwojenia silnika w gwiazdę lub trójkąt.



Rys. 15: Rodzaj połączeń



Rys. 16: Przykład tabliczki znamionowej silnika

Przetwornica częstotliwości	DF5-322-075	DF5-340-075
Napięcie sieci	1 AC 230 V	3 AC 400 V
Prąd sieci	9 A	3,3 A
Połącz. Silnika	Trójkąt	Gwiazda
Prąd silnika	4 A	2,3 A
Napięcie silnika	3 AC 0 - 230V	3 AC 0 - 400V



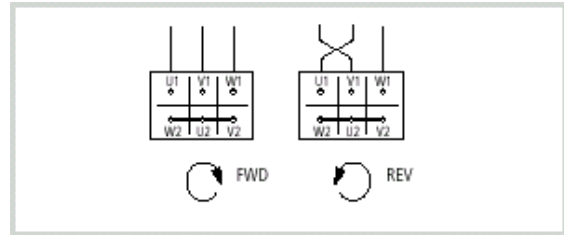
Uwaga!

Zastosowanie silników których izolacja nie jest odpowiednia do pracy z przetwornicą częstotliwości może doprowadzić do zniszczenia silnika.

W takich przypadkach można ograniczyć szybkość przyrostu napięcia do wartości około 500 V/μs (DIN VDE 0530, IEC 2566) stosując dławik silnikowy lub filtr sinus.

Ustawienie fabryczne silnika przewiduje prawoskrętny kierunek pola wirującego. Aby uzyskać prawoskrętne obroty silnika należy połączyć zaciski przetwornicy w następujący sposób:

U1 → U
V1 → V
W1 → W



Rys. 17: Kierunek obrotów, Zmiana kierunku obrotów

Kierunek obrotów wału silnika można zmieniać w następujący sposób:

- Zamianę dwóch faz na silniku
- Wysterowanie zacisku 1 (FWD=Prawo) albo 2 (REV=Lewo)
- Podanie rozkazu na łącze szeregowo lub magistralę

Obroty silników prądu zmiennego są zależne od ilości par biegunów i częstotliwości. Częstotliwość przetwornicy DF5 może być ustawiana w sposób płynny od 0,5 do 360 Hz.

Zasilanie z przetwornicy silników z przełączalną ilością biegunów (Dahlandera), silników pierścieniowych, silników synchronicznych, serwowatorów lub silników reluktancyjnych możliwy jest tylko za zgodą producenta.



Uwaga !

Praca silników z obrotami powyżej dopuszczalnej wartości znamionowej może spowodować uszkodzenia mechaniczne silników i współpracujących z nimi maszyn, stwarza też zagrożenie wypadkiem !



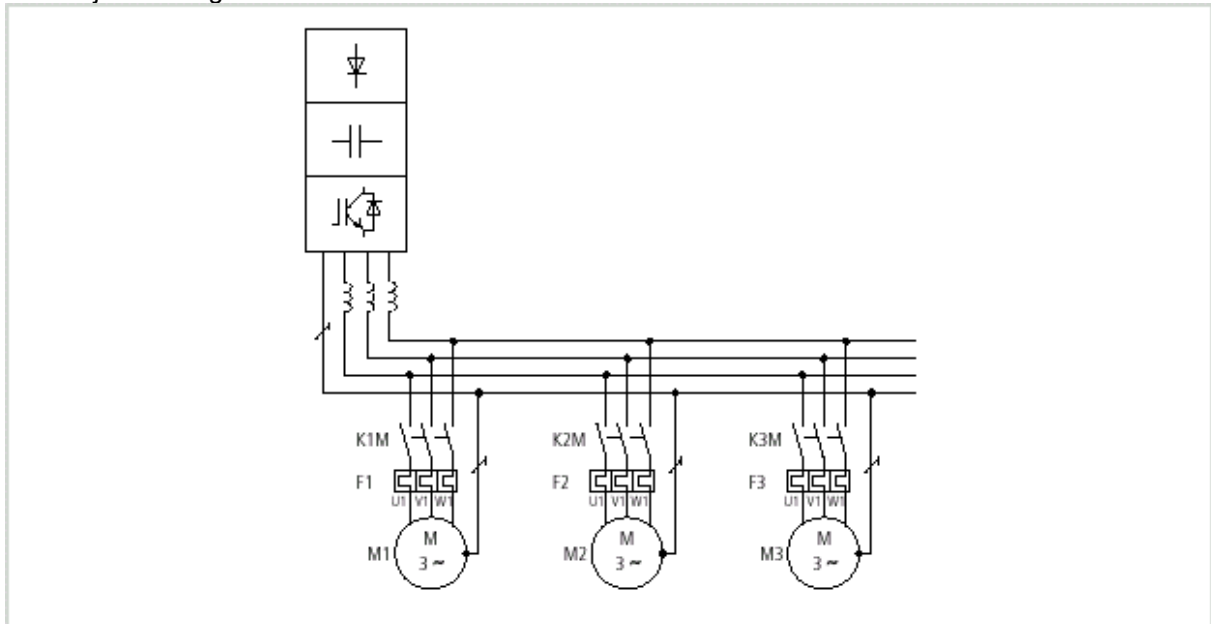
Uwaga !

Długotrwała praca w niskim zakresie częstotliwości (mniej niż 25 Hz) może doprowadzić do uszkodzeń termicznych silników z samo przewietrzaniem. Możliwym środkiem zaradczym jest przewymiarowanie silnika lub zastosowanie chłodzenia wymuszonego.

Należy przestrzegać zaleceń producenta silników.

Podłączenie silników równolegle do jednej przetwornicy częstotliwości

Przetwornica DF5 może sterować wieloma podłączonymi równolegle silnikami. Gdy wymagane są różne wartości obrotów na poszczególnych silnikach musi być stosowana przekładnia mechaniczna lub silniki o różnej ilości biegunów.



Rys. 28: Podłączenie równoległe wielu silników

Uwaga !

Przy podłączeniu wielu silników do jednej przetwornicy niedopuszczalne jest stosowanie styczników dobranych do warunków sieci tylko wg AC-3.

Nie można stosować styczników sieciowych, bowiem odpowiadają one wyłącznie częstotliwości i prądom sieci. Przy zastosowaniu ich w obwodach silników może dojść do zespawania kontaktów.

Połączenie równoległe wielu silników powoduje zmniejszenie oporności przyłączeniowej na wyjściu przetwornicy częstotliwości. Sumaryczna indukcyjność również się zmniejsza, natomiast zwiększa się pojemność kabli. Wynikiem tego są większe jak przy podłączeniu silników pojedynczych odkształcenia prądu. Pobór prądu można zmniejszyć stosując dławiki silnikowe lub filtry sinus na wyjściu przetwornicy częstotliwości.

→ Pobór prądu wszystkich podłączonych silników nie może przekraczać wyjściowego prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości I_{2N}

→ Przy równoległym połączeniu silników nie należy stosować elektronicznych zabezpieczeń silników, tylko zabezpieczać pojedynczo silniki termistorami lub

termikami bimetalicznymi

Przy równoległym podłączeniu na wyjściu przetwornicy silników o dużych różnicach mocy (np. 0,37 kW i 2,2 kW) mogą wystąpić problemy przy starcie na niskich obrotach. W skrajnych przypadkach silnik na niewielkich obrotach może nie osiągnąć pełnego momentu obrotowego. Powodem mogą być stosunkowo duże oporności omowe w stanie silnika. W takich przypadkach wymagane jest wyższe napięcie startu.

Kable silnika

Należy stosować wyłącznie ekranowane przewody między przetwornicą a silnikiem (wymagania EMV)

Długość kabli i związane z tym zastosowanie dodatkowych komponentów ma wpływ na pracę silników.

Dla pracy równoległej silników z jednej przetwornicy wylicza się wypadkową długość przewodów – l_{res} :

$$L_{res} = \sum I_M \times \sqrt{n_M}$$

$\sum I_M$ suma wszystkich kabli silników
 n_M ilość podłączonych silników

➔ Przy długich kablach silników mogą wystąpić prądy upływu poprzez pasywną pojemność kabli. Może to wyzwoić sygnał DOZIEMIENIA. Należy wtedy stosować filtr silnikowy.

Stosowanie możliwie najkrótszych kabli silnikowych ma pozytywny wpływ na zachowanie się napędów.

Stosowanie dławików silnika zaleca się szczególnie:

- Przy napędach grupowych
- Przy napędach z silnikami asynchronicznymi z częstotliwością maksymalną powyżej 200 Hz.
- Przy napędach z reluktancją i przy stałe wzbudzonych silnikach synchronicznych z częstotliwością powyżej 120 Hz.

Filtry du/dt służą do ograniczenia wzrostu napięcia na zaciskach silnika do wartości $500 \text{ V}/\mu\text{s}$. Należy je stosować dla silników o nieznannej lub niewystarczającej wytrzymałości izolacji.

Uwaga !

Należy uwzględnić przy projektowaniu, że na dławiku silnikowym lub filtrze du/dt może występować 4% spadek napięcia.

Uwaga !

Należy uwzględnić przy projektowaniu, że filtr sinus musi być dopasowany do napięcia wyjściowego i częstotliwości taktującej przetwornicy częstotliwości.

Spadek napięcia może wynosić do 15% napięcia wyjściowego przetwornicy.

Dławik silnika, filtr du/dt , filtr sinus

Dławiki silnika kompensują pojemnościowe prądy występujące przy długich kablach silnika i napędach grupowych (podłączenie równoległe)

Praca z obejściem (bypass)

Jeżeli zasilanie silnika ma być zależnie od wyboru przełączane z przetwornicy częstotliwości na sieć, to oba te stany muszą być wzajemnie mechanicznie blokowane.

Zastosowanie filtrów sinus umożliwia zasilanie silnika napięciem i prądem zbliżonym do sinusoidalnego

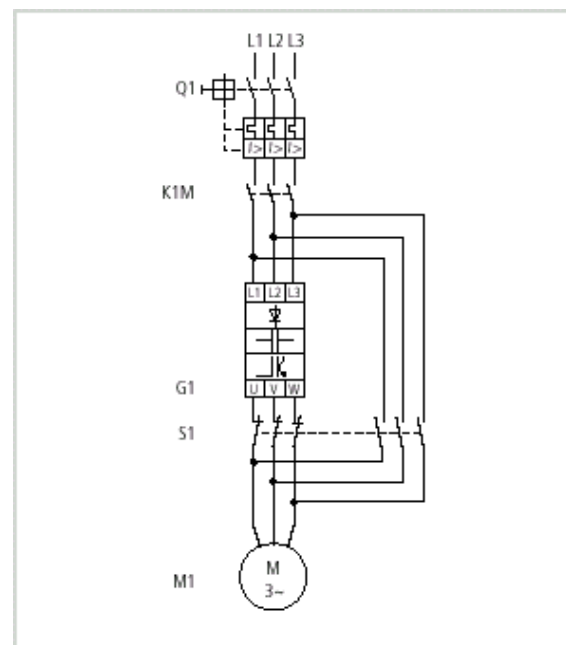
Uwaga !

Przełączenia między przetwornicą a siecią mogą się odbywać tylko w stanie bez napięciowym



Uwaga !

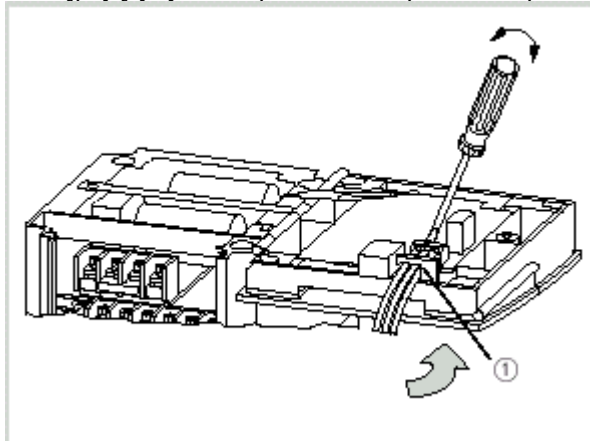
Zaciski wyjściowe U,V,W nie wolno podłączać do napięcia sieci. Zagrożenie pożarowe oraz porażenia prądem !



Rys. 19: Sterowanie silnikiem – Bypass

Podłączenie przekaźnika sygnalizacji

Następujący rysunek przedstawia położenie przekaźnika.



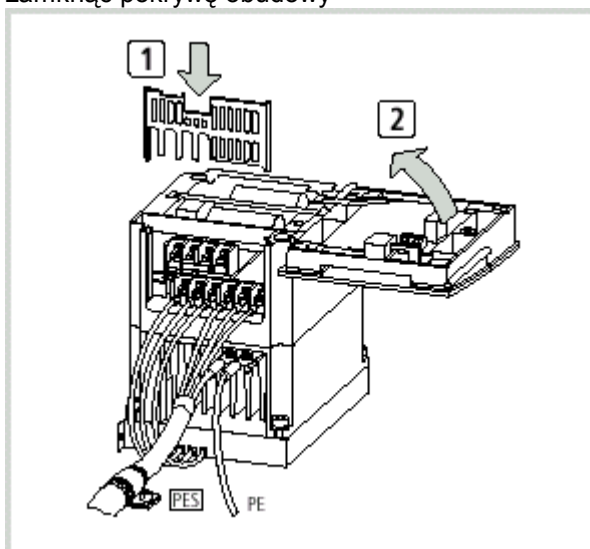
Rys. 20: Podłączenie przekaźnika sygnalizacji
1. zaciski przekaźnika

➔ Podczas podłączania zacisków przekaźnika należy podeprzeć otwartą pokrywę czołową obudowy

Tabela 2: Opis zacisków przekaźnika sygnalizacji

Oznaczenie zacisków	Opis
K11	Ustawienie fabryczne:
K12	<ul style="list-style-type: none"> • sygnalizacja pracy: K11-K14 zwarty • sygnalizacja zakłócenia lub wyłączone napięcie zasilania: K11 – K12 zwarty
K14	Dane zacisków przekaźnika: <ul style="list-style-type: none"> • maks. 250 V AC/ 2,5 (omowe) lub 0,2 A (indukcyjne, $\cos \varphi = 0,4$) min. 100 V AC/10 mA • maks. 30 V DC/ 3,0 A (omowe) lub 0,7 A (indukcyjne, $\cos \varphi = 0,4$) min. 5 V DC/ 100 mA

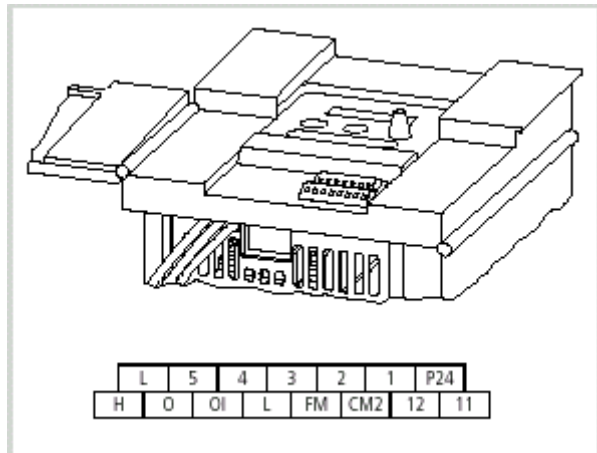
▸ Wsunąć osłonę listwy zaciskowej w obudowę zamknąć pokrywę obudowy



Rys.:21: Zamknięcie części silnopiędowej

Podłączenie zacisków sterowania

Następujący rysunek przedstawia umieszczenie zacisków sterowania:



Rys. 22: Położenie zacisków sterowania

Funkcje zacisków sterowania

Tabela 3: Oznaczenie zacisków sterowania

Nr	Funkcja	Poziom	Ustawienie fabryczne - WE	Dane techniczne, opis
L	Wspólny potencjał odniesienia	0 V	-	Potencjał odniesienia dla wewn. Źródła zasilania P24 i H
5	Wejście cyfrowe	HIGH= +12do +24 V LOW= 0 do + 3 V	Reset	PNP-logik, parametryzowane, R _i =33kom, pot. odn. Zacisk L
4	Wejście cyfrowe		FF2(FF3)= częst. 2(3)	PNP-logik, parametryzowane, R _i =5kom, pot. odn. Zacisk L
3	Wejście cyfrowe		FF1(FF3)= częst. 1(3)	
2	Wejście cyfrowe		REV = bieg w lewo	
1	Wejście cyfrowe		FWD= bieg w prawo	
P24	Wyjście napięcia sterowania	+24V	-	Zasilanie wejść cyfrowych 1 do 5 Obciążalność: 30 mA Potencjał odniesienia zacisk L
H	Wyjście napięcia wartości zadanej	+ 10 V	-	Zasilanie zewnętrznego potencjometru wartości zadanej Obciążalność: 10 mA pot.odn.-L
0	Wejście analogowe	0 do + 10 V	Wart. zad. częstotliwość (0 – 50 Hz)	R _i = 10 kom Potencjał odniesienia zacisk L
0I	Wejście analogowe	4 do 20 mA	Wart. zad. częstotliwość (0 – 50 Hz)	R _B = 250 om Potencjał odniesienia zacisk L
FM	Wyjście analogowe	0 do + 10 V	Wart. rzecz. częstotl. (0 – 50 Hz)	Parametryzowane, taktowane napięcie stałe, 10V odpowiadające częstotliwości końcowej (50 Hz) Dokładność ± 5% wart. końcowej Obciążalność 1 mA pot. odn. L
CM2	Wejście zewnętrznego napięcia sterowania	Maksymalnie 27 V	-	Podłączenie: pot. odniesienia (0V) Zewn. źródło zasilania dla wyjścia tranzystorowego zac. 11 i 12. Obciążalność: maks. 100 mA (Zaciski sumy 11 + 12)
12	Wyjście tranzystorowe	Maks. 27 V = CM2	RUN (praca)	Parametryzowany kolektor otwarty Obciążalność: maks. 50 mA
11	Wyjście tranzystorowe		Częstotliwość osiągnięta	

Odrutowanie zacisków sterowniczych

Zaciski sterownicze należy odrutować zgodnie z zastosowaniem przetwornicy. Jak zmienić funkcje sterowania przedstawione jest w rozdziale „Programowanie zacisków sterowniczych”

Uwaga !

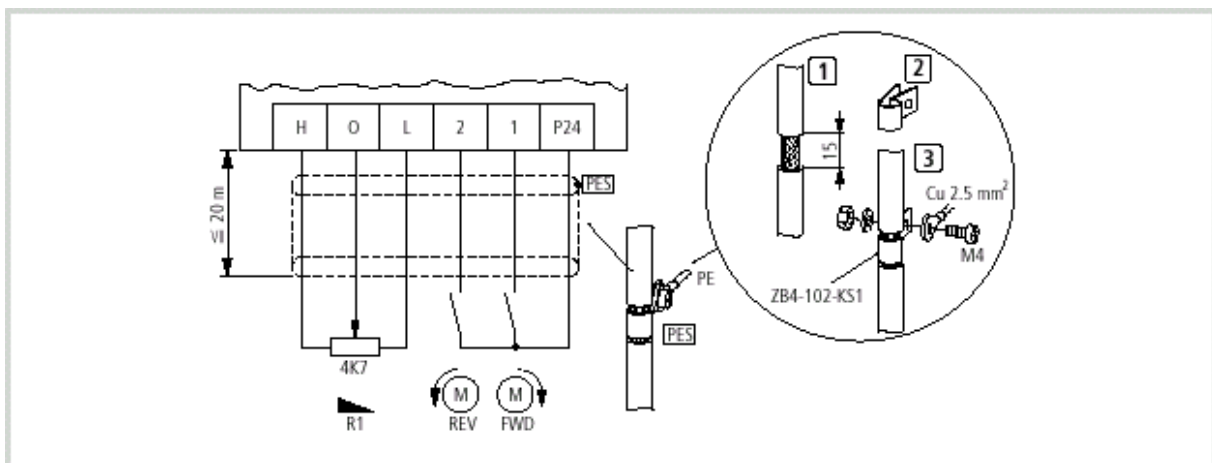
Zaciski P24 nigdy nie łączyć z zaciskami L,H,0I lub FM

Uwaga !

Zacisk H nigdy nie łączyć z zaciskiem L

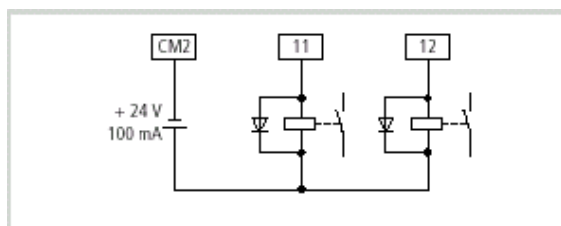
Do połączenia z zaciskami sterowniczymi należy używać kabel ekranowany skręcany. Ekran należy uziemiać w jednym miejscu - od strony falownika. Długość kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych nie powinna przekraczać 20 m. Dla dłuższych odległości należy stosować odpowiedni wzmacniacz.

Poniższy rysunek przedstawia przykład połączenia zacisków sterowania



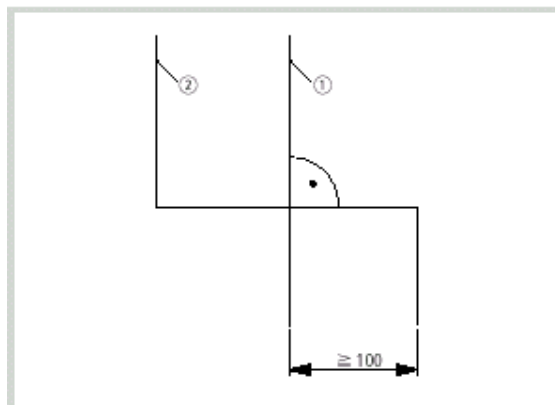
Rys. 23: podłączenie zacisków sterowania
(Ustawienie fabryczne)

Przy podłączeniu przekaźnika na wyjście cyfrowe 11 lub 12 należy podłączyć równolegle diodę, aby indukcyjność powstała po wyłączeniu przekaźnika nie uszkodziła wyjścia.



Rys. 24: Przekaźnik z diodą zewnętrzną

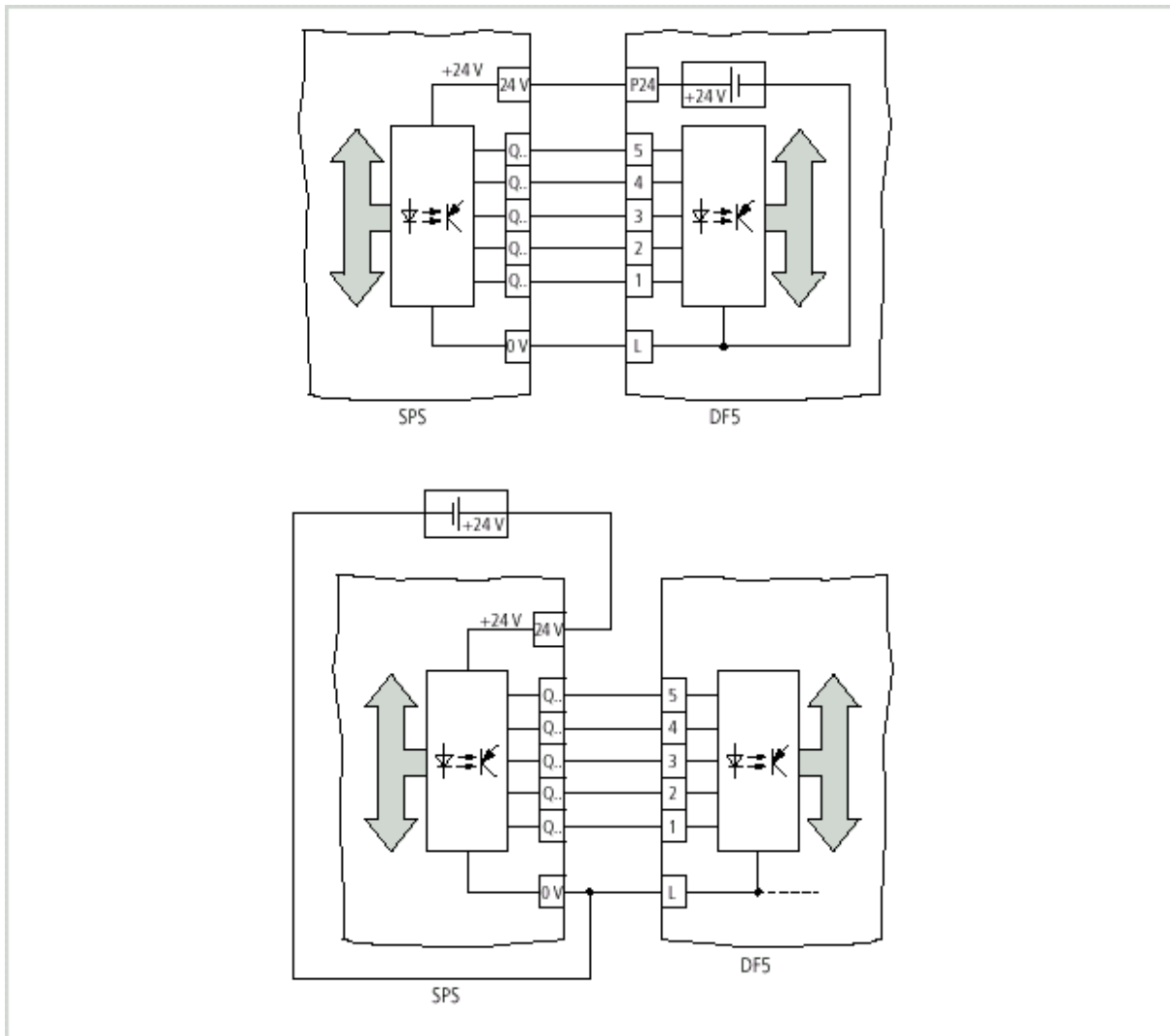
- ➔ Należy stosować przekaźniki, które działają niezawodnie przy 24 V i prądzie 3 mA
- ➔ Przewody sterowania i sygnalizacji układać oddzielnie od przewodów sieci i silnika



Rys. 25: Krzyżowanie przewodów sygnalizacyjnych i silnoprądowych.

1. Przewody silnoprądowe: L1,L2,L3 lub L i N,U,V,L+,DC+/-
2. Sygnalizacyjne: H,0,0I,L,FM,1 do 5,11 i 12 CM2, P24

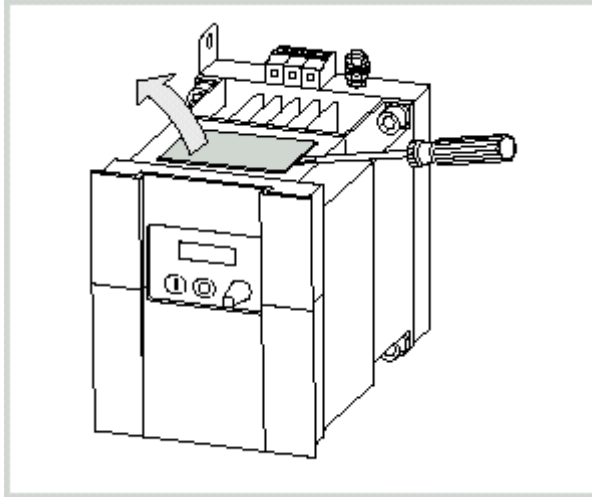
Przykład podłączenia wejść cyfrowych za pomocą wewnętrznego i zewnętrznego, oddzielnego źródła zasilania 24 V.



Rys.26: podłączenie wejść cyfrowych

Uwaga !

Przed przystąpieniem do uruchomienia należy koniecznie usunąć osłony górnych szpar wentylacyjnych. Zagrożenie przegrzania przetwornicy !



Rys. 27: Zdjęcie osłon szpar wentylacyjnych

4. Praca przetwornicy częstotliwości DF5

W niniejszym rozdziale przedstawiono jak uruchomić przetwornicę częstotliwości DF5 i na co należy zwrócić szczególną uwagę podczas pracy i eksploatacji.

Pierwsze załączenie

Nim przystąpimy do uruchomienia należy sprawdzić następujące punkty:

- Sprawdzić czy podłączenie przewodów sieciowych L i N lub L1,L2,L3 jak i wyjścia z przetwornicy: U,V,W są prawidłowo podłączone.
- Czy prawidłowo podłączone są przewody sterujące.
- Czy podłączono prawidłowo zaciski uziemiające.
- Uziemione mogą być tylko zaciski oznaczone odpowiednim symbolem.
- Przetwornica musi być umocowana pionowo na niepalnym podłożu.
- Należy usunąć z otoczenia przetwornicy wszystkie pozostałości po pracach montażowych np. kawałki kabli oraz narzędzia.
- Zwrócić uwagę na podłączenie kabli wyjściowych, czy nie mają zwarc lub doziemień.
- Należy sprawdzić, czy wszystkie śruby mocujące są właściwie dociągnięte.
- Należy sprawdzić, czy przetwornica częstotliwości i silnik opowiadają napięciu w istniejącej sieci.
- Ustawiona maksymalna częstotliwość musi opowiadać maksymalnej dopuszczalnej częstotliwości silnika.
- Nie należy dopuścić do pracy silnika z otwartą częścią silnoprądową. Płyta czołowa obudowy musi być zamknięta i zabezpieczona przewidzianą w tym celu śrubą.

Uwaga !

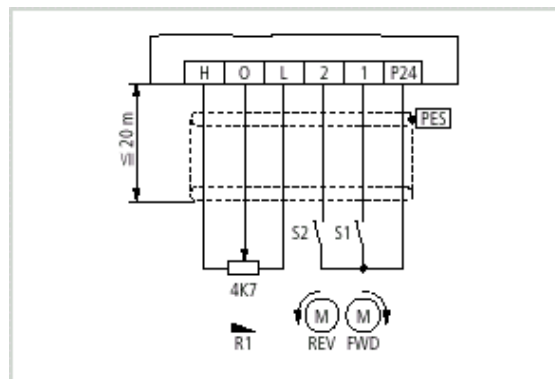
Nie zezwala się na prowadzenie żadnych prób wysokonapięciowych !

Między zaciskami sieci a uziemieniem umieszczone są we wnętrzu aparatu filtry przepięciowe, które mogą ulec uszkodzeniu.



Testy przepięciowe oraz testy oporności izolacji przeprowadzone są fabrycznie.

Odrutowanie zacisków sterowniczych



Rys.28 : Podłączenie zacisków sterowniczych ustawienie fabryczne –WE

- Załączyć napięcie zasilania

Świecą się LED'y POWER na panelu obsługi

- Zamknąć styk S1 (FWD = bieg w prawo)
 - Przy pomocy potencjometru można ustawić częstotliwość i zarazem obroty silnika
- Silnik kręci się w prawo i na wskaźniku pokazuje się ustawiona częstotliwość.

- Zamknąć styk S2 (REV = bieg w lewo)
 - Przy pomocy potencjometru można ustawić częstotliwość i zarazem obroty silnika.
- Silnik kręci się w lewo i na wskaźniku pokazują się ustawiona częstotliwość.

- Rozewrzeć styk S2

Obroty silnika zredukowane są do zera.
Na wskaźniku pokazuje się: 0,0

Przy załączeniu obu styków S1 i S2 silnik nie rusza.

Załączenie obu styków (S1,S2) w czasie pracy powoduje redukcje obrotów do zera.

Uwaga !

W czasie t. zw. „pierwszego załączenia” aby nie doszło do uszkodzenia silnika należy sprawdzić następujące punkty:

- Czy właściwy był kierunek obrotów ?
- Czy w czasie przyspieszania lub zwalniania obrotów występowały zakłócenia ?
- Czy właściwe było wskazanie częstotliwości ?
- Czy nie występowały szczególne dźwięki lub wibracje ?

Jeżeli zakłócenie występuje w postaci przekroczenia prądu lub napięcia, należy zwiększyć czas przyspieszania lub opóźniania.

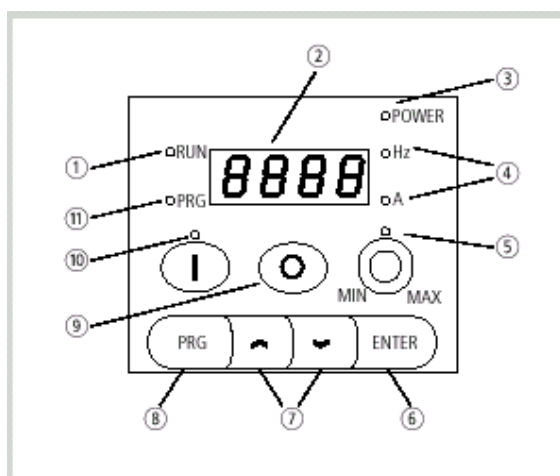
(„Czas przyspieszania 1” lub „Czas opóźniania 1”)

W stanie ustawienia fabrycznego = WE przycisk ZAŁ, jak i potencjometr na panelu obsługi nie mają przypisanej funkcji. (tab. 4 i rys.29)

Jak te elementy uaktywnić opisane jest w rozdziale - 5.

Panel obsługi

Następujący rysunek przedstawia panel obsługi przetwornicy częstotliwości DF5



Rys. 29: Widok panelu obsługi.
Oznaczenie elementów przedstawia tabela 3

Tabela 3 : Elementy obsługi i wskazania

Nr	Oznaczenie	Wyjaśnienie
1	LED RUN	LED świeci w RUN-Modus kiedy przetwornica gotowa jest do pracy lub pracuje
2	Wskaźnik 7-mio segment.	Wskazanie częstotliwość, prądu, zakłóceń i.t.p.
3	LED POWER	LED świeci gdy przetwornica jest zasilana napięciem.
4	LED Hz lub A	Wskazanie częstotliwości lub prądu wyjściowego.
5	Potencjometr i LED	Ustawienie wart. zadanej Świeci LED gdy potencjometr jest aktywny
6	Przycisk	Przycisk służy do zapisania

	ENTER	lub zmiany parametrów
7	Przyciski strzałki	Wybieranie funkcji lub zmiany wartości ▲ podwyższanie ▼ redukcja
8	Przycisk PRG	Wybór i opuszczenie stanu programowania
9	Przycisk WYŁ	Zatrzymuje silnik i kwituje sygnalizowane zakłócenia. Aktywny w ustawieniu WE, także w sterowaniu z listwy
10	Przycisk i LED ZAŁ	Silnik startuje w ustalonym kierunku. W ust. fabr. nie aktywny
11	LED PRG	LED świeci podczas parametryzacji

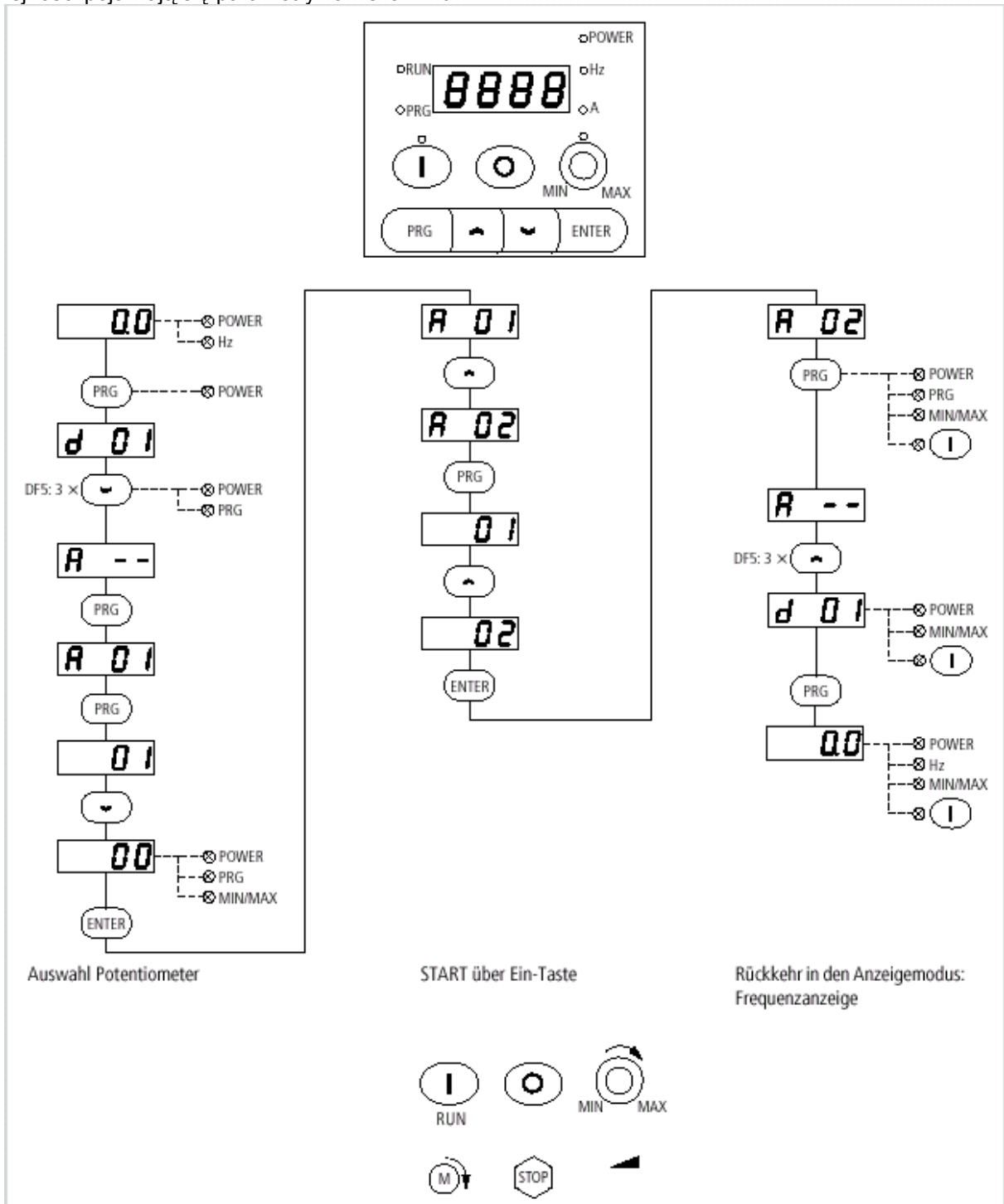
Praca z panelem obsługi

Funkcje przetwornicy DF5 organizowane są w grupy parametrów. W niniejszym tekście zostanie przedstawione, jak ustawić się wartości parametrów i jak zbudowane jest menu parametryzowania.

Krótki przegląd parametrów przedstawia tabela 4.

Przegląd menu

Następujący rysunek przedstawia w jakiej kolejności pojawiają się parametry na wskaźniku.



Rys. 30: Budowa menu panelu obsługi DF5

(PNU d01 do d09)

1. Wskazanie jest zależne od którego parametru wskazania wracamy

Tabela 4: Znaczenie parametrów

Wskazanie	Znaczenie
Parametr Wskazywany	
d 01	Wskazanie częstotliwości wyjścia
d 02	Wskazanie prądu wyjścia
d 03	Wskazanie kier. obrotów
d 04	Wskazanie sprzężenia PID
d 05	Stan wejść cyfrowych 1 do 5
d 06	Stan wyjść cyfrowych 11 do 15
d 07	Skalowana częstotliwość wyjścia
d 08	Wskazanie ostatniej sygnalizacji zakłócenia
d 09	Wskazanie zakłócenia drugiego i trzeciego wstecz.
Parametry podstawowe	
F01	Ustawienie wartości zadanej częstotliwości
F02	Ustawienie przyspieszenia 1
F03	Ustawienie opóźnienia 1
F04	Ustawienie kierunku obrotów
Rozszerzone grupy parametrów	
A --	Funkcje rozszerzone grupa A
b --	Funkcje rozszerzone grupa B
C --	Funkcje rozszerzone grupa C

Opis parametrów znajduje się w instrukcji obsługi.

Zmiana wskazań i parametrów PNU

Naciskając przycisk PRG dochodzi się do poziomu wskazań lub poziomu RUN – Modus w stanie programowania. Sygnalizuje to lampka PRG.

Przyciskami strzałkowymi w górę lub w dół osiąga się pojedyncze parametry lub grupy parametrów (Rys. 30)

Przyciskiem PRG osiągamy stan programowania. Można tu z pomocą przycisków strzałkowych zmienić wartości parametrów.

Wyjątkami są parametry PNU d01 do d09 .

Te parametry nie posiadają wartości.

Po wybraniu parametru przy pomocy przycisku strzałkowego wracamy przez przycisk PRG do stanu wskazań. Wskazanie ukazuje się odpowiednio do wybranego parametru wskazań.

Dalsze parametry przyjmujemy przyciskiem ENTER albo odrzucamy przyciskiem PRG.

Naciskając przycisk PRG w zakresie parametrów wskazań PNU d01 do d09 przechodzimy z powrotem do stanu wskazań.

Przykład zmiany parametru: „Czas przyspieszenia 1” PNU F02

Przetwornica znajduje się w stanie wskazań i lampka RUN się świeci.

- Nacisnąć przycisk PRG
- Przetwornica przechodzi w stan programowania, lampka PRG świeci się a na wskaźniku pojawia się d01 lub ostatni zmieniony parametr.
- Nacisnąć sześć razy przycisk w górę do aż do pojawienia się F02 na wskaźniku.
 - Nacisnąć przycisk PRG

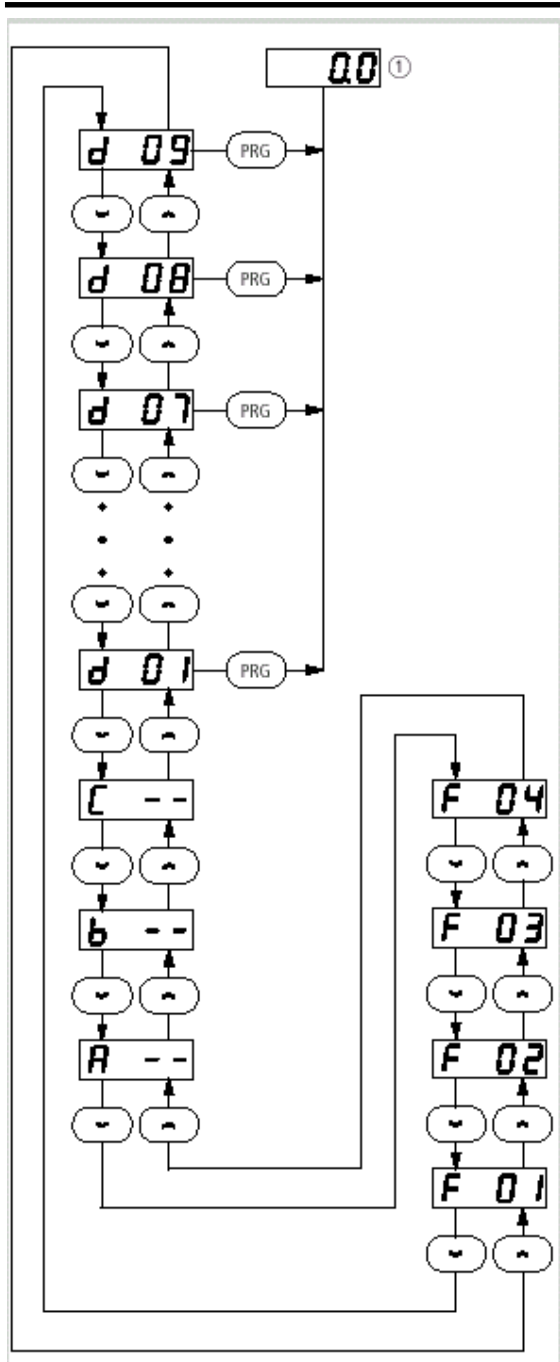
Na wskaźniku pojawi się nastawiony „czas przyspieszenia 1” w sekundach (WE=10,0)

- Przyciskami strzałkami , w górę i w dół należy zmieniać ustawianą wielkość.

Następnie są dwie możliwości:

- Przyjęcie wskazywanej wartości przyciskiem ENTER
- Odrzucenie wskazywanej wielkości przyciskiem PRG

Przetwornica częstotliwości zmieniła dane w stanie wskazań i pokazuje nastawioną wartość.



Rys. 31: Zmiana czasu przyspieszenia 1

1. Wskazanie zależne od wybranego parametru wskazania PNU d01 do d09
2. Wskazanie ostatnio zmienionego parametru

Zmiana parametru z grupy parametrów rozszerzonych.

Przywołany przykład wyjaśni, jak zmieniać parametry z grupy A np. PNU A03.

Parametry grupy B i C zmieniamy dokładnie w ten sam sposób.

Przykład zmiany parametru „Częstotliwość skrajna” PNU A03

- Wejść przyciskiem PRG w stan programowania

Na wskaźniku pojawi się najpierw zmieniany parametr i zapala się lampka PRG.

- Naciskać na przycisk w górę i w dół do pojawienia się oczekiwanej grupy parametrów A –

- Nacisnąć przycisk PRG

Na wskaźniku pojawia się A 01

- Nacisnąć dwukrotnie przycisk w górę aż na wskaźniku pojawi się A 03
- Naciąć przycisk PRG.

Na wskaźniku pojawi się ustawiona pod parametrem PNU A03 wartość (fabryczna WE=50,0)

- Przyciskami w górę lub w dół zmieniamy wartość parametru.

Następnie są dwie możliwości:

- Przyjęcie wskazywanej wartości przyciskiem ENTER
- Odrzucenie wskazywanej wielkości przyciskiem PRG

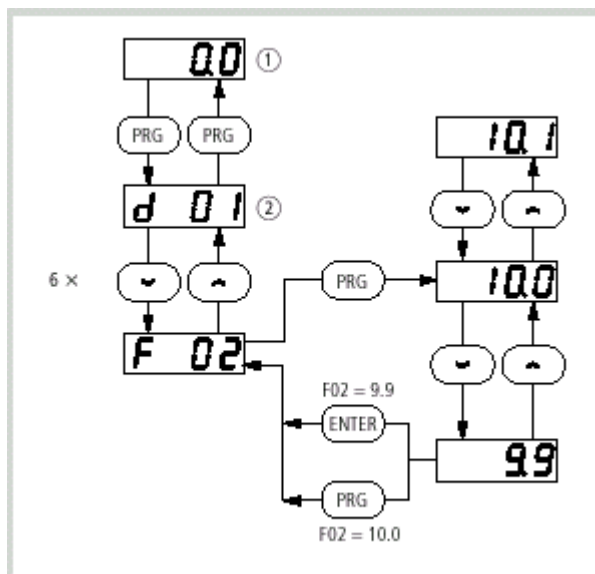
Na wskaźniku pojawia się A 03

- Nacisnąć przycisk PRG

Na wskaźniku pojawi się A --

- Nacisnąć trzy razy przycisk w górę do aż do pojawienia się d01 na wskaźniku.
- Nacisnąć przycisk PRG

Przełączenie przetwornicy częstotliwości w stan wskazania i wskazanie aktualnej częstotliwości



Rys. 32: Zmiana parametru „częstotliwość skrajna”

1. Wskazanie zależne od wybranego parametru wskazania PNU d01 do d09
2. Wskazanie ostatnio zmienionego parametru

Wskazanie po załączeniu napięcia zasilającego

Po wyłączeniu i ponownym załączeniu napięcia zasilania na wskaźniku pojawia się wskazanie poprzedzające ostatnie wyłączenie.

(Nie dotyczy to jednak grupy parametrów rozszerzonych)

Uwagi ostrzegawcze



Ostrzeżenie !

Jeżeli po chwilowym zaniku napięcia powróci ono ponownie a rozkaz startu nadal trwa, dochodzi do ponownego automatycznego ruchu silnika. Gdy w takim przypadku występuje zagrożenie osób, musi być przewidziany zewnętrzny układ, który wykluczy ponowne załączenie silnika.



Ostrzeżenie !

Jeżeli przetwornica jest tak skonfigurowana, że rozkaz stopu podawany jest zewnętrznie, to przycisk STOP na panelu obsługi nie jest czynny. W takim przypadku należy przewidzieć nadrzędny przycisk awaryjny. (NOT-AUS)



Ostrzeżenie !

Prace konserwacyjne i próby przetwornicy można przeprowadzać dopiero po 5-ciu minutach po wyłączeniu napięcia zasilania.

Nie przestrzeganie tej reguły może prowadzić do wypadku porażenia prądem wysokiego napięcia.



Ostrzeżenie !

Nie należy rozłączać połączeń wtykowych ciągnąc za kabel.



Uwaga !

Jeżeli na zakłócenie reaguje się resetem z jednoczesnym podaniem rozkazu startu, to silnik załącza się automatycznie ponownie. Zakłócenie można potwierdzać resetem tylko po uprzednim upewnieniu się, że nie załączony jest rozkaz startu.



Uwaga !

Jeżeli załączymy napięcie zasilania na przetwornicę z aktywnym rozkazem startu, to silnik startuje natychmiast. Należy dlatego się upewnić przed załączeniem, czy rozkaz startu nie jest aktywny.



Uwaga !

W czasie ruchu i przy załączonym napięciu nie dozwolone jest rozłączanie kabli lub wyjmowanie wtyków.



Uwaga !

W żadnym wypadku nie należy przerywać biegu silnika przez rozłączenie styczników, ani po stronie pierwotnej ani po wtórnej.



Przycisk ZAŁ jest tylko wtedy gotowy do działania, jeżeli przetwornica jest odpowiednio skonfigurowana. W innym przypadku może dojść do zagrożenia wypadkiem.



Jeżeli silniki mają być napędzane wyższymi niż standardowe częstotliwościami 50 lub 60 Hz, należy uzyskać odpowiednie informacje od producenta silników.

W innym przypadku może dojść do uszkodzenia silników.

5. Programowanie zacisków sterowania

W tym rozdziale zostaną przedstawione możliwości oprogramowania zacisków sterowania różnymi funkcjami.

Przegląd

Tabela 5 przedstawia przegląd zacisków sterowania. Opisane są w niej krótko funkcje którymi można obłżyć programowalne wejścia i wyjścia cyfrowe przetwornicy. Dokładny opis poszczególnych funkcji znajduje się w rozszerzonej instrukcji obsługi

Oznaczenie	Wartość ⁽¹⁾	Funkcje	Opis
Wejścia cyfrowe 1 do 5			Parametryzowane PNU C01 do C05
FWD	00	Obroty w prawo start/ stop	Wejście FWD zamknięte: silnik startuje w prawo. Wejście FWD otwarte silnik wyłączony (ruch w prawo). Wejście REV tak jak FWD tylko w lewo. Wejście FWD i REV jednocześnie zamknięte silnik wyłączony.
REV	01	Obroty w lewo start/ stop	
FF1	02	Programowane częstotliwości stałe 1 do 4	Dla czterech częstotliwości (trzy programowane częstotliwości stałe plus wart. zadana) wymagane są dwa wejścia stałej częstotliwości (3= FF1 i 4= FF2) ($2^2=4$)
FF2	03		
FF3	04		
FF4	05		
JOG	06	Praca w trybie zapisanym	Załączenie wejścia JOG aktywuje pracę w ustalonym trybie np. przygotowanie maszyny do pracy w sterowaniu ręcznym.
2CH	09	Druga rampa czasowa	Aktywna przez ustawienie PNU A92 i PNU A93 przyspieszenie lub opóźnienie.
FRS	11	Blokada regulatora (wolny wybieg)	Przy załączeniu FRS motor jest natychmiast wyłączony na wolny wybieg.
EXT	12	Zakłócenie zewnętrzne	Po załączeniu wejśc. EXT wyzwała się zakłócenie PNU E12 i silnik zostaje wyłączony. Zakłócenie można kwitować np. wejściem RST.
USP	13	Blokada ponownego rozruchu	Po załączeniu wejścia USP aktywna jest blokada ponownego rozruchu. Zabezpiecza ona uruchomienie silnika po powrocie sieci gdy podany jest rozkaz startu.
SFT	15	Zabezpieczenie parametrów	Podanie SFT uaktywnia zabezpieczenie podanych parametrów przed stratą.
AT	16	Wejście wart. zadanej OI (4 do 20 mA) aktywne	Po załączeniu wej. AT aktywne wejście wart. zad. OI (4 – 20 mA)

Oznaczenie	Wartość ¹⁾	Funkcje	Opis		
RST	18	Reset	Załączenie wejścia RST kwituje zakłócenie. Jeżeli RST zostanie wyzwolony w czasie biegu silnika, silnik przechodzi w wolny wybieg. RST może być tylko stykiem zwiernym i nie może być zaprogramowany jako rozwierny.		
PTC	19	Podłączenie termistora	Jako wejście termistorowe można zaprogramować parametrem PNU C05 tylko wejście 5.		
P24	--	+24 V --- dla wejść cyfrowych	Potencjał +24 V --- dla wejść cyfrowych 1 do 5		
Podanie wartości zadanej częstotliwości					
H	-	+10 V – napięcie wart. zadanej dla zewnętrznego potencjometru.	Wart. zadana potencjometrem R: 1-10 kom	Wartość zadana napięciowa 0 do 10 V --- Imped. wejścia 10 kom	Wartość zadana prądowa 4 do 20 mA Oporność pętli 250 om
O	-	Wejście analogowe dla wart. zadanej częstotliwości. (0 do + 10 V)			
OI	-	Wejście analogowe dla wart. zadanej częstotliwości. (4 do 20 mA)			
L	-	0-V- potencjał odniesienia dla wejść wartości zadanej			
Wyjście analogowe					
FM	-	Monitor częstotliwości	Z tego wyjścia można odczytywać częstotliwość na mierniku analogowym lub cyfrowym. Można również na życzenie odczytywać prąd silnika.		
L	-	0 V – potencjał odniesienia dla wyjścia FM			
Wyjścia cyfrowe 11 i 12			Parametryzowane PNU C21 do C22		
FA1	01	Sygnal po osiągnięciu częstotliwości f_s lub jej przekroczeniu	Podłączenie przekaźnika na wyjście 11 lub 12: wyjście tranzystorowe 0tarty kolektor maks. 27V		
FA2	02	f_s = wartość zad. częstotliwości	Podczas konfiguracji wyjścia jako FA1 wysyłany jest sygnał gdy osiągana jest wartość zad. częstotliwości. Gdy konfigurowane jest FA2 wysyłany jest sygnał po przekroczeniu częstotliwości podanych pod PNU C42 i C43.		
RUN	00	Sygnal RUN	Sygnal RUN jest wysyłany podczas ruchu silnika		
OL	03	Sygnal przy przeciążeniu	Sygnal OL jest wysyłany po przekroczeniu progu przeciążenia ustawionego pod PNU C41		
OD	04	Sygnal przy odchyłkach regulatora PID	Sygnal OD jest wysyłany po przekroczeniu progu odchyłki regulacji ustawionego pod PNU C44		
AL	05	Sygnal (alarmowy) podczas zakłóceń	Sygnal AL. Jest wysyłany po wystąpieniu jednego z zakłóceń		
CM2	-	0 V	Potencjał odniesienia dla programowanych wyjść cyfrowych 11 i 12. Wyjścia tranzystorowe (open-collector) sterowane są przez optokopery dla których CM2 jest potencjałem odniesienia. CM2 jest oddzielone od L.		

Oznaczenie	Wartość ¹⁾	Funkcje	Opis
Przełącznik sygnalizacyjny			
K11	-	Styki przełącznika sygnalizacyjnego	Podczas normalnej pracy silnika bez zakłóceń zaciski K11 - K14 są zwarte. Zaciski K11 – K12 są zwarte podczas wystąpienia zakłócenia lub braku napięcia zasilania. Dopuszczalne wartości: <ul style="list-style-type: none"> • 250 V AC; obciążenie maks. 2,5 A omowe lub 0,2 A przy $\cos \varphi = 0,4$ • 30 V DC; obciążenie maks. 3,0 A omowe lub 0,7 A przy $\cos \varphi = 0,4$ • wartości minimalne: 100 V AC przy 10 mA lub 5 V DC przy 10 mA
K12			
K14			

1) wartości które należy podać w odpowiednich parametrach aby uaktywnić funkcje zacisków.

6. Programowanie parametrów (PNU)

W tym rozdziale zostaną przedstawione możliwości oprogramowania parametrów przy pomocy panelu obsługi.

Przegląd

Tabela 6 przedstawia przegląd parametrów PNU. Opisane są w niej krótko funkcje którymi można oprogramować przetwornicę. Dokładny opis poszczególnych funkcji i parametrów znajduje się w rozszerzonej instrukcji obsługi.

PNU	Znaczenie	Wartość	WE – ustawienie fabryczne	Uwagi – ustawienie użytkownika
F01	Wartość zadana częstotliwości	0,5 do 360 Hz	0,0	
F02	Czas przyspieszenia 1	0,1 do 3000 s	10,0	
F03	Czas opóźnienia 1	0,1 do 3000 s	10,0	
F04	Kierunek obrotów	←	00 (w prawo)	
A01	Podanie wartości zadanej częstotliwości za pomocą: <ul style="list-style-type: none"> • 00: potencjometru • 01: wejścia O/OI • 02: PNU F01 lub A20 	←	01	
A02	Podanie rozkazu startu przez: <ul style="list-style-type: none"> • 01: wejście FWD/REV • 02: przycisk ZAŁ. 	←	01	
A03	Częstotliwość skrajna	50 do 360 Hz	50	
A04	Częstotliwość końcowa	50 do 360 Hz	50	
A11	Częstotliwość przy min. wartości zadanej	0 do 360 Hz	0	
A12	Częstotliwość przy maks. wartości zadanej	0 do 360 Hz	0	
A13	Minimalna wartość zadana (w %)	0 do 100 %	0	
A14	Maksymalna wart. zadana (w %)	0 do 100 %	100	
A15	Częstotliwość startu <ul style="list-style-type: none"> • 00: PNU 11 przełączyć na silnik • 01: 0 Hz przełączyć na silnik 	←	01	
A16	Stałe czasowe filtra na wejściu analogowym	1 do 8	8	
A20	Podanie wartości zadanej częstotliwości (PNU A01 musi być= 02)	0,5 do 360 Hz	0,0	
A21	1.Częstotliwość		0,0	
A22	2.Częstotliwość		0,0	
A23	3.Częstotliwość		0,0	
A24	4.Częstotliwość		0,0	
A25	5.Częstotliwość		0,0	
A26	6.Częstotliwość		0,0	
A27	7.Częstotliwość		0,0	
A28	8.Częstotliwość		0,0	
A29	9.Częstotliwość		0,0	
A30	10.Częstotliwość		0,0	
A31	11.Częstotliwość		0,0	
A32	12.Częstotliwość		0,0	
A33	13.Częstotliwość		0,0	
A34	14.Częstotliwość		0,0	
A35	15.Częstotliwość		0,0	

PNU	Znaczenie	Wartość	WE –ustawienie fabryczne	Uwagi - ustawienie użytkownika
A38	Częstotliwość w zapisanym trybie pracy	0,5 do 9,99 Hz	1,0	
A39	Zatrzymanie silnika w zapisanym trybie pracy przez: <ul style="list-style-type: none"> 00: wybieg 01: rampę opóźniającą 02: hamowanie prądem stałym 	←	00	
A41	Charakterystyka boost (podbicia U): <ul style="list-style-type: none"> 00: ręczna 01: automatyczna 	←	00	
A42	Procentowe podbicie napięcia przy ręcznym boost	0 do 99 %	11	
A43	Maksymalny boost przy x % częstotliwości skrajnej	0 do 50 %	10,0	
A44	Charakterystyka U/f <ul style="list-style-type: none"> 00: przebieg momentu stały 01: przebieg momentu zredukowany 	←	00	
A45	Napięcie wyjściowe (w %)	50 do 100 %	100	
A51	Hamowanie prądem stałym <ul style="list-style-type: none"> 00: nie aktywne 01: aktywne 	←	00	
A52	Hamowanie prądem stałym częstotliwość załączenia	0,5 do 100 %	0,5	
A53	Hamowanie prądem stałym czas oczekiwania	0,0 do 5 s	0,0	
A54	Hamowanie prądem stałym moment hamowania	0 do 100 %	0	
A55	Hamowanie prądem stałym czas hamowania	0,0 do 60 s	0,0	
A61	Maks. częstotliwość pracy	0,5 do 360 Hz	0,0	
A62	Min. częstotliwość pracy	0,5 do 360 Hz	0,0	
A63	1. skok częstotliwości	0,1 do 360 Hz	0,0	
A64	Wielkość skoku jw.	0,1 do 10 Hz	0,5	
A65	2. skok częstotliwości	0,1 do 360 Hz	0,0	
A66	Wielkość skoku	0,1 do 10 Hz	0,5	
A67	3. skok częstotliwości	0,1 do 360 Hz	0,0	
A68	Wielkość skoku jw.	0,1 do 10 Hz	0,5	
A71	Regulator PID <ul style="list-style-type: none"> 00: nie aktywny 01: aktywny 	←	00	
A72	Człon P regulatora PID	0,2 do 5,0	1,0	
A73	Człon I regulatora PID	0,0 do 150 s	1,0	
A74	Człon D regulatora PID	0,0 do 100 s	0,0	
A75	Współczynnik wart. zadanej regulatora PID	0,01 do 99,99	1,00	
A76	Wejśc. wart. rzeczywistej dla regul. PID <ul style="list-style-type: none"> 00: wejście OI 01: wejście O 	←	00	
A81	Funkcja AVR - automatyczna regulacja napięcia: <ul style="list-style-type: none"> 00: aktywna 01: nie aktywna 02: nie akt. podczas opóźnienia 	←	02	
A82	Napięcie silnika dla funkcji AVR	200,220,230,240 V 380,400,415,440, 460 V	230/400	
A92	Czas przyspieszenia 2	0,1 do 3000 s	15,0	
A93	Czas opóźnienia 2	0,1 do 3000 s	15,0	

PNU	Znaczenie	Wartość	WE –ustawienie fabryczne	Uwagi - ustawienie użytkownika
A94	Przełączenie z 1- rampy czasowej na 2- rampę czasową <ul style="list-style-type: none"> 00: wejście 2CH 01: PNU A95 lub A96 	←	00	
A95	Częstotliwość przełączenia z 1. na 2. czas przyspieszenia	0,0 do 360 Hz	0,0	
A96	Częstotliwość przełączenia z 1. na 2. czas opóźnienia	0,0 do 360 Hz	0,0	
A97	Charakterystyka przyspieszenia <ul style="list-style-type: none"> 00: liniowa 01: krzywa - S 	←	00	
A98	Charakterystyka opóźnienia <ul style="list-style-type: none"> 00: liniowa 01: krzywa - S 	←	00	
b01	Tryb ponownego załączenia <ul style="list-style-type: none"> 00: zakłócenie 01: 0-Hz-start 02: synchronizacja do aktualnej szybkości i przyspieszenia silnika 03: synchronizacja i opóźnienie 	←	00	
b02	Dopuszczalny zanik sieci	0,3 do 25 s	1,0	
b03	Oczekiwanie na powrót	0,3 do 100 s	1,0	
b12	Prąd wyzwiania elektronicznego zabezpieczenia silnika	0,5 do 1,2 X I_e	I_e – prąd znamionowy falownika	
b13	Charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia silnika <ul style="list-style-type: none"> 00: zabezpieczenie wzmocnione 01: zabezpieczenie normalne 	←	01	
b21	Ograniczenie prądu silnika <ul style="list-style-type: none"> 00: nie aktywne 01: aktywne w każdy stanie pracy 02: nie aktywne tylko podczas przyspieszenia 	←	01	
b22	Prąd wyzwiania dla ograniczenia prądu	0,5 do 1,5 X I_e	I_e X 1,25	
b23	Stała czasowa ograniczenia prądu silnika	0,1 do 30 Hz/s	1,0	
b31	Softwerowe zabezpieczenie parametrów <ul style="list-style-type: none"> 00: przez wejście SFT; wszystkie funkcje zablokowane 01: przez wejście SFT; możliwa funkcja F01 02: bez wejścia SFT; wszystkie funkcje zablokowane 03: bez wejścia SFT; możliwa funkcja F01 	←	01	
b32	Prąd magnesujący	0 do 1,4 X I_e	I_e X 0,58	
b81	Wartość kompensacyjna sygnału analogowego na zaciskach FM	0 do 255	80	
b82	Podwyższona częstotliwość startu	0,5 do 9,9 Hz	0,5	
b83	Częstotliwość taktująca (w kHz)	0,5 do 16 kHz	5,0	
b84	Inicjalizacja <ul style="list-style-type: none"> 00: kasowanie rejestru zakłóceń 01: wybór ustawienia fabrycznego 	←	00	
b85	System pracy =01: wersja europejska	-	01	
b86	Współczynnik wskazania częstotliwości dla PNU d07	0,1 do 99,9	1,0	

PNU	Znaczenie	Wartość	WE –ustawienie fabryczne	Uwagi - ustawienie użytkownika
b87	Przycisk WYŁ <ul style="list-style-type: none"> 00: zawsze aktywny 01: przy zakłóceniu nie aktywny na zaciskach FWD/REV 	←	00	
b88	Ponowny start silnika po zdjęciu sygnału FRS <ul style="list-style-type: none"> 00: z częstotliwością 0 Hz 01: z aktualnymi obrotami 	←	00	
b89	Wskazania przy zastosowaniu panelu zdalnej obsługi <ul style="list-style-type: none"> 01: rzeczywista częstotliwość 02: prąd silnika 03: kierunek obrotów 04: wart. rzeczywista PID 05: stan wejść cyfrowych 06: stan wyjść cyfrowych 07: częstotliwość rzeczywista razy współczynnik wskazania częstotliwości 	←	01	
C01	Funkcje wejścia cyfrowego 1 <ul style="list-style-type: none"> 00: FWD, obroty w prawo 01: REV, obroty w lewo 02: FF1, 1-sze wejście stałej częstotliwości 03: FF2, 2-gie wejście stałej cz. 04: FF3, 3-cie wejście stałej cz. 05: FF4, 4-te wejście stałej cz. 06: JOG, praca zapisana 09: 2CH, 2-ga rampa czasowa 11: FRS, blokada regulatora 12, EXT, zakłócenie zewnętrzne 13, USP, blokada ponownego startu 15: SFT, zabezpieczenie parametrów 16: AT, zastosowanie wejścia OI 18: RST: reset 19: PTC: wejście termistora (dot. tylko wejścia cyfrowego 5) 	←	00	
C02	Funkcje wejścia cyfrowego 2 (wartości jak PNU C01)	←	01	
C03	Funkcje wejścia cyfrowego 3 (wartości jak PNU C01)	←	02	
C04	Funkcje wejścia cyfrowego 4 (wartości jak PNU C01)	←	03	
C05	Funkcje wejścia cyfrowego 5 (wartości jak PNU C01)	←	18	
C11	Wejście cyfrowe 1 <ul style="list-style-type: none"> 00: styk zwierny 01: styk rozwierny 	←	00	
C12	Wejście cyfrowe 2 (wartości jak PNU C011)	←	00	
C13	Wejście cyfrowe 3 (wartości jak PNU C011)	←	00	
C14	Wejście cyfrowe 4 (wartości jak PNU C011)	←	00	
C15	Wejście cyfrowe 5 (wartości jak PNU C011)	←	00	

PNU	Znaczenie	Wartość	WE –ustawienie fabryczne	Uwagi
C21	Sygnal na wyjściu cyfrowym 11 <ul style="list-style-type: none"> 00: sygnał RUN 01: FA1, częstotliwość uzyskana 02: FA2, częstotliwość przekroczona 03: OL, przeciążenie 04: OD, odchyłka PID przekroczona 05: AL., zakłócenie 	←	01	
C22	Sygnal na wyjściu cyfrowym 12 (wartości jak PNU C021)	←	01	
C23	Wskazanie przez wyjście FM : <ul style="list-style-type: none"> 00: częstotliwość, analogowo 01: prąd silnika, analogowo 02: częstotliwość wyjściowa sygnał impulsowy 	←		
C31	Wyjście cyfrowe 11 <ul style="list-style-type: none"> 00: styk zwierny 01: styk rozwierny 	←	01	
C32	Wyjście cyfrowe 12 <ul style="list-style-type: none"> 00: styk zwierny 01: styk rozwierny 	←	01	
C33	Wyjście cyfrowe ALO/AL1 (przełącznik sygnalizacyjny) <ul style="list-style-type: none"> 00: styk zwierny 01: styk rozwierny 	←	01	
C41	Próg alarmu przeciążenia na wyjściu cyfrowym 11 i 12	$0 \text{ do } 2 \times I_e$	I_e	
C42	Częstotliwość od której załącza się przyspieszenie FA2	0 do 360 Hz	0,0	
C43	Częstotliwość od której załącza się opóźnienie FA2	0 do 360 Hz	0,0	
C44	Odchyłka regulacji PID (w % wartości zadanej)	0 do 100 %	3,0	

7. Sygnalizacja

W tym rozdziale zostaną przedstawione sygnały pojawiające się na wskaźniku panelu obsługi i ich znaczenie

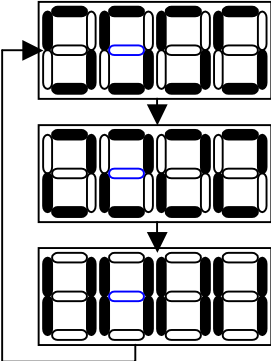
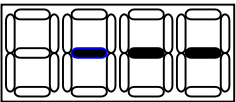
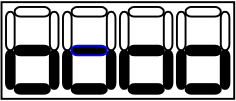
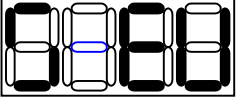
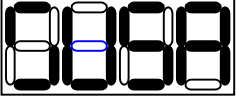
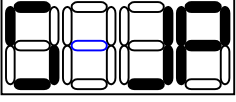
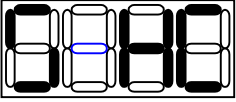
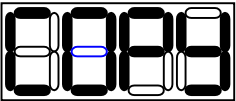
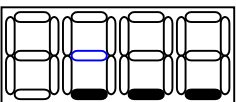
Sygnały zakłóceń

Tabela 7 przedstawia przegląd zakłóceń występujących w pracy przetwornicy częstotliwości. Po wystąpieniu zakłóceń: „Przekroczenie prądu”, „Przekroczenie napięcia” lub „Napięcie za niskie” przetwornica DF5 jest chroniona przed uszkodzeniem przez wyłączenie wyjść silnoprądowych. Silnik przechodzi wtedy do wybiegu. Aparat znajduje się w takim stanie do chwili naciśnięcia przycisku WYŁ. lub resetu na wejściu RST.

Wskazania	Przyczyna	Opis
E 01	Przekroczenie prądu w części silnoprądowej w czasie pracy	Jeżeli prąd wyjściowy jest za wysoki następuje wyłączenie napięcia wyjścia. Przyczyny: <ul style="list-style-type: none"> • zwarcie na wyjściu przetwornicy • zablokowany silnik • gwałtowne przeciążenie
E 02	Przekroczenie prądu w części silnoprądowej w czasie opóźnienia	
E 03	Przekroczenie prądu w części silnoprądowej w czasie przyspieszenia	
E 04	Przekroczenie prądu w części silnoprądowej w czasie postoju	
E 05	Przeciążenie	
E 07	Przekroczenie napięcia	Na skutek pracy generatorowej silnika zostało wyłączone napięcie wyjściowe przetwornicy.
E 08	Błąd EPROM	Napięcie zostało wyłączone w wyniku wadliwej pracy pamięci programu np. w wyniku zakłóceń lub wysokiej temperatury.
E 09	Napięcie za niskie	Przy za niskim napięciu stałym następuje wyłączenie napięcia wyjścia. (Nie jest możliwa praca układów elektroniki ; możliwe też problemy z przegrzaniem silnika lub za niskim momentem obrotowym)
E 11 i E22	Zakłócenie procesora	Wadliwa praca procesora - wyłączenie napięcia wyjścia
E 12	Zakłócenie zewnętrzne	Wyłączenie napięcia wyjścia na skutek pojawienia się na wejściu cyfrowym skonfigurowanym jako EXT zbiorczego zakłócenia zewnętrznego.
E 13	Wyzwolona blokada ponownego załączenia	Przy aktywnej blokadzie ponownego załączenia (wej. USP) zostało załączone napięcie sieci albo pojawiła się krótka przerwa w zasilaniu .
E14	Doziemienie	Zostały stwierdzone doziemienia zac. U-,V-,W-. Układ zabezpieczający chroni przetwornicę lecz nie zabezpiecza obsługi.
E 15	Przebieżenie w sieci	Napięcie sieci wyższe niż dopuszczalne. Po 100 s od podania zasilania następuje wyłączenie napięcia wyjścia.
E 21	Przekroczenie temperatury	Po przekroczeniu temperatury na wbudowanym do falownika czujniku następuje wyłączenie napięcia wyjścia
E 35	Zakłócenie PTC	Jeżeli na skonfigurowanym wejściu PTC występuje przekroczenie temperatury, zostaje wyłączone napięcie wyjścia

Pozostałe sygnalizacje

W poniższej tabeli podano sygnalizacje które pojawiają się na przetwornicy DF5, np. w trybie Standby, przy wyłączonym napięciu zasilania i.t.p.

Wskazania	Przyczyna
	Przetwornica znajduje się w stanie pracy Standby lub podany został sygnał Reset
	Napięcie zasilania zostało wyłączone.
	Trwa czas oczekiwania na ponowne automatyczne załączenie wg PNU b01 i b03 „Ponowne automatyczne załączenie po zakłóceniu”
	Zostały wybrane ustawienia fabryczne i przetwornica znajduje się w fazie inicjalizacji PNU b84 i b 85. Dla krajów nieeuropejskich są do dyspozycji wersje: (USA) i (JP) = Japonia
	
	
	Inicjalizacja rejestru sygnałów zakłóceń
	Kopiowanie - czynna stacja kopiowania
	Brak danych na wskaźniku Np. brak danych w rejestrze zakłóceń PNU d08 i d09 lub PNU d04 gdy nie czynny jest PID

8. Usuwanie zakłóceń

Występujący błąd	Warunki	Możliwa przyczyna	Środki zaradcze
Silnik się nie kręci.	Na zaciskach U,V,W nie występuje napięcie.	Czy jest napięcie na zaciskach L1,L2,L3 ? Jeżeli tak, to czy świeci się lampka ZAŁ ?	Sprawdzić zaciski L1,L2, L3 i U, V, W Załączyć napięcie zasilania.
		Czy wskaźnik LED na panelu pokazuje zakłócenie (E ,, ,,,) ?	Zanalizować przyczynę sygnalizacji zakłócenia. Skwitować zakłócenie rozkazem resetującym np., przyciskiem WYŁ.
		Czy został podany rozkaz startu ?	Podać rozkaz startu przyciskiem ZAŁ. lub przez wejście FWD-/REV.
		Czy została podana wartość zadana częstotliwości PNU F01 ? (Tylko przy sterowaniu z panelu obsługi)	Podać wart. zadaną częstotliwości na PNU F01.
		Czy właściwie podłączono potencjometr wartości zad. na zaciskach H, O i L ?	Sprawdzić podłączenie potencjometru.
		Czy właściwie podłączono podanie zewn. wartości zadanej na wejście O lub OI ?	Sprawdzić podłączenie sygnału wart. zadanej.
		Czy skonfigurowane zaciski wejść RST lub FRS znajdują się jeszcze w stanie aktywnym ?	Deaktywować RST lub FRS. Sprawdzić sygnał na wejściu 5 (WE=RST)
		Czy podłączono właściwe źródło dla wart. zadanej na PNU A01? Czy podłączono właściwe źródło dla rozkazu startu na PNU A02?	Odpowiednia korekta na PNU A01 lub PNU A02
	Na zaciskach U,V,W napięcie występuje.	Czy silnik jest zablokowany - lub obciążenie jest za duże ?	Zredukować obciążenie silnika. Przeprowadzić próbny bieg silnika bez obciążenia.
Silnik kręci się w niewłaściwym kierunku	-	Czy zaciski wyjściowe U,V,W są właściwie podłączone ? Czy zaciski U,V,W zgadzają się z kierunkiem obrotów silnika ?	Podłączyć zaciski U,V,W odpowiednio dożądanego kierunku obrotów. Ogólnie obowiązuje reguła: U,V,W = obroty w prawo
		Czy zaciski sterowania są właściwie odrutowane ?	Zacisk sterowania FWD kierunek w prawo, REV w lewo.
		Czy właściwie skonfigurowano PNU F04 ?	Odpowiednia korekta na PNU F04 do właściw. kierunku obrotów.
Silnik nie zwiększa obrotów	-	Czy jest wartość zadana na zaciskach O lub OI ?	Sprawdzić potencjometr lub zewnętrzny zadajnik wart. zadanej i usunąć ewentualny błąd.
		Czy nie została wywołana częstotliwość stała ?	Zwrócić uwagę na to że częstotliwość stała ma zawsze priorytet przed wejściem O lub OI.
		Czy nie jest za wysokie obciążenie silnika ?	Obniżyć obciążenie, ponieważ przeciążenie urządzenia zakłóca dojście do wartości zadanej

Występujący błąd	Warunki	Możliwa przyczyna	Środki zaradcze
Silnik kręci się nierówno	-	Czy występują duże wahania obciążenia ?	Należy wybrać przetwornice częstotliwości i silnik większej mocy. Unikać dużych zmian mocy.
		Czy występują częstotliwości rezonansowe ?	Omijać odpowiednie częstotliwości z pomocą parametru PNU A63 do A68 - skoki częstotliwości lub zmienić częstotliwość taktującą (PNU b83)
Obroty nie odpowiadają częstotliwości	-	Czy właściwie ustawiono częstotliwość maksymalną?	Sprawdzić ustawione zakresy częstotliwości lub charakterystyki U/ f.
		Czy właściwie dobrano obroty znamionowe silnika lub przełożenia przekładni ?	Sprawdzić dane silnika i przekładni.
Zapisane parametry nie odpowiadają podanym wartościom.	Podane wartości nie zostały zapisane	Napięcie zasilania zostało wyłączone nim podane wartości zostały zapisane przyciskiem ENTER.	Podać ponownie parametry i ponownie je zapisać.
		Po wyłączeniu napięcia zasilania podane parametry zostają zapamiętane i przejęte przez wewnętrzny EEPROM. Czas trwania wyłączenia sieci musi trwać min. 6 sekund	Podać ponownie dane i wyłączyć napięcie zasilania na min. 6 sekund.
	Wartości jednostki kopiowania nie zostały przyjęte przez przetwornicę.	Po kopiowaniu parametrów zewnętrznego panelu obsługi DEX-KEY-10 przez przetwornicę, napięcie zasilania zostało wyłączone na mniej niż 6 sekund.	Kopiować ponownie dane i załączyć napięcie zasilania na co najmniej 6 sekund.
Urządzenie nie przyjmuje danych	Silnik nie pozwala się załączyć lub wyłączyć i nie przyjmuje żadnej wartości zadanej	Czy parametry PNU A01 i A02 są właściwie ustawione ?	Sprawdzić ustawienia parametrów PNU A01 i A02.
		Nie ma możliwości ustawienia lub zmiany parametrów.	Czy został uaktywniony software zabezpieczenia parametrów ?
		Czy został uaktywniony Hardware zabezpieczenia parametrów ?	Deaktywować wejście cyfrowe SFT.
Nastąpiło wyzwolenie zabezpieczenia elektronicznego silnika. (Zakłócenie E 05)		Czy nie ustawiono za wysoko ręcznego BOOST'u ? Czy ustawiono zabezpieczenie w właściwy sposób ?	Sprawdzić ustawienie BOOST'u oraz elektronicznego zabezpieczenia silnika.

Uwagi do zapisu zmienionych parametrów :

Po zapisie zmienionych parametrów przy pomocy przycisku ENTER należy wstrzymać się na przynajmniej 6 sekund od podawania jakichkolwiek danych przez panel obsługi przetwornicy częstotliwości.

Jeżeli mimo wszystko, przed upływem tego czasu zostanie użyty dowolny przycisk lub podany reset, zapisane dane mogą być niewłaściwe.