

PowerXL™

DE1... – Przemiennek częstotliwości

Variable Speed Starter VSS

DXE-EXT-SET – Moduł do konfiguracji



EATON

Powering Business Worldwide

Wszystkie nazwy marek i produktów są znakami towarowymi lub zarejestrowanymi znakami towarowymi należącymi do ich właściciela.

Serwis awaryjny

Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem:

[Eaton.com/contacts](https://www.eaton.com/contacts)

[Eaton.com/aftersales](https://www.eaton.com/aftersales)

For customers in US/Canada contact:

EatonCare Customer Support Center

Call the EatonCare Support Center if you need assistance with placing an order, stock availability or proof of shipment, expediting an existing order, emergency shipments, product price information, returns other than warranty returns, and information on local distributors or sales offices.

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00 a.m. – 6:00 p.m. EST)

After-Hours Emergency: 800-543-7038 (6:00 p.m. – 8:00 a.m. EST)

Drives Technical Resource Center

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) option 2, option 6

(8:00 a.m. – 5:00 p.m. Central Time U.S. [UTC-6])

email: TRCDrives@Eaton.com

page: [Eaton.com/drives](https://www.eaton.com/drives)

Oryginalna instrukcja obsługi

Niemiecka wersja tego dokumentu jest oryginalną instrukcją obsługi.

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji obsługi

Wszystkie wydania w języku innym niż niemiecki są tłumaczeniem oryginalnej instrukcji obsługi.

1. wydanie 2014, data redakcji 09/14
2. wydanie 2015, data redakcji 01/15
3. wydanie 2015, data redakcji 05/15
4. wydanie 2015, data redakcji 11/15
5. wydanie 2016, data redakcji 02/16
6. wydanie 2017, data redakcji 04/17
7. wydanie 2019, data redakcji 05/19
8. wydanie 2024, data redakcji 05/24
9. wydanie 2026, data redakcji 06/26

Patrz protokół zmian w rozdziale „Informacje o niniejszym podręczniku”

© 2014 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Wszystkie prawa, także te, które dotyczą przekładu, zastrzeżone.

Żadnej części niniejszego podręcznika nie można powielać w jakiegokolwiek formie (druk, kserokopie, mikrofilm ani żadna inna metoda), ani też przetwarzać, rozpowszechniać i kopiować przy użyciu jakichkolwiek systemów elektronicznych bez pisemnej zgody firmy Eaton GmbH, Bonn.

Zmiany zastrzeżone.



Niebezpieczeństwo! Niebezpieczne napięcie elektryczne!

Przed przystąpieniem do instalacji

- Urządzenie odłączyć od zasilania elektrycznego
- Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem
- Sprawdzić odłączenie od zasilania elektrycznego
- Uziemić i zewrzeć
- Zasłonić lub oddzielić sąsiadujące, pozostające pod napięciem części.
- Należy przestrzegać podanych na urządzeniu wskazówek montażowych (IL).
- Tylko odpowiednio wykwalifikowany personel zgodnie z normą EN 50110-1/-2 (VDE 0105 część 100) może dokonywać ingerencji przy tym urządzeniu/systemie.
- Podczas prac instalacyjnych należy pamiętać o tym, by przed rozpoczęciem prac odprowadzić od siebie ładunki elektrostatyczne.
- Uziemienie funkcyjne (FE, PES) musi być podłączone do uziemienia ochronnego (PE) lub do szyny wyrównawczej. Wykonanie tego połączenia jest obowiązkiem wykonawcy odpowiedzialnego za montaż.
- Przewody przyłączeniowe i sygnałowe należy podłączyć tak, by zakłócenia indukcyjne i pojemnościowe nie powodowały żadnych utrudnień w działaniu funkcji automatyki.
- Urządzenia i automatykę wraz z elementami obsługowymi należy zamontować tak, by były one chronione przed niezamierzonym uruchomieniem.
- Aby przerwanie przewodu lub żyły przy przesyłaniu sygnałów nie doprowadzało do nieokreślonych stanów w układzie zautomatyzowanym, należy w połączeniach WE/WY zastosować odpowiednie zabezpieczenia w składnikach sprzętowych i oprogramowaniu.
- Przy zasilaniu 24 V należy zapewnić skuteczną separację elektryczną niskiego napięcia. Należy używać wyłącznie urządzeń sieciowych, które spełniają wymagania normy IEC 60364-4-41 wzgl. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 część 410).
- Odchyłki wzgl. różnice w napięciu sieciowym od wartości nominalnej nie powinny przekraczać granic tolerancji podanych w danych technicznych, w przeciwnym wypadku nie można wykluczyć przerw w działaniu i powstania stanów niebezpiecznych.
- Urządzenia WYŁĄCZANIA AWARYJNEGO IEC/EN 60204-1 muszą we wszystkich trybach pracy układu zautomatyzowanego pozostawać w pełnej sprawności. Odryglowanie urządzeń WYŁĄCZANIA AWARYJNEGO nie może powodować ponownego uruchomienia.
- Urządzenia dołączane do obudowy lub szaf można użytkować wyłącznie po ich prawidłowym zamontowaniu, a pulpity i urządzenia przenośne tylko przy zamkniętej obudowie.
- Należy przedsięwziąć odpowiednie środki ochrony aby po wystąpieniu przepięć i wyłączeń w sieci przerwany program został poprawnie wznowiony. Nie mogą przy tym wystąpić nawet krótkotrwałe stany niebezpieczne. Jeżeli to konieczne powinny być zastosowane urządzenia awaryjnego zatrzymania.
- W miejscach, gdzie występujące w urządzeniach automatyki zakłócenia mogą spowodować szkody materialne lub zagrożenie dla ludzi, muszą być przewidziane szczególne środki, które zapewnią względne bezpieczeństwo w trakcie stanów awaryjnych (np.: niezależne wyłączniki krańcowe, mechaniczne blokady itp.)
- Zgodnie z podanym stopniem ochrony przemienniki częstotliwości w trakcie pracy mogą posiadać metalowe elementy pod napięciem, części wirujące oraz gorące powierzchnie.
- Niedozwolone zdejmowanie wymaganych osłon, nieprawidłowa instalacja i błędna obsługa silnika lub przemiennika częstotliwości, może prowadzić do awarii urządzenia i spowodowania poważnych obrażeń osób lub szkód materialnych.
- Podczas prac przy przemiennikach częstotliwości znajdujących się pod napięciem, należy przestrzegać obowiązujących krajowych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (np. BGV 4).
- Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami (np. dotyczącymi przekrojów przewodów, zabezpieczeń, połączeń przewodów ochronnych).
- Do wszystkich prac związanych z transportem, instalacją, uruchamianiem i konserwacją należy wybierać wyłącznie wykwalifikowany personel (IEC 60364 wzgl. HD 384 lub DIN VDE 0100 i krajowe przepisy o zapobieganiu wypadkom).
- Instalacje, w których są zamontowane przemienniki częstotliwości, muszą być wyposażone ewentualnie w dodatkowe urządzenia nadzorujące i ochronne, zgodne z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, np. ustawą o technicznych materiałach roboczych, przepisami o zapobieganiu wypadkom itp. Zmiany w przemiennikach częstotliwości są dozwolone jedynie za pomocą oprogramowania obsługowego.
- Podczas pracy wszystkie osłony i drzwi muszą być zamknięte.

- W celu ograniczenia zagrożenia dla ludzi i sprzętu użytkownik musi przewidzieć w rozwiązaniu środki ograniczające skutki awarii przemiennika (np.: wzrostu obrotów lub gwałtownego zatrzymania silnika). Zabezpieczenie ludzi i mienia może odbywać się poprzez:
 - Kolejne niezależne urządzenia nadzorujące i zabezpieczające zapewniające odpowiedni stopień bezpieczeństwa (prędkość obrotowa, droga ruchu, położenie krańcowe itp.).
 - Elektryczne lub nieelektryczne urządzenia ochronne (ryglowanie lub blokady mechaniczne) obejmujące działaniem cały układ.
 - Części czynne przemiennika częstotliwości nie mogą być dotknięte nawet po odłączeniu przemiennika od sieci zasilającej z uwagi na ładunek zgromadzony w kondensatorach obwodu pośredniego. Odpowiednie ostrzeżenia muszą być wykonane.

Spis zawartości

0	Informacje o niniejszym podręczniku	5
0.1	Grupa odbiorców	5
0.2	Protokół zmian.....	5
0.3	Pozostałe dokumenty	6
0.4	Zasady czytania	7
0.4.1	Wskazówki ostrzegawcze przed uszkodzeniami materialnymi.....	7
0.4.2	Wskazówki ostrzegawcze przed uszkodzeniami osobowymi.....	7
0.4.3	Porady	7
0.5	Skróty	8
0.6	Napięcia przyłączeniowe	9
0.7	Jednostki miar.....	9
1	Seria urządzeń DE1...	10
1.1	Wprowadzenie	10
1.2	Przegląd systemu.....	11
1.3	Sprawdzanie dostawy	12
1.4	Dane znamionowe	13
1.4.1	Wymiary i tabliczka znamionowa	14
1.4.2	Klucz typu.....	15
1.5	Oznaczenie	16
1.6	Klasy napięcia.....	17
1.7	Kryteria doboru.....	18
1.8	Użycie zgodnie z przeznaczeniem	19
1.9	Konserwacja i przegląd.....	20
1.10	Przechowywanie	20
1.11	Ładowanie kondensatorów obwodu DC	21
1.12	Serwis i gwarancja	21
2	Projektowanie	22
2.1	Wprowadzenie	23
2.2	Sieć elektryczna	24
2.2.1	Podłączenie do sieci i konfiguracja sieci.....	24
2.2.2	Napięcie sieciowe i częstotliwość.....	25
2.2.3	Współczynnik zawartości harmonicznych (THD)	25
2.2.4	Kompensacja mocy biernej	26
2.3	Bezpieczeństwo i łączenie	27
2.3.1	Urządzenie odłączające	27
2.3.2	Bezpieczniki i przekroje przewodów	27
2.3.3	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy (RCD)	28
2.3.4	Styczniki sieciowe	29
2.3.5	Zastosowanie obejścia	29

2.4	Środki EMC	30
2.5	Dobór silnika	32
2.5.1	Równoległe podłączenie kilku silników	32
2.5.2	Rodzaje połączeń w silniku prądu trójfazowego	33
2.5.3	Podłączenie silników EX	33
3	Instalacja	34
3.1	Wprowadzenie	34
3.2	Montaż	34
3.2.1	Pozycja montażu	35
3.2.2	Wolne przestrzenie	36
3.2.3	Mocowanie	37
3.3	Instalacja elektryczna	39
3.3.1	Kontrola izolacji	40
3.3.2	Podłączenia do obwodu mocy	41
3.3.3	Uziemienie	44
3.3.4	Zwory EMC	45
3.3.5	Podłączenie silnika	47
3.3.6	Instalacje zgodnie z UL®	49
3.3.7	Podłączanie sterowania	50
3.4	Interfejs RJ45	59
3.5	Wskaźniki diodowe	61
3.6	Schematy blokowe	63
3.6.1	DE1...-12...FN-	63
3.6.2	DE1...-12...NN-	63
3.6.3	DE1...-34...FN-	64
3.6.4	DE1...-34...NN-	64
4	Praca	65
4.1	Lista kontrolna do uruchomienia	65
4.2	Wskazówki ostrzegawcze dotyczące eksploatacji	66
4.3	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	68
4.4	Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi	69
5	Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET	70
5.1	Oznaczenia na DXE-EXT-SET	70
5.2	Montaż/demontaż na przemienniku częstotliwości DE1	71
5.3	Opis i czynności obsługowe	72
6	Parametry	78
6.1	Interfejs RJ45	79
6.2	Panel obsługi DX-KEY-LED2	80
6.2.1	Kombinacje klawiszy	82
6.2.2	Struktura parametrów	83
6.2.3	Nastawianie parametrów	84

6.3	drivesConnect	85
6.4	SmartWire-DT	86
6.5	EtherNet/IP.....	87
6.6	PROFINET	88
6.7	Opis parametrów	89
6.7.1	Czas przyspieszenia i zwalniania	90
6.7.2	Dane silnika	93
6.7.3	Ochrona silnika	95
6.7.4	Krzywa charakterystyki U/f.....	98
6.7.5	Hamowanie prądem stałym	101
6.7.6	Konfiguracja zacisków sterowania	103
6.8	Blokada parametrów	115
6.9	Ustawienie fabryczne.....	116
6.10	Wyświetlanie informacji eksploatacyjnych	117
7	Systemy magistrali Modbus RTU i CANopen	118
7.1	Modbus RTU	118
7.2	CANopen.....	118
8	Dane techniczne	119
8.1	Dane techniczne.....	119
8.2	Ogólne dane znamionowe	120
8.3	Dane znamionowe	121
8.3.1	DE1...-12... (jednofazowe podłączenie zasilania)	121
8.3.2	DE1...-34... (trójfazowe podłączenie zasilania)	125
8.4	Wymiary	131
9	Akcesoria	132
9.1	Zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2, DX-KEY-OLED	132
9.2	Programator z kopiowaniem parametrów DX-COM-STICK3.....	135
9.3	SmartWire-DT DX-NET-SWD3	137
9.4	Kabel PC DX-CBL-PC3M0	138
9.5	Kable i urządzenia ochronne.....	139
9.6	Styczniki sieciowe DIL.....	142
9.7	Dławiki sieciowe DX-LN... ..	143
9.8	Zewnętrzne filtry EMC	145
9.9	Dławiki silnikowe DX-LM3.....	148
10	Komunikaty błędów.....	150
10.1	Potwierdzenie komunikatu błędu (reset)	151
10.2	Pamięć błędów.....	151
10.3	Lista błędów	153

11	Lista parametrów.....	155
	Indeks.....	168

0 Informacje o niniejszym podręczniku

W niniejszym podręczniku można znaleźć szczegółowe informacje na temat przemiennika częstotliwości serii DE1..., jego doboru, podłączenia oraz ustawienia odpowiednio do własnych potrzeb. Podręcznik opisuje wszystkie wielkości urządzeń DE1... oraz opcjonalny moduł konfiguracyjny DXE-EXT-SET. Różnice i cechy poszczególnych typów i wielkości zostały odpowiednio przedstawione.

Wszystkie informacje odnoszą się do wersji oprogramowania 2.20.

0.1 Grupa odbiorców

Niniejszy podręcznik MN040011PL skierowany jest do inżynierów i elektrotechników. Podczas uruchamiania wymagana jest specjalistyczna wiedza z zakresu elektrotechniki oraz fundamentalne zasady techniczne. Zakłada się, że użytkownik posiada niezbędną wiedzę z podstaw elektrotechniki oraz że jest zaznajomiony z obsługą systemów elektrycznych i maszyn, jak również z odpowiednimi rysunkami technicznymi.

0.2 Protokół zmian

W odniesieniu do wcześniejszych wersji wprowadzono następujące, istotne zmiany:

Data redakcji	Strona	Hasło	nowy	zmienione	usunięto
06/26	11	„Przegląd systemu (przykład)”		✓	
	28	„Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy (RCD)”		✓	
	73	„Funkcje elementów obsługi i wskaźnikowych przy DXE-EXT-SET”		✓	
	148	„UWAGA”	✓		
	150	„Komunikaty błędów”		✓	
01/24	120	„EcoDesign 2009/125/EC”	✓		
	87	„EtherNet/IP”	✓		
	88	„PROFINET”	✓		
	55	„Konfiguracja cyfrowych wejść przy użyciu P-15”		✓	
	105	„Konfigurowanie parametrów zacisków sterowania”		✓	
	110	„PROFIdrive telegram (PROFINET i SmartWire-DT)”		✓	
	155	„Lista parametrów”		✓	
	164	„P-46”		✓	
	-	DX-LM3-005			✓
	-	Maksymalna długość przewodów silnikowych			✓
	49	„Instalacje zgodnie z UL®”		✓	

0 Informacje o niniejszym podręczniku

0.3 Pozostałe dokumenty

Data redakcji	Strona	Hasło	nowy	zmienione	usunięto
05/19	19	Użycie zgodnie z przeznaczeniem		✓	
	44	Moment dokręcenia		✓	
	–	Blok mostków trójfazowych			✓
	68	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	✓		
	104	ENA, MOR	✓		
	–	DX-COM-PCKIT			✓
	122, 125, 128	Straty mocy		✓	
	różne	DX-KEY-LED → DX-KEY-LED2		✓	
	różne	DX-COM-STICK → DX-COM-STICK3		✓	
04/17	różne	Wersji oprogramowania 1.05		✓	
	–	Rozgałęziacz DX-SPL-RJ45-2SL1PL			✓
	różne	Parametry		✓	
02/16	157	Parametr P-12		✓	
	164	Parametr P-50	✓		
11/15	różne	Nowy wariant urządzenia DE11	✓		
		Rozdział „Modbus RTU”			✓
05/15	różne	Akapit „Filtr sinusoidalny” i odpowiednie fragmenty tekstu			✓
01/15	145	Zewnętrzne filtry EMC	✓		
09/14		Pierwsze wydanie			

0.3 Pozostałe dokumenty

Pozostałe informacje można znaleźć w następujących dokumentach:

- Podręcznik MN040018: „Modbus RTU – instrukcja komunikacji do przemienników częstotliwości DA1, DC1, DE1”
- Podręcznik MN040019: „CANopen – instrukcja komunikacji do przemienników częstotliwości DA1, DC1, DE11”
- Podręcznik MN040024: “PowerXL DX-NET-ETHERNET2-2 fieldbus connection EtherNet/IP for variable frequency drive DE1/DC1”
- Podręcznik MN040062: “PowerXL™ PROFINET communication interface for PowerXL™ DE1 variable speed starter and DC1, DG1, DM1 variable frequency drive”
- Podręcznik MN04012009Z: “DX-NET-SWD... SmartWire-DT Interface Module for Variable Frequency Drive/ Variable Speed Starter PowerXL™”
- Instrukcja montażu IL040005ZU: „DE1-12..., DE1-34..., DE11-12..., DE11-34...”
- Instrukcja montażu IL040020ZU: „DXE-EXT-SET”
- Instrukcja montażu IL040008ZU: “DX-NET-SWD3”
- Instrukcja montażu IL040045ZU: “DX-NET-ETHERNET2-2, DX-NET-PROFINET2-2”

0.4 Zasady czytania

W niniejszym podręczniku stosowane są symbole o następującym znaczeniu:

- wskazuje na instrukcje dotyczące działania.

0.4.1 Wskazówki ostrzegawcze przed szkodami materialnymi

UWAGA

Ostrzega przed możliwymi szkodami materialnymi.

0.4.2 Wskazówki ostrzegawcze przed szkodami osobowymi



UWAGA!

Ostrzega przed niebezpiecznymi sytuacjami z możliwymi lekkimi obrażeniami.



OSTRZEŻENIE

Ostrzega przed niebezpiecznymi sytuacjami, które mogą powodować ciężkie obrażenia lub prowadzić do śmierci.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ostrzega przed niebezpiecznymi sytuacjami, które powodują ciężkie obrażenia lub prowadzą do śmierci.

0.4.3 Porady



Wskazuje przydatne porady.



Na niektórych ilustracjach, w trosce o dokładniejsze pokazanie detali, pominięto obudowę przemiennika częstotliwości, a także inne elementy związane z bezpieczeństwem. Mimo to przemiennika częstotliwości wolno użytkować wyłącznie z prawidłowo założoną obudową i z wszystkimi elementami zabezpieczającymi.



Wszystkie informacje podane w niniejszym podręczniku odnoszą się do uwzględnionych tu wersji sprzętu i oprogramowania.



Więcej informacji na temat opisanych tu urządzeń znajdą Państwo w Internecie pod adresem:

Eaton.com/powerxl

Eaton.com/documentation

0 Informacje o niniejszym podręczniku

0.5 Skróty

0.5 Skróty

W niniejszym podręczniku używane są następujące symbole i skróty:

Tabela 1: Użyte skróty

Skrót	Znaczenie
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
FE	Uziemienie funkcjonalne
FS	Frame Size (wielkość gabarytowa)
FWD	Forward Run (prawoskrętne pole wirujące)
GND	Ground = uziemienie (potencjał 0 V)
hex	szesnastkowy (system liczbowy z podstawą 16)
ID	Identifier (identyfikator)
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (tranzystor bipolarny z izolowaną bramką)
LED	Light Emitting Diode (wskaźnik LED)
PC	Personal Computer (komputer osobisty)
PDS	Power Drive System (system napędowy)
PE	Protective Earth (uziemienie ochronne) 
PES	Protective Earth Shield (przyłącze przewodu ochronnego PE dla przewodów ekranowanych)
PNU	Numer parametru
REV	Reverse Run (lewoskrętne pole wirujące)
RMS	Root mean square (kwadratowa wartość średnia)
ro	Read Only (tylko odczyt)
rw	Read/Write (odczyt i zapis)
SCCR	Short Circuit Current Rating
UL [®]	Underwriters Laboratories
VSS	Variable Speed Starter (Przemiennik częstotliwości)
WE	Nastawa fabryczna

0.6 Napięcia przyłączeniowe

Dane na temat podstawy napięć roboczych w poniższych tabelach bazują na normowanych wartościach znamionowych w sieciach o topologii gwiazdy z uziemieniem w punkcie centralnym.

W sieciach zasilających o topologii pierścienia (np. w Europie) znamionowe napięcie pracy w punkcie przesyłu zakładu energetycznego jest zgodne z wartością w sieciach odbiorczych (np. 230 V, 400 V).

W sieciach o topologii gwiazdy (np. Ameryka Północna) znamionowe napięcie pracy w punkcie przesyłu zakładu energetycznego jest wyższe niż w sieci odbiorczej. Np. 240 V 230 V, 480 V 460 V.

Duża tolerancja napięcia przemiennika częstotliwości DE1... uwzględnia przy tym dopuszczalny spadek napięcia wynoszący 10 % (tzn. $U_{LN} - 10\%$), a w klasie 400 V północnoamerykańskie napięcie sieciowe 480 V + 10 % (60 Hz).

Dopuszczalne napięcia przyłączeniowe serii DE1... podane są w podrozdziale danych technicznych w załączniku.

Dane znamionowe napięcia sieciowego są oparte zawsze na częstotliwościach sieciowych 50/60 Hz w zakresie od 48 do 62 Hz.

0.7 Jednostki miar

Wszystkie wielkości fizyczne wymienione w tym podręczniku uwzględniają międzynarodowy metryczny system miar SI (Système International d'Unités). Na potrzeby certyfikacji przez Underwriters Laboratories Inc. wielkości te uzupełnione zostały o jednostki angloamerykańskie.

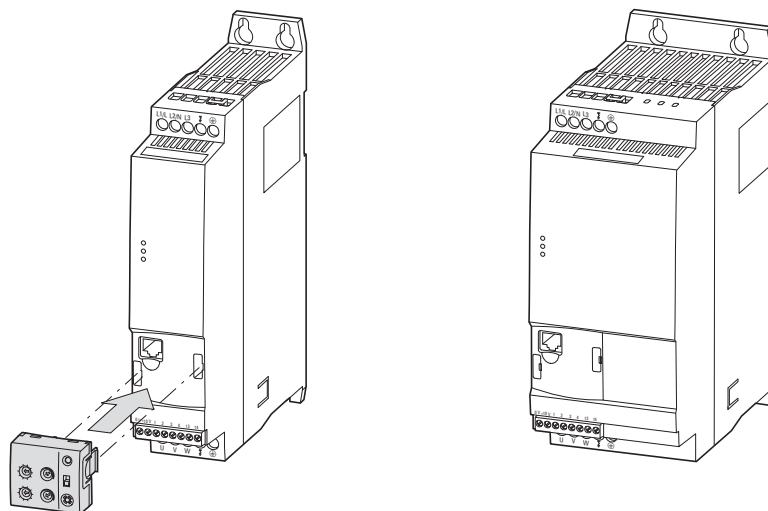
Tabela 2: Przykłady przeliczania jednostek miar

Oznaczenie	Wartość SI	Wartość angloamerykańska	Wartość przeliczeniowa	Oznaczenie w USA
Długość	25,4 mm	1 in (")	0,0394	inch (cal)
Moc	0,7457 kW	1 HP = 1,014 PS	1,341	Horsepower
Moment obrotowy	0,113 Nm	1 lbf in	8,851	Pound-force inches
Temperatura	-17,222 °C (T_C)	1 °F (T_F)	$T_F = T_C \times 9/5 + 32$	Fahrenheit
Prędkość obrotowa	1 min ⁻¹	1 rpm	1	revolutions per minute
Ciężar	0,4536 kg	1 lb	2,205	pound
Przepływ	1,698 m ³ /min	1 cfm	0,5889	cubic feed per minute

1 Seria urządzeń DE1...

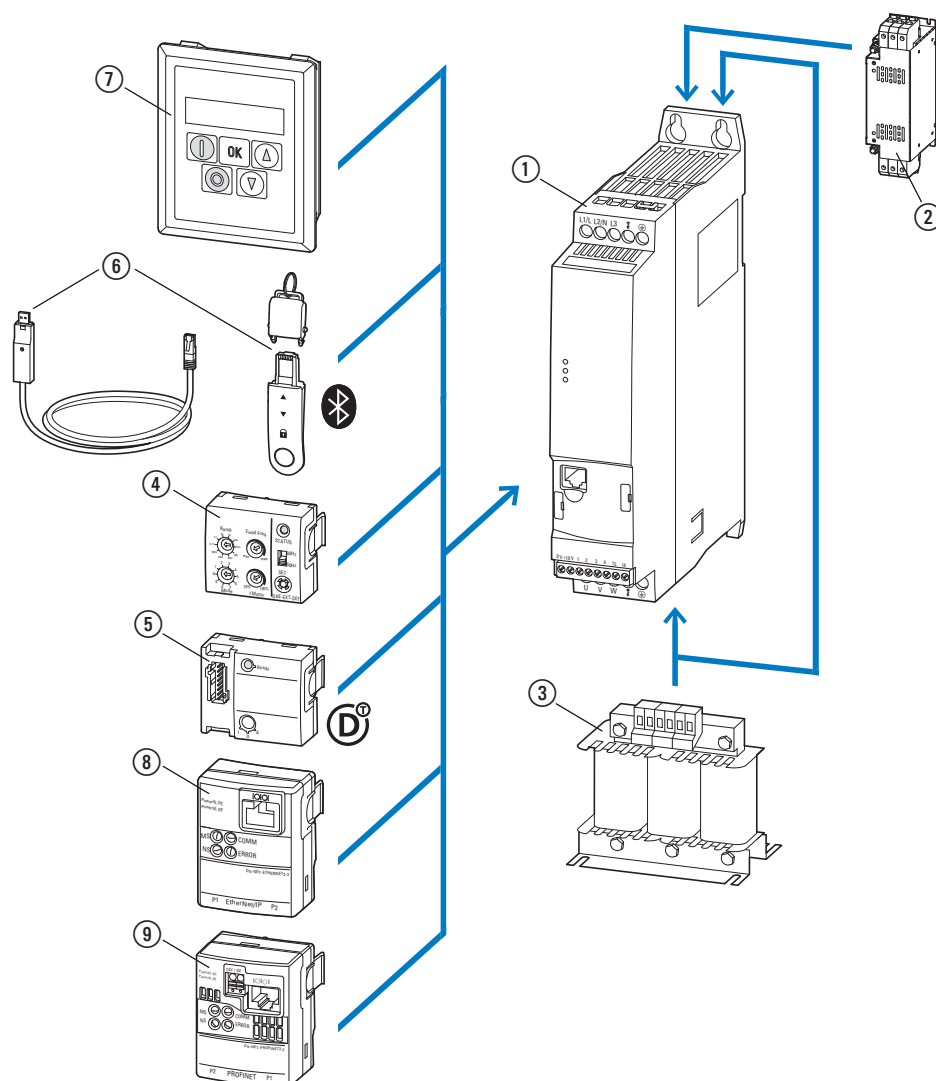
1.1 Wprowadzenie

Przemiennik częstotliwości DE1... ze względu na swoją łatwą obsługę oraz wysoką jakość są znakomitym rozwiązaniem dla ogólnych aplikacji z trójfazowymi silnikami prądu zmiennego. Przemiennik częstotliwości DE1... wypełnia lukę między tradycyjnymi rozrusznikami silnikowymi a rozbudowanymi przemiennikami częstotliwości. Przemiennik częstotliwości DE1... wykorzystuje przy tym zalety obu urządzeń w ramach jednego aparatu: z jednej strony łatwą obsługę typową dla klasycznego rozrusznika silnikowego, a z drugiej strony regulację prędkości charakterystyczną dla standardowego przemiennika częstotliwości. DE1 pozwala użytkownikowi osiągnąć wymaganą efektywność energetyczną (dyrektywa ErP), a przy tym rozruch silnika odbywa się w sposób płynny z pełnym momentem i bez udaru prądu. Regulacja prędkości silnika (sterowanie U/f) odbywa się wg ustawionych czasów przyspieszania i zatrzymania, z możliwością zmiany kierunku poprzez zaciski wejściowe, które służą także do wywoływania innych funkcji urządzenia. W kompaktowej i solidnej konstrukcji urządzenia z serii DE1... są dostępne w zakresach mocy od 0,25 kW (przy 230 V) do 7,5 kW (przy 400 V) w dwóch wielkościach gabarytowych. Z wbudowanym filtrem przeciwzakłóceń oraz interfejsem szeregowym – przy szybkim i ekonomicznym montażu oraz prostym rozruchu, jak w przypadku tradycyjnego rozrusznika bezpośredniego – przemiennik częstotliwości DE1... wychodzi naprzeciw ważnym potrzebom w zakresie budowy maszyn (MOEM) do optymalizacji procesów produkcyjnych. Bogaty wybór wyposażenia dodatkowego zwiększa ponadto elastyczność w różnych obszarach zastosowań. Przy tym prosty moduł konfiguracyjny DXE-EXT-SET daje możliwość indywidualnego dopasowania przy pomocy wkrętaka. Obsługiwane komputerowo oprogramowanie do parametryzacji drivesConnect gwarantuje dodatkowe bezpieczeństwo danych i pozwala na indywidualne dopasowania oraz skrócenie czasu rozruchu i konserwacji.



Ilustracja 1: Wersje obudowy DE1... (szerokość, lewa: 45 mm, prawa: 90 mm) i opcjonalny moduł konfiguracyjny DXE-EXT-SET

1.2 Przegląd systemu



Ilustracja 2: Przegląd systemu (przykład)

- ① Przebiegnik częstotliwości DE1...-...
- ② Zewnętrzny filtr przeciwzakłóceńowy DX-EMC...
- ③ Dławik sieciowy DX-LN..., dławik silnikowy DX-LM3-...
- ④ Moduł do konfiguracji DXE-EXT-SET
- ⑤ Przyłącze SmartWire-DT DX-NET-SWD3
- ⑥ Moduł komunikacyjny DX-COM-STICK3 i akcesoria (np. kabel połączeniowy DX-CBL-...)
- ⑦ Panel obsługi (zewnętrzny) DX-KEY-...
- ⑧ DX-NET-ETHERNET2-2 Moduł EtherNET/IP
- ⑨ DX-NET-PROFINET2-2 Moduł PROFINET

1.3 Sprawdzanie dostawy



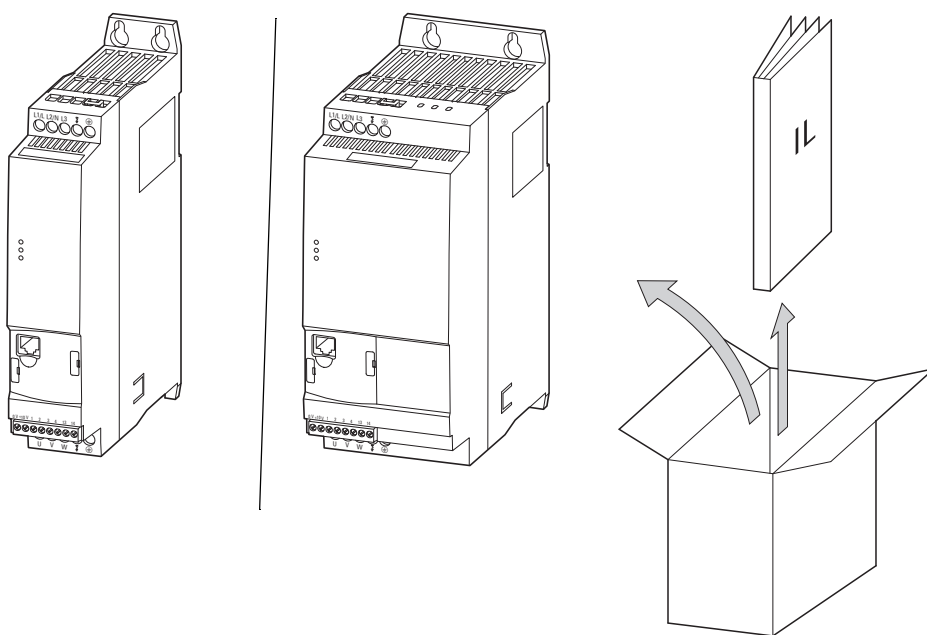
Przed otwarciem opakowania należy na podstawie tabliczki znamionowej na opakowaniu sprawdzić, czy dostarczony został przemiennik częstotliwości typu zgodnego ze złożonym zamówieniem.

Przemienniki częstotliwości DE1... są przed wysyłką starannie pakowane. Urządzenie wysyła się wyłącznie w oryginalnym opakowaniu i przy użyciu odpowiednich środków transportowych. Należy przestrzegać nadruków i wskazówek podanych na opakowaniu, jak również dotyczących korzystania z urządzenia po rozpakowaniu.

Po otrzymaniu dostawy, otworzyć opakowanie i sprawdzić czy jego zawartość jest kompletna oraz wolna od uszkodzeń.

W opakowaniu muszą się znajdować następujące elementy:

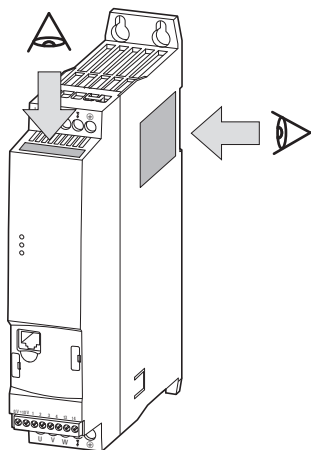
- przemiennik częstotliwości serii DE1...,
- instrukcja montażu IL040005ZU.



Ilustracja 3: Zakres dostawy: przemiennik częstotliwości DE1... w rozmiarze 45 mm lub 90 mm i instrukcja montażu IL040005ZU

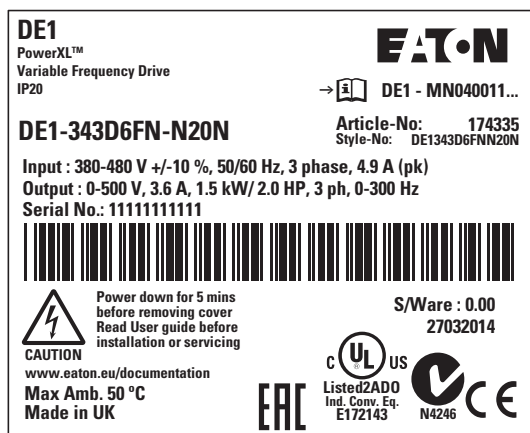
1.4 Dane znamionowe

Dane znamionowe przemiennika częstotliwości DE1... są podane na tabliczce znamionowej z prawej strony urządzenia.

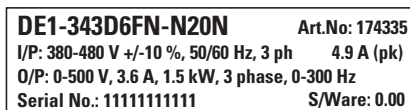


Ilustracja 4: Położenie tabliczek znamionowych

Znajdująca się na górze tabliczka znamionowa (tabliczka znamionowa B) jest uproszczoną wersją umożliwiającą identyfikację urządzenia, jeśli tabliczka znamionowa (tabliczka znamionowa A) zostanie zakryta wskutek zabudowy innego urządzenia z boku.



Ilustracja 5: Tabliczka znamionowa A (umieszczona z boku)



Ilustracja 6: Tabliczka znamionowa B (umieszczona z przodu)

1 Seria urządzeń DE1...

1.4 Dane znamionowe

1.4.1 Wymiary i tabliczka znamionowa

Napisy na tabliczce znamionowej mają następujące znaczenie (przykład):

Opis	Znaczenie
DE1-343D6FN-N20N	Typ: DE1 = przemiennik częstotliwości serii DE1 3 = trójfazowe podłączenie zasilania/trójfazowe podłączenie silnika 4 = klasa zasilania sieciowego 400 V 3D6 = znamionowy prąd pracy (3-dziesiętne-6, prąd wyjściowy) F = wbudowany filtr przeciwzakłóceńowy N = brak wewnętrznego tranzystora hamowania N = brak wyświetlacza (panel) 20 = stopień ochrony IP20 N = aparat podstawowy
Article-No: Style-No:	174335 numer zamówieniowy przmiennika częstotliwości DE1-343D6FN-N20N DE1343D6FNN20N = numer zamówieniowy w USA
I/P (Input):	Dane znamionowe przyłącza sieciowego: 380 - 480 V ± 10 % (trójfazowe napięcie przemienne) 50 - 60 Hz (częstotliwość sieci) 3 fazy, 4.9 A (wejściowy prąd fazowy)
O/P (Output):	Dane pomiarowe po stronie obciążenia (silnik): 0 - 500 V (trójfazowe napięcie przemienne) 3,6 A (wyjściowy prąd fazowy) 1,5 kW / 2 HP (przyporządkowana moc silnika) 3 fazy, 0 -300 Hz
Serial No.:	Numer seryjny
	Przemiennik częstotliwości DE1 jest urządzeniem elektrycznym. Przed przystąpieniem do podłączenia elektrycznego i uruchomienia należy przeczytać podręcznik (tutaj: MN040011PL).
Variable Frequency Drive	Przemiennik częstotliwości ze zmienną częstotliwością wyjściową (VSS)
IP20	Stopień ochrony obudowy: IP20
S/Ware:	0.00, stan oprogramowania
Max Amb. 50 °C	Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia: +50°C (bez obniżenia parametrów/redukcji prądu wyjściowego)
27032014	Data produkcji: 27.03.2014

1.4.2 Klucz typu

Klucz typu lub oznaczenie typu serii rprzemienika częstotliwości DE1 jest podzielone na trzy grupy

Seria – moduł mocy – cecha (warianty)

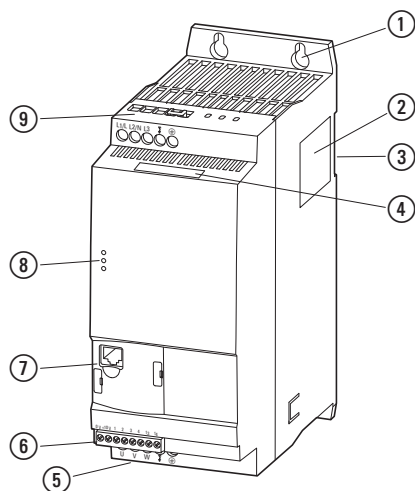
i skonstruowany w następujący sposób:

DE... -	3	4	3 D 6	F	N	-	N	2 0	N	N01	Objaśnienie
											N01 = 220 V, 60 Hz/380 V, 60 Hz
											Wykonanie N = aparat podstawowy
											Stopień ochrony 20 = IP20/NEMA 0
											Wyświetlacz (Display) N = brak wyświetlacza
											Tranzystor hamowania N = brak wewnętrznego tranzystora hamowania (Brake)
											kompatybilność elektromagnetyczna (filtr) N = brak wewnętrznego filtra RFI F = wewnętrzny filtr RFI
											Znamionowy prąd pracy (przykłady) 1D4 = 1,4 A 9D6 = 9,6 A 016 = 16 A
											Klasa zasilania sieciowego 2 = 230 V (200 - 240 V ±10 %) 4 = 400 V (380 - 480 V ±10 %)
											Połączenia w obwodzie zasilania 1 = jednofazowe podłączenie zasilania/trójfazowe podłączenie 3 = trójfazowe podłączenie zasilania/trójfazowe podłączenie
											Seria urządzeń DE1, DE11 = Przemiennik częstotliwości (VSS), ekonomiczny (D = Drives, E = Economy, 1, 11 = Series)

Ilustracja 7: Klucz typu

1.5 Oznaczenie

Poniższy rysunek przedstawia przykładowo oznaczenie przemienników częstotliwości DE1... w rozmiarze 90 mm.



Ilustracja 8: Oznaczenie (szerokość: 90 mm)

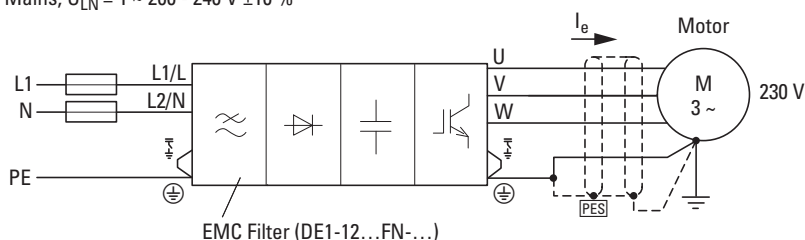
- ① Otwory mocujące (mocowanie na śruby)
- ② Tabliczka znamionowa
- ③ Wycięcie do montażu na szynie montażowej
- ④ Tabliczka znamionowa (wersja skrócona)
- ⑤ Zaciski przyłączeniowe w module mocy (podłączenie silnika)
- ⑥ Zaciski sterowania
- ⑦ Interfejs komunikacyjny i gniazdo dla DXE-EXT-SET lub DX-NET-SWD3
- ⑧ Wskaźniki LED
- ⑨ Zaciski przyłączeniowe w module mocy (podłączenie zasilania sieciowego)

1.6 Klasy napięcia

Przemienniki częstotliwości DE1... podzielono na dwie klasy napięć:

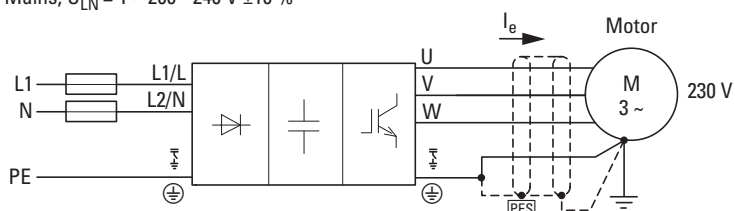
- DE1...-**12**...
 - jednofazowe podłączenie zasilania 230 V
 - $U_{LN} = 1\sim, 200 - 240 \text{ V} \pm 10 \%, 50/60 \text{ Hz}$
 - $I_e: 1,4 - 9,6 \text{ A}$
 - Silnik: 0,25 - 2,2 kW (230 V), 1/3 - 3 HP (230 V)

Mains, $U_{LN} = 1 \sim 200 - 240 \text{ V} \pm 10 \%$



Ilustracja 9: DE1...-12...FN-N20N (z filtrem przeciwzakłóceńowym)

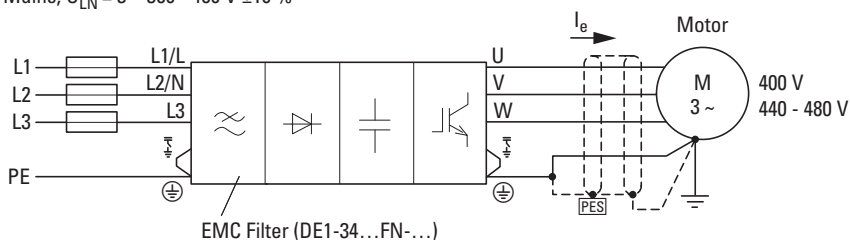
Mains, $U_{LN} = 1 \sim 200 - 240 \text{ V} \pm 10 \%$



Ilustracja 10: DE1...-12...NN-N20N (bez filtra przeciwzakłóceńowego)

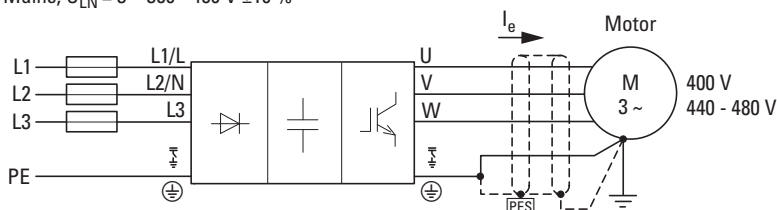
- DE1...-**34**...
 - trójfazowe podłączenie zasilania 400 V
 - $U_{LN} = 3\sim, 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%, 50/60 \text{ Hz}$
 - $I_e: 1,3 - 16 \text{ A}$
 - Silnik: 0,37 - 7,5 kW (400 V), 1/2 - 10 HP, (460 V)

Mains, $U_{LN} = 3 \sim 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%$



Ilustracja 11: DE1...-34...FN-N20N (z filtrem przeciwzakłóceńowym)

Mains, $U_{LN} = 3 \sim 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%$

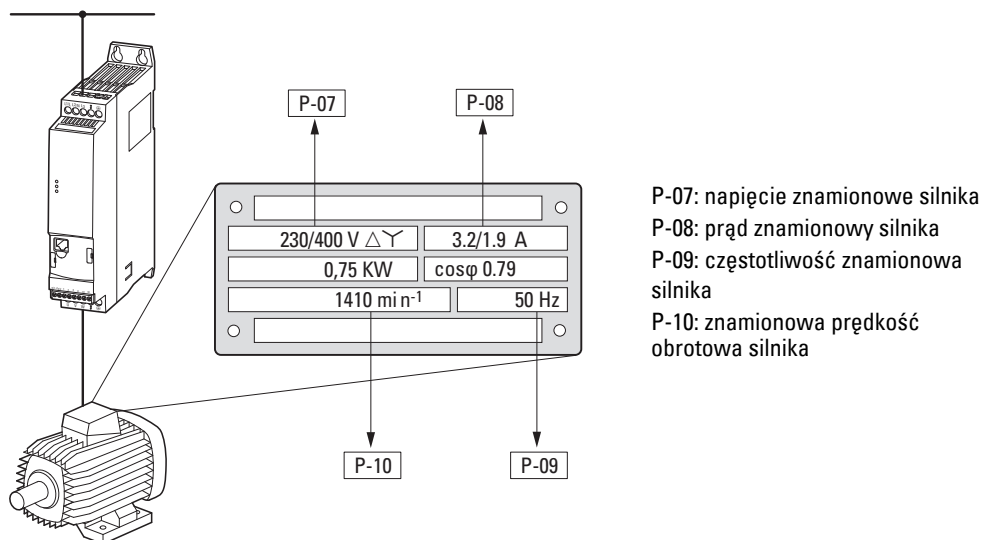


Ilustracja 12: DE1...-34...NN-N20N (bez filtra przeciwzakłóceńowego)

1.7 Kryteria doboru

Dobór przemiennika częstotliwości DE1... odbywa się odpowiednio do napięcia U_{LN} sieci zasilającej oraz znamionowego prądu pracy przyporządkowanego silnika. Przy tym należy dobrać rodzaj grupy połączeń (Δ / Y) odpowiednio do napięcia zasilającego.

Wyściowy prąd znamionowy I_e przemiennika częstotliwości DE1... musi być większy lub równy w odniesieniu do prądu znamionowego silnika.



Ilustracja 13: Kryteria doboru

Przy wyborze napędu należy wziąć pod uwagę następujące kryteria:

- Napięcie sieciowe = Napięcie znamionowe silnika,
- Typ silnika (np. trójfazowy silnik asynchroniczny),
- Prąd znamionowy silnika (punkt odniesienia, zależy od rodzaju połączenia i napięcia przyłączeniowego),
- Warunki otoczenia (temperatura otoczenia dla DE1..., wymagany stopień ochrony).

Przykład do ilustracji 13

- Napięcie sieciowe: 3~ 400 V, 50 Hz
- Silnik pompy wirnikowej
- Połączenie w gwiazdę (400 V)
- Prąd znamionowy: 1,9 A (400 V)
- Montaż w szafie sterowniczej (temperatura otoczenia maks. 50 °C bez redukcji mocy, IP20)

→ wybierany przemiennik częstotliwości: DE1-342D1...

- ...-34: 3-fazowy, 400 V
- ...2D1: 2,1 A (1,9 A prąd znamionowy silnika)

1.8 Użycie zgodnie z przeznaczeniem

Przemienniki częstotliwości serii DE1... nie są urządzeniami gospodarstwa domowego, lecz przeznaczone są tylko do zastosowań przemysłowych jako komponenty systemów.

Przemienniki częstotliwości serii DE1... to urządzenia elektryczne do sterowania napędów o zmiennej prędkości obrotowej z silnikami trójfazowymi, przeznaczone do zabudowy w maszynie lub do montażu z innymi komponentami w jednej maszynie lub systemie.

W przypadku montażu w maszynach, uruchomienie przemienników częstotliwości jest zabronione do momentu stwierdzenia, że przyporządkowana maszyna spełnia wymagania ochrony i bezpieczeństwa zawarte w Dyrektywie maszynowej 2006/42/WE (np. przestrzegając normy EN 60204). Odpowiedzialność za przestrzeganie Dyrektyw WE w zastosowaniu maszyn spoczywa na użytkowniku.

Umieszczone na przemienniku częstotliwości serii DE1... oznaczenie CE potwierdza, że urządzenia w typowej konfiguracji napędów są zgodne z dyrektywami niskonapięciową i o kompatybilności elektromagnetycznej Unii Europejskiej (Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/EC, dyrektywa o kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/EC i ROHS 2011/65/UE).

Przemienniki częstotliwości DE1... w opisanej konfiguracji systemowej nadają się do eksploatacji w sieciach publicznych i niepublicznych.

Podłączenie przemiennika częstotliwości DE1... do sieci IT (sieci bez bezpośredniego odniesienia do potencjału ziemi) dopuszczalne jest tylko warunkowo, ponieważ kondensatory filtracyjne wewnątrz urządzenia łączą sieć z potencjałem ziemi (obudową). W sieciach bez uziemienia może to prowadzić do sytuacji niebezpiecznych lub szkód w urządzeniu (konieczny monitoring izolacji).



Na wyjściu (zaciski U, V, W) przemiennika częstotliwości DE1... nie wolno:

- podłączać napięcia lub obciążeń pojemnościowych (np. kondensatorów wyrównawczych faz),
- łączyć ze sobą równolegle kilku przemienników częstotliwości
- wykonywać bezpośredniego połączenia z wejściem (obejście - bypass).

Przestrzegać danych technicznych i warunków podłączenia. Dane znajdują się na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości i we właściwej dokumentacji. Każde inne zastosowanie traktowane jest jako nieprawidłowe.

1.9 Konserwacja i przegląd

Przemienniki częstotliwości DE1... nie wymagają konserwacji o ile będą przestrzegane ich dane znamionowe (podane w niniejszej dokumentacji) oraz odpowiadające im dane techniczne (patrz załącznik). Czynniki zewnętrzne mogą mieć jednak wpływ na działanie i żywotność przemiennika częstotliwości.

W związku z tym zaleca się przeprowadzanie regularnych kontroli tych urządzeń oraz przeprowadzanie poniższych czynności konserwacyjnych w podanych odstępach czas.

Tabela 3: Zalecane czynności konserwacyjne dla przemiennika częstotliwości DE1...

Czynność konserwacyjna	Odstęp czasowy
Czyszczenie otworów (szczelin) wentylacyjnych	w razie potrzeby
Sprawdzenie działania wentylatora	Co 6 - 24 miesiące (w zależności od środowiska pracy)
Sprawdzenie filtra w drzwiach szafy sterowniczej (patrz zalecenia producenta)	Co 6 - 24 miesiące (w zależności od środowiska pracy)
Sprawdzenie wszystkich uziemień, czy nie są uszkodzone	w regularnych odstępach czasu
Sprawdzenie momentów dokręcenia na przyłączach (zaciski sterowania, zaciski mocy)	w regularnych odstępach czasu
Kontrola zacisków przyłączowych oraz wszystkich powierzchni metalowych pod kątem wystąpienia korozji	Co 6 - 24 miesiące, w przypadku składowania najpóźniej po 12 miesiącach (w zależności od środowiska pracy)
Kabel silnika oraz podłączenie ekranu (kompatybilność elektromagnetyczna)	Po wskazaniu producenta kabli, najpóźniej po 5 latach
Ładowanie kondensatorów	12 miesięcy (→ akapit 1.11, „Ładowanie kondensatorów obwodu DC”)

Nie przewiduje się wymiany i naprawy poszczególnych podzespołów przemiennika częstotliwości DE1... Gdyby przemiennik częstotliwości DE1... został zniszczony przez czynniki zewnętrzne, naprawa nie jest możliwa!

Urządzenie należy zutylizować z uwzględnieniem każdorazowo obowiązujących przepisów ochrony środowiska i rozporządzeń w sprawie utylizacji urządzeń elektrycznych bądź elektronicznych.

1.10 Przechowywanie

W razie przechowywania przemiennika częstotliwości DE1... należy zapewnić odpowiednie warunki w miejscu przechowywania:

- Temperatura przechowywania: od -40 do +70 °C
- średnia względna wilgotność powietrza: < 95 %, bez kondensacji (EN 61800-5-1),
- Aby nie doprowadzić do uszkodzenia kondensatorów w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości, należy unikać przechowywania urządzenia przez okres przekraczający 12 miesięcy (→ akapit 1.11, „Ładowanie kondensatorów obwodu DC”).

1.11 Ładowanie kondensatorów obwodu DC

Obwód pośredni przemiennika częstotliwości DE1...-12... jest zbudowany z zastosowaniem kondensatorów elektrolitowych. Przy przechowywaniu urządzenia lub jego nieużywaniu przy odłączonym napięciu zasilającym przez dłuższy okres czasu (> 12 miesięcy) należy w kontrolowany sposób naładować kondensatory w obwodzie pośrednim, aby uniknąć uszkodzenia urządzenia. Aby to wykonać, przemiennik częstotliwości DE1...-12... musi zostać zasilony z regulowanego zasilacza napięcia DC (z ograniczeniem prądu) przez oba zaciski sieciowe L1/L oraz L2/N. W tym czasie przemiennik częstotliwości nie może być używany do regulacji silnika (upewnić się, że sygnał startu jest nieaktywny).

Maksymalne napięcie ładowania powinno osiągnąć wartość napięcia obwodu pośredniego ($U_{DC} \sim 1,41 \times U_e$).

- DE1...-12...: około 324 V DC przy $U_e = 230 \text{ V AC}$



Powyższe formowanie kondensatorów nie jest wymagane w przypadku przemiennika częstotliwości DE1...-34... („ograniczony obwód pośredni”).

1.12 Serwis i gwarancja

Gdyby wystąpił jakikolwiek problem z przemiennikiem częstotliwości DE1..., proszę zwrócić się do swego lokalnego przedstawiciela handlowego.

Należy przygotować następujące dane lub informacje:

- dokładne oznaczenie typu przemiennika częstotliwości (→ Tabliczka znamionowa),
- Numer seryjny (Serial No.: → Tabliczka znamionowa),
- data zakupu,
- dokładny opis problemu, jaki wystąpił w związku z pracą przemiennika częstotliwości.

Gdyby niektóre z informacji wydrukowanych na tabliczce znamionowej były nieczytelne, należy podać tylko wyraźnie czytelne dane.

Informacje dotyczące gwarancji można znaleźć w Ogólnych Warunkach Dostaw i Umów firmy Eaton Electric Sp. z o.o.

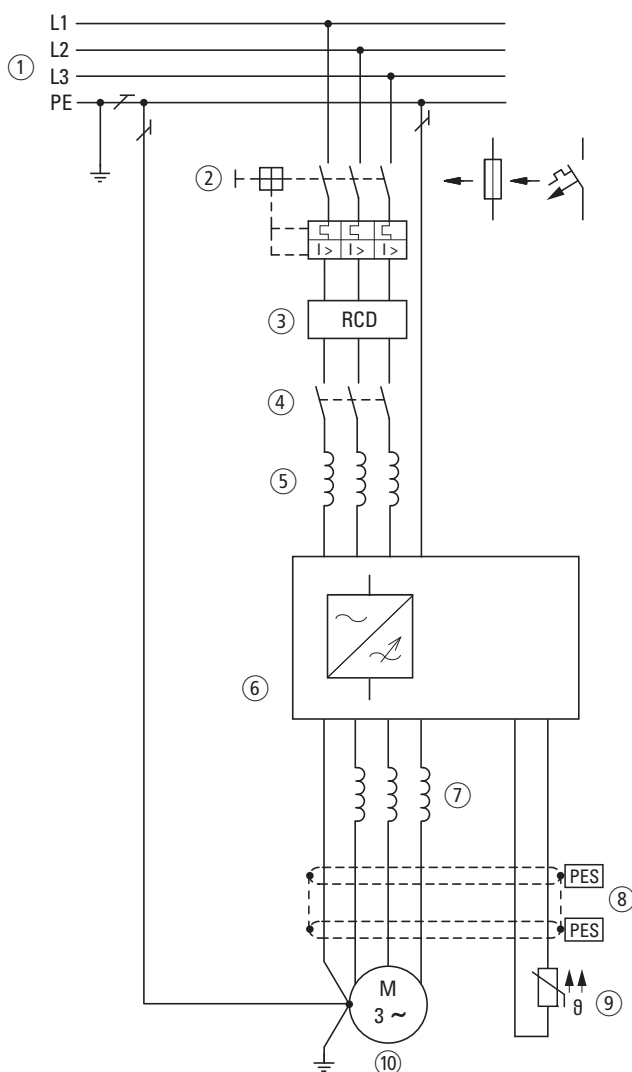
2 Projektowanie

Niniejszy rozdział zawiera instrukcje, którymi należy się kierować przy doborze DE1... dla silnika o podanej mocy oraz przy doborze aparatury łączeniowej, zabezpieczającej i kabli.

Przy projektowaniu i wykonywaniu instalacji należy przestrzegać obowiązujących ustaw i lokalnych przepisów. Jeśli dane zalecenia nie będą przestrzegane, w czasie pracy mogą pojawić się problemy, które nie są objęte zakresem gwarancji.

2.1 Wprowadzenie

Ten akapit opisuje w skrócie najważniejsze cechy w obwodzie silnoprądowym systemu napędowego (PDS = Power Drive System), które należy uwzględnić podczas projektowania.



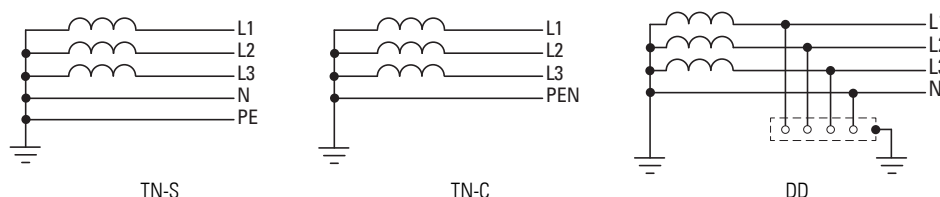
Ilustracja 14: Przykład systemu napędowego z trójfazowym zasilaniem do silnika prądu trójfazowego

- ① Konfiguracje sieci, napięcie sieciowe, częstotliwość sieciowa, wzajemne oddziaływanie z urządzeniami kompensującymi
- ② Bezpieczniki i przekroje przewodów, zabezpieczenie linii
- ③ RCD, urządzenia ochronne różnicowoprądowe
- ④ Stycznik sieciowy
- ⑤ Dławik sieciowy, ewentualnie zewnętrzne filtry przeciwzakłóceń, filtr sieciowy
- ⑥ Przemiennek częstotliwości: budowa, instalacja; podłączenie przewodów; środki kompatybilności elektromagnetycznej (EMC); przykłady połączeń
- ⑦ Dławik silnika, filtr du/dt
- ⑧ Długości przewodów, przewody silnika, ekranowanie (EMC)
- ⑨ Ochrona silnika; termistor
- ⑩ Silnik i aplikacja, praca równoległa kilku silników przy jednym rozprzemienniku częstotliwości, połączenie obejściowe; hamowanie prądem stałym

2.2 Sieć elektryczna

2.2.1 Podłączenie do sieci i konfiguracja sieci

Przemienniki częstotliwości serii DE1... mogą być bez ograniczeń podłączane i eksploatowane we wszystkich sieciach prądu przemiennego z uziemieniem punktu gwiazdowego (TN-S, TN-C, TT, → IEC 60364).



Ilustracja 15: Sieci prądu przemiennego z uziemionym punktem gwiazdowym

→ Jeżeli kilka przemienników częstotliwości podłączanych jest z zasilaniem jednofazowym, podczas projektowania należy uwzględnić symetryczny podział obciążenia na wszystkie fazy. Sumaryczny prąd wszystkich odbiorników jednofazowych nie może przy tym prowadzić do przeciążenia przewodu neutralnego (przewodu N).

Podłączenie i eksploatacja przemienników częstotliwości w asymetrycznie uziemionych sieciach TN (uziemiona fazowo sieć w trójkąt „Grounded Delta”, USA) lub nieuziemionych, albo uziemionych wysokoomowo (ponad 30 Ω) sieciach IT dopuszczalne są tylko warunkowo.

→ Eksploatacja nieuziemionych sieci (IT) wymaga zastosowania odpowiedniej kontroli stanu izolacji (np. metoda pomiaru impulsowego).

→ W sieciach napięciowych z uziemionym przewodem fazowym maksymalne napięcie faza-uziemienie nie może przekraczać wartości 300 V AC.

Jeśli przemienniki częstotliwości DE1... z wbudowanym filtrem RFI (DE1...-...FN-...) podłączone są do niesymetrycznie uziemionej sieci lub sieci IT (nieuziemiona, izolowana), to filtr musi być dezaktywowany (poprzez usunięcie dwóch zwor EMC).

→ Szczegółowe informacje jak usuwać zwory EMC znajdują się w → akapit 3.3.4, „Zwory EMC”, strona 45.

2.2.2 Napięcie sieciowe i częstotliwość

Szeroki zakres tolerancji przemiennika częstotliwości DE1... umożliwia pracę przy europejskich ($U_{LN} = 230\text{ V}/400\text{ V}$, 50 Hz) i północnoamerykańskich ($U_{LN} = 240\text{ V}/480\text{ V}$, 60 Hz) napięciach znormalizowanych:

- 230 V, 50 Hz; 240 V, 60 Hz przy DE1...-12...
200 V - 10 % - 240 V + 10 %
- 220 V, 60 Hz; 230 V, 60 Hz przy DE1...-12...**N01**
200 V - 10 % - 240 V + 10 %
- 400 V, 50 Hz; 480 V, 60 Hz przy DE1...-34...
380 V - 10 % - 480 V + 10 %
- 380 V, 60 Hz; 400 V, 60 Hz przy DE1...-34...**N01**
380 V - 10 % - 480 V + 10 %

Dopuszczalny zakres częstotliwości wynosi przy tym we wszystkich klasach napięciowych wynosi 50/60 Hz (48 Hz - 0 % - 62 Hz + 0 %).

W trójfazowo zasilanych przemiennikach częstotliwości (DE1...-34...) asymetria napięcia sieci (faza-faza) musi wynosić mniej niż 3 %.

Gdyby warunek ten nie był spełniony lub asymetria w miejscu podłączenia nie była znana, zaleca się zastosowanie przyporządkowanego dławika sieciowego (patrz → akapit 9.7, „Dławiki sieciowe DX-LN...”, strona 143), którego wartość $u_k \leq 4\%$.



Asymetrie faz większe niż 3 % powodują wyłączenie przemiennika częstotliwości DE1 z komunikatem błędu.
(Wskaźnik LED **Fault Code** miga cyklicznie 9 razy z przerwą 2 s,
→ tabela 48, strona 153.)

2.2.3 Współczynnik zawartości harmonicznych (THD)

Wartość THD (THD = Total Harmonic Distortion, całkowite zniekształcenie harmoniczne) jest zdefiniowane w normie IEC/EN 61800-3 jako stosunek wartości skutecznej wszystkich składowych harmonicznych wyższych w stosunku do wartości skutecznej pierwszej (podstawowej) harmonicznej.



W przypadku zasilanego jednofazowo rozrusznika sieciowego z regulacją prędkości DE1...-12... wartość THD może zostać zredukowana o około 30 % przez podłączenie przed nim dławika sieciowego (→ akapit 9.7, „Dławiki sieciowe DX-LN...”, strona 143).

Trójfazowo zasilany przemiennik częstotliwości DE1...-34... jest wykonany jako napęd o obniżonych harmonicznych. Zastosowanie dławika sieciowego w celu redukcji THD nie jest konieczne.

2.2.4 Kompensacja mocy biernej



W sieciach prądu przemiennego z urządzeniami do kompensacji mocy biernej bez dławików, mogą powstawać oscylacje prądu (wyższe harmoniczne), rezonanse równoległe i stany przejściowe.

Podczas projektowania podłączenia przemiennika częstotliwości do sieci prądu przemiennego z występującymi stanami przejściowymi (przebiecia komutacyjne) należy uwzględnić zastosowanie dławików sieciowych → akapit 9.7, „Dławiki sieciowe DX-LN...”, strona 143.

2.3 Bezpieczeństwo i łączenie

2.3.1 Urządzenie odłączające



Pomiędzy przyłączem sieciowym a przemiennikiem częstotliwości DE1... zainstalować ręczny rozłącznik. Ten rozłącznik musi być skonstruowany w taki sposób, aby mógł zostać zablokowany w położeniu otwartym na czas prowadzenia prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

W Unii Europejskiej, celu spełnienia dyrektyw europejskich zgodnie z normą EN 60204-1, „Bezpieczeństwo maszyn”, rozłącznik musi posiadać jedną z następujących cech:

- rozłącznik kategorii użytkowej AC-23B (EN 60947-3),
- rozłącznik ze stykiem pomocniczym, który w każdym przypadku rozłącza obwód obciążenia, zanim nastąpi otwarcie styków głównych rozłącznika (EN 60947-3),
- Wyłącznik mocy zaprojektowany do rozłączania obwodu zgodnie z normą EN 60947-2.

We wszystkich pozostałych regionach należy przestrzegać stosowanych tam przepisów bezpieczeństwa.

2.3.2 Bezpieczniki i przekroje przewodów

Przemienniki częstotliwości DE1... oraz podłączone do nich kable zasilające muszą być odpowiednio chronione przed przeciążeniem termicznym oraz zwarcie.



Bezpieczniki przyporządkowane do podłączenia po stronie sieci oraz przekroje poprzeczne przewodów zależne są od prądu wejściowego I_{LN} przemiennika częstotliwości DE1....

Zalecane parametry i przekroje opisane są w → akapit 9.5, „Kable i urządzenia ochronne”.

Kable sieciowe i silnikowe muszą być zwymiarowane odpowiednio do lokalnych przepisów oraz przystosowane do występujących prądów obciążeniowych. Prądy znamionowe są podane w → akapit 8.3, „Dane znamionowe”, strona 121.

Przekroje przewodów ochronnych PE muszą być równe przekrojom przewodów fazowych. Oznaczone zaciski połączeniowe muszą zostać połączone z obwodem uziemienia.

UWAGA

Wymagane minimalne przekroje przewodów ochronnych PE (EN 61800-5-1) muszą być przestrzegane.

2 Projektowanie

2.3 Bezpieczeństwo i łączenie

W przypadku prądów upływowych powyżej 3,5 mA zgodnie z wymaganiami normy EN 61800-5-1 konieczne jest podłączenie wzmocnionego uziemienia (PE). Przekrój kabla musi wynosić co najmniej 10 mm² lub musi on składać się z dwóch oddzielnie podłączonych kabli uziemiających. Prądy upływu poszczególnych wielkości mocy przemienników podane są w → akapit 8.3, „Dane znamionowe”, strona 121.

Wymagania EMC wobec kabli silnikowych są opisane w → akapit 3.3.5, „Podłączenie silnika”, strona 47. Konieczne jest zastosowanie symetrycznego, w pełni ekranowego (360°), niskoomowego kabla silnikowego. Długość kabla silnikowego jest uzależniona od kategorii EMC oraz otoczenia.

Podczas eksploatacji w instalacjach w USA wolno stosować wyłącznie atestowane przez UL bezpieczniki, podzespoły zabezpieczające i przewody (AWG). Dopuszczalne kable muszą przy tym wykazywać odporność termiczną wynoszącą 75 °C (167 °F) oraz wymagać często instalacji w metalowej rurze ochronnej (patrz przepisy lokalne).

2.3.3 Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy (RCD)

W przypadku zasilanych trójfazowo przemienników częstotliwości DE1...-34... można stosować wyłącznie wyłączniki różnicowoprądowe typu B lub Bf_q, reagujące na każdy rodzaj prądu uszkodzeniowego. W przypadku przemienników częstotliwości zasilanych jednofazowo (L, N) DE1...-12... można stosować wyłączniki różnicowoprądowe typu A i B.

UWAGA

Wyłączniki różnicowoprądowe (RCD = Residual Current Device zgodnie z normą IEC/EN 61800-5-1, IEC 755) można instalować wyłącznie między układem zasilania (zasilająca sieć prądu przemiennego) a przemiennikiem częstotliwości DE1... – nie na wyjściu do silnika!

Wielkość prądów porażeniowych i upływowych zależy przy tym od:

- długości kabla silnikowego,
- ekranowania kabla silnikowego,
- częstotliwości kluczowania (częstotliwości kluczowania tranzystorów falownika),
- konstrukcji filtra przeciwzakłóceńowego,
- sposobu uziemienia po stronie silnika.

Dla przemienników częstotliwości DE1... można zastosować również inne środki ochrony w przypadku bezpośredniego lub pośredniego kontaktu – jak na przykład separacja od układu zasilania przy pomocy transformatora.



Ze względów konstrukcyjnych w urządzenia jednofazowych w przypadku zamienienia przyłączy L1 i N występuje większy prąd upływowy.

2.3.4 Styczniki sieciowe

Stycznik sieciowy umożliwia robocze włączanie i wyłączanie napięcia zasilającego przemiennika częstotliwości oraz odłączenie w przypadku usterki. Stycznik sieciowy dobierany jest zgodnie z prądem wejściowym przemiennika częstotliwości od strony sieci (I_{LN}) i kategorią użytkowania AC-1 (IEC 60947) oraz odpowiednio do temperatury otoczenia w miejscu zastosowania. Styczniki sieciowe oraz ich przypisanie do przemienników częstotliwości serii DE1... zostało przedstawione w → akapit 9.6, „Styczniki sieciowe DIL...”, strona 142, w załączniku.



Podczas projektowania należy pamiętać, że tryb impulsowy realizowany poprzez stycznik sieciowy jest zabroniony. Maksymalna dopuszczalna częstość włączania napięcia zasilającego wynosi w przypadku przemiennika częstotliwości DE1... raz na 30 sekund (normalny tryb pracy).

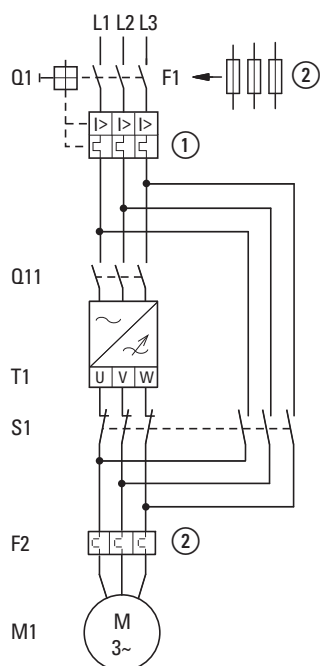
2.3.5 Zastosowanie obejścia



OSTRZEŻENIE

Zacisków wyjściowych U, V i W przemiennika częstotliwości DE1... nie wolno nigdy podłączać do układu zasilania (L1, L2, L3). Podanie napięcia sieciowego na zaciski wyjściowe może spowodować zniszczenie przemiennika częstotliwości.

Jeśli konieczne jest zastosowanie obejścia, należy zastosować mechanicznie połączone łączniki lub styczniki, aby zaciski silnika nie były jednocześnie podłączone do zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.



- ① Q1 termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovie
- ② F1 bezpiecznik oraz przekaźnik przeciążeniowy F2 (zamiennie do ①)
- Q11 Stycznik sieciowy
- T1 Przemennik częstotliwości DE1...
- S1 Blokada między elementem łączeniowym na wyjściu DE1 oraz elementem łączeniowym w torze obejścia
- F2 Ochrona silnika (przekaźnik przeciążeniowy)
- M1 Silnik trójfazowy

Ilustracja 16: Sterowanie silnika z obejściem (przykład)

2.4 Środki EMC

Już w trakcie projektowania systemu napędowego (PDS) z regulacją prędkości obrotowej, należy przewidzieć konieczne środki dla zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), ponieważ późniejsze zmiany w istniejącej instalacji będą związane z dodatkowymi i znacznie wyższymi kosztami.

Ze względów technologicznych w sterowanym częstotliwościowo układzie napędowym płyną prądy upływowe wysokiej częstotliwości. Z tego powodu wszystkie połączenia uziemiające muszą być realizowane niskoomowo i na dużej powierzchni.

W celu zapewnienia instalacji przemiennika częstotliwości DE1... w sposób zgodny w wymogami dot. EMC niezbędne są następujące środki:

- zabudowa w metalowej, przewodzącej obudowie z dobrym podłączeniem do potencjału ziemi,
- ekranowane przewody o jak najkrótszej długości.



W układzie napędowym z regulacją częstotliwości, wszystkie przewodzące elementy jak również obudowę należy uziemiać za pośrednictwem możliwie krótkiego przewodu o możliwie dużym przekroju (linki miedzianej).

W szafie sterowniczej wszystkie części metalowe powinny być połączone, ze sobą i do obudowy, na dużej powierzchni w sposób odpowiedni dla dużych częstotliwości. Płyty montażowe i drzwi szafy sterowniczej powinny być połączone z szafą za pośrednictwem krótkich linek wysokiej częstotliwości o dużej powierzchni styku. Należy przy tym zrezygnować z powierzchni lakierowanych (eloksowanych, chromianowanych na żółto).



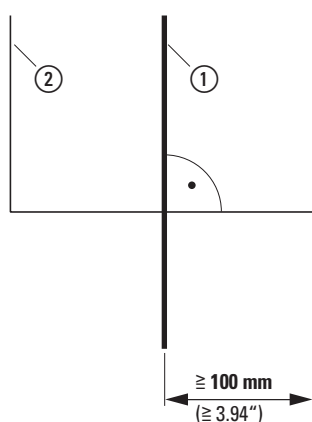
Przemiennik częstotliwości DE1... należy zamontować w miarę możliwości bezpośrednio (bez elementów dystansowych) na metalowej płycie (montażowej).



Przewody sieciowe i silnikowe w szafie sterowniczej należy prowadzić możliwie blisko potencjału ziemi. Swobodnie zwisające przewody działają jak anteny.



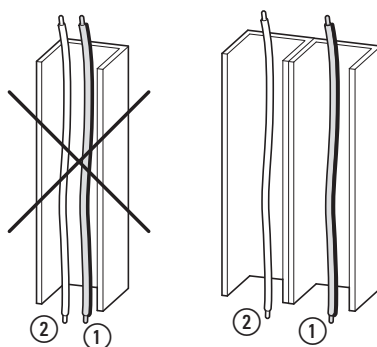
W przypadku równoległego układania przewodów wysokiej częstotliwości (na przykład ekranowanych przewodów silnikowych) oraz przewodów bez zakłóceń (przykładowo przewody zasilające, przewody sterownicze i sygnałowe) należy zachować między nimi minimalny odstęp 300 mm przy równoległym ułożeniu przewodów, aby uniknąć wpływu pola elektromagnetycznego. Przewody należy prowadzić oddzielnie także w przypadku występowania między nimi dużych różnic potencjału napięcia. W miejscach krzyżowania się przewodów sterowania i przewodów mocy muszą one przecinać się pod kątem prostym (90°).



Ilustracja 17: prowadnica przewodu



Nie układać przewodów sterowniczych i sygnałowych ② w jednym kanale z przewodami mocy ①. Przewody z sygnałami analogowymi (wartości zmierzone, wartości zadane i korekty) muszą być układane z ekranowaniem.



Ilustracja 18: Oddzielne układanie przewodów

- ① Przewód: napięcie sieciowe, przyłącze silnikowe
- ② Przewody sterownicze i sygnałowe, podłączenia magistrali

2.5 Dobór silnika



Sprawdzić, czy przemiennik częstotliwości DE1... oraz przypisany trójfazowy silnik na prąd zmienny są ze sobą kompatybilne zgodnie z tabelami danych znamionowych w → akapit 8.3, „Dane znamionowe”, strona 121.

2.5.1 Równoległe podłączenie kilku silników

Przemienniki częstotliwości serii DE1... mogą być stosowane do sterowania pracą kilku silników połączonych równolegle.



W przypadku podłączenia kilku silników suma prądów tych silników musi być mniejsza niż prąd znamionowy przemiennika częstotliwości DE1....

Poprzez równoległe połączenie silników obniża się rezystancja na wyjściu przemiennika częstotliwości. Sumaryczna indukcyjność stojana zmniejsza się, a pojemność pasożytnicza przewodów zwiększa. Na skutek tego zniekształcenia prądu będzie większe niż przy podłączeniu pojedynczego silnika. Aby zmniejszyć zniekształcenia prądu, dławik silnikowy musi zostać zamontowany na wyjściu przemiennika częstotliwości.



W przypadku pracy równoległej kilku silników nie można stosować elektronicznej ochrony silnika w przemienniku częstotliwości. Każdy silnik musi być chroniony indywidualnie za pomocą termistorów i/lub przekaźników bimetalowych.



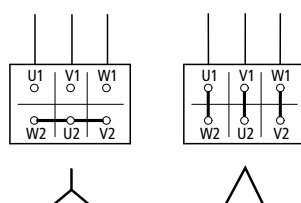
W zakresie częstotliwości pracy od 20 do 120 Hz, do ochrony silnika można zastosować na wyjściu DE1 wyłącznik silnikowy PKE z wyzwaczem elektronicznym.

2.5.2 Rodzaje połączeń w silniku prądu trójfazowego

Odpowiednio do danych znamionowych na tabliczce znamionowej, uzwojenie stojana silnika prądu trójfazowego może być połączone w gwiazdę lub trójkąt.

230/400 V Δ ∇		3.2/1.9 A
0,75 KW	cos ϕ 0.79	
1410 min ⁻¹	50 Hz	

Ilustracja 19: Przykładowa tabliczka znamionowa silnika (parametry mocy)



Ilustracja 20: Rodzaje łączy:
połączenie w gwiazdę (po lewej), połączenie w trójkąt (strona prawa)

Przykład do ilustracji 19 i 20

DE1-124D3... lub DE11-124D3... ($U_{LN} = 230$ V):
silnik w połączeniu w trójkąt

DE1-342D1... lub DE11-342D1... ($U_{LN} = 400$ V):
silnik w połączeniu w gwiazdę

2.5.3 Podłączenie silników EX

Przy podłączaniu silników z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Przemienник częstotliwości DE1... może zostać zainstalowany w sprawdzonej obudowie Ex w strefie Ex, lub w szafie sterowniczej poza strefą Ex.
- Należy przestrzegać specyficznych przepisów branżowych i krajowych dotyczących stref zagrożenia wybuchem (ATEX 100a).
- Przestrzegać przepisów i wskazówek producenta silnika dotyczących eksploatacji z przemiennikiem częstotliwości – na przykład jeśli wymagane jest zastosowanie dławików silnikowych (ograniczenie du/dt).
- Układów monitorujących temperaturę w uzwojeniach silnika (termistor, Thermo-Click) nie wolno podłączać bezpośrednio do przemiennika częstotliwości DE1...; muszą być one podłączone poprzez urządzenie zabezpieczające (np. EMT6) dopuszczone do ochrony urządzeń pracujących w strefie zagrożonej wybuchem.

3 Instalacja

3.1 Wprowadzenie

Ten rozdział opisuje montaż i podłączenie przemiennika częstotliwości DE1....



Na czas instalacji i montażu przemiennika częstotliwości DE1... należy zakryć lub zakleić wszelkie szczeliny wentylacyjne, aby żadne ciała obce nie mogły przedostać się do środka.



Wszelkie prace instalacyjne należy wykonać tylko przy pomocy podanych, fachowych narzędzi bez stosowania nadmiernej siły.



Pozostałe informacje na temat montażu przemiennika częstotliwości DE1... znajdują się w instrukcji montażu IL040005ZU.

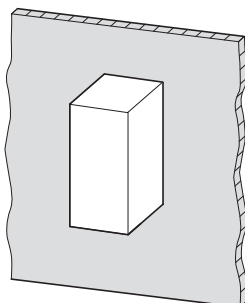
3.2 Montaż

Opisane w tym miejscu instrukcje montażu uwzględniają zamontowanie w odpowiedniej obudowie dla urządzeń stopnia ochrony IP20 zgodnie z normą EN 60529.

- Obudowy muszą być wykonane z materiału przewodzącego ciepło.
- Gdy stosowana jest szafa sterownicza z otworami wentylacyjnymi, wówczas otwory muszą być rozmieszczone powyżej i poniżej przemiennika częstotliwości DE1..., aby umożliwić dobrą cyrkulację powietrza. Powietrze powinno być przy tym doprowadzane od dołu i odprowadzane do góry.
- Jeśli w otoczeniu poza szafą sterowniczą obecne są zanieczyszczenia (np. kurz), wówczas należy zainstalować odpowiedni filtr na otworach wentylacyjnych oraz zastosować wentylację zewnętrzną. Filtr musi być w razie potrzeby serwisowany i czyszczony.
- W otoczeniach cechujących się wysoką zawartością wilgoci, soli lub chemikaliów, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej zamkniętej szafy sterowniczej (bez otworów wentylacyjnych).



Przełącznik częstotliwości DE1... należy montować wyłącznie na niepalnym podłożu mocującym (np. na metalowej płycie).



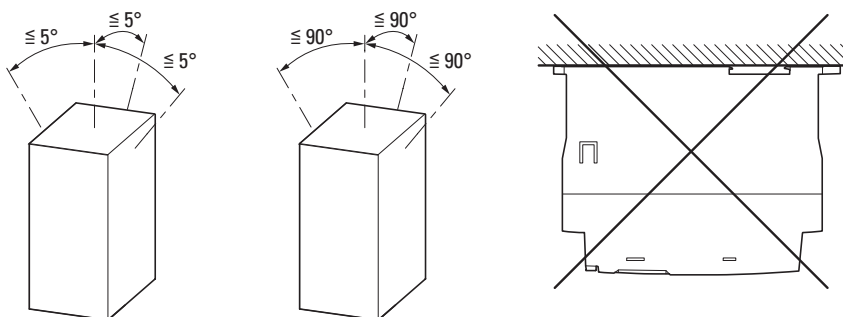
Ilustracja 21: Montaż na metalowej płycie

3.2.1 Pozycja montażu

Przełączniki częstotliwości DE1...-121D4..., DE1...-122D3... i DE1...-122D7... muszą zostać zamontowane w pozycji pionowej (urządzenia nie posiadają wewnętrznego wentylatora). Maksymalne dopuszczalne nachylenie wynosi 5° .

Wszystkie pozostałe typy aparatów z serii DE1... mogą być montowane z maksymalnym nachyleniem 90° .

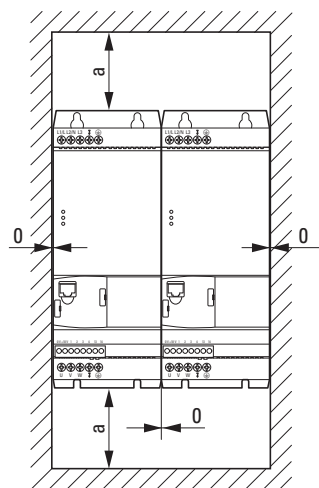
Montaż podwieszany jest zabroniony!



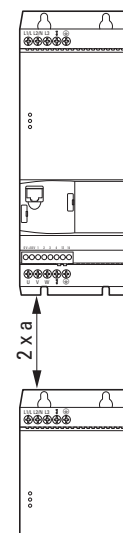
Ilustracja 22: Położenia montażowe
(po lewej: urządzenia DE1...-121D4..., DE1...-122D3... i DE1...-122D7...)

3.2.2 Wolne przestrzenie

W celu zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza, w zależności od modelu przemiennika częstotliwości DE1..., musi być zachowana wymagana ilość wolnej przestrzeni wokół urządzenia.



Nr części	a mm (in)	Wielkość gabarytowa
DE1...-121D4...	50 (1.97)	FS1
DE1...-122D3...	50 (1.97)	FS1
DE1...-122D7...	50 (1.97)	FS1
DE1...-124D3...	50 (1.97)	FS1
DE1...-127D0...	50 (1.97)	FS1
DE1...-129D6...	75 (2.96)	FS2
DE1...-341D3...	50 (1.97)	FS1
DE1...-342D1...	50 (1.97)	FS1
DE1...-343D6...	50 (1.97)	FS1
DE1...-345D0...	75 (2.96)	FS2
DE1...-346D6...	75 (2.96)	FS2
DE1...-348D5...	75 (2.96)	FS2
DE1...-34011...	100 (3.94)	FS2
DE1...-34016...	100 (3.94)	FS2



Ilustracja 23: Wymagana wolna przestrzeń w celu chłodzenia



Przemienniki częstotliwości DE1... mogą być montowane obok siebie, bez zachowania odstępu bocznego.

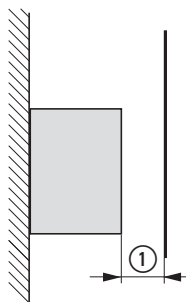
Odstęp od frontu nie powinien być mniejszy niż 15 mm.



W przypadku zastosowania opcjonalnego elementu

- DX-NET-SWD3 (SmartWire-DT),
- DX-NET-ETHERNET2-2- (EtherNet/IP),
- DX-NET-PROFINET2-2 (PROFINET),
- DXE-EXT-SET (moduł konfiguracji),
- DX-KEY-LED2 (zewnętrzny panel sterowania)

przewidzieć dodatkową przestrzeń od przodu przemiennika częstotliwości DE1....



Ilustracja 24: Minimalna przestrzeń



Wymiary, ciężar oraz wymagane wymiary montażowe poszczególnych wielkości gabarytowych (FS1, FS2) są przedstawione w załączniku.

3.2.3 Mocowanie

Przebiegnik częstotliwości DE1... każdej wielkości gabarytowej można zamocować:

- przy pomocy śrub,
- na szynie montażowej.

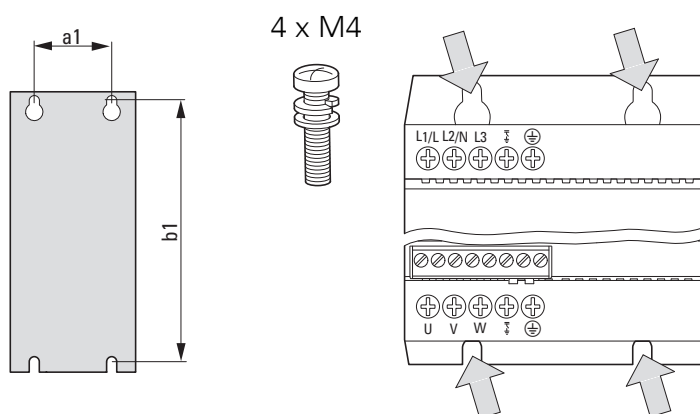
3.2.3.1 Mocowanie za pomocą śrub



Wymiary, ciężar oraz wymagane wymiary montażowe poszczególnych wielkości gabarytowych (FS1, FS2) są przedstawione w załączniku.



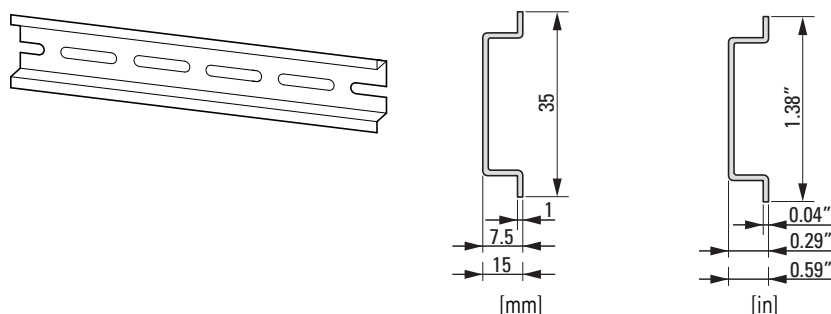
Śruby należy stosować wraz z podkładkami oraz podkładkami sprężynowymi, dokręcając je z dopuszczalnym momentem, wynoszącym 1 Nm, aby chronić obudowę oraz zadbać o bezpieczny montaż.



Ilustracja 25: mocowanie na śruby

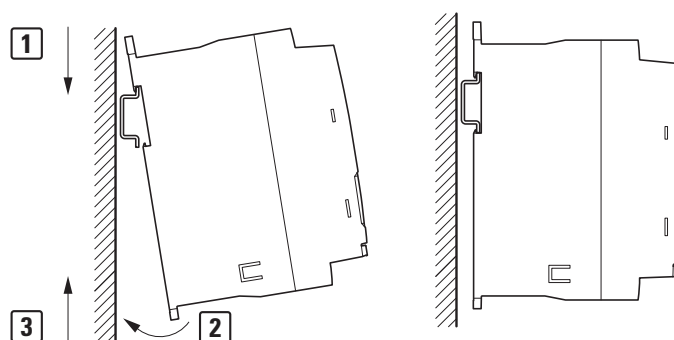
3.2.3.2 Mocowanie na szynie montażowej

Alternatywnie do mocowania za pomocą śrub, również przemiennik częstotliwości DE1... można zamontować na szynie montażowej zgodnie z normą IEC/EN 60715.



Ilustracja 26: Szyna montażowa zgodna z normą IEC/EN 60715

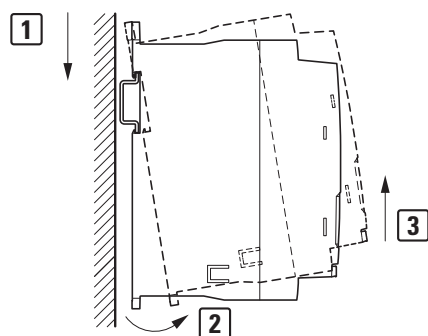
- W tym celu osadzić przemiennik częstotliwości DE1... od góry na szynie montażowej i docisnąć go w dół [1]. Następnie docisnąć go w kierunku szyny montażowej [2] tak aby zatrzasnął się dzięki sile sprężynowania [3].



Ilustracja 27: Mocowanie na szynie montażowej

Zdejmowanie z szyny montażowej

- W celu zdjęcia z szyny docisnąć przemiennik częstotliwości do dołu [1]. Następnie chwytając za dolną krawędź odciągnąć przemiennik częstotliwości DE1... do przodu [2]. Podnieś go następnie do góry zdejmując szynę montażową [3].



Ilustracja 28: Demontaż z szyny montażowej

3.3 Instalacja elektryczna



UWAGA!

Okablowanie przemiennika częstotliwości można wykonać dopiero po prawidłowym zamontowaniu urządzenia.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem!
Oprzewodowanie musi zostać wykonane (tylko przez wykwalifikowany personel) wyłącznie po odłączeniu od zasilania oraz z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa podanych na stronach I i II.

UWAGA

Niebezpieczeństwo pożaru!
Używać tylko takich kabli, wyłączników zabezpieczających i styczników, które charakteryzują się odpowiednią dopuszczalną wartością prądu znamionowego.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Po odłączeniu napięcia zasilającego elementy konstrukcyjne w module mocy przemiennika częstotliwości pozostają jeszcze pod napięciem przez okres do 5 minut (czas rozładowania kondensatorów obwodu pośredniego).

Przestrzegać informacji ostrzegawczej!



Poniższe czynności należy wykonać przy pomocy podanych narzędzi i bez stosowania nadmiernej siły.

3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna

3.3.1 Kontrola izolacji

Przebiegi częstotliwości z serii DE1... wysyłane są po sprawdzeniu i nie wymagają dodatkowych testów.

Jeżeli wymagane będą kontrole izolacji w obwodzie mocy PDS, konieczne jest uwzględnienie niżej wymienionych środków.



Wymaganą kontrolę stanu izolacji należy wykonać przed podłączeniem kabli do przebiegi częstotliwości DE1....



UWAGA!

Na zaciskach sterowania i zaciskach silnopiędowych przebiegi częstotliwości DE1... nie wolno przeprowadzać kontroli rezystancji izolacji za pomocą miernika izolacji.

Sprawdzenie izolacji kabla sieciowego

- ▶ Odłączyć kabel sieciowy od sieci zasilającej i zacisków przyłączeniowych L1/L, L2/N i L3 przebiegi częstotliwości DE1....
Zmierzyć rezystancję izolacji kabla sieciowego pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi oraz pomiędzy każdym przewodem fazowym a przewodem ochronnym.

Rezystancja izolacji musi być większa niż 1 MΩ.

Sprawdzenie izolacji kabla silnikowego

- ▶ Odłączyć kabel silnikowy od zacisków przyłączeniowych U, V i W przebiegi częstotliwości DE1... i od silnika (U, V, W).
Zmierzyć rezystancję izolacji kabla silnikowego pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi oraz pomiędzy każdym przewodem fazowym a przewodem ochronnym.

Rezystancja izolacji musi być większa niż 1 MΩ.

Sprawdzenie izolacji silnika

- ▶ Odłączyć kabel silnikowy od silnika (U, V, W). Usunąć mostki (gwiazda lub trójkąt) znajdujące się w skrzynce zaciskowej silnika.
Zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych uzwojeń silnika.

Rezystancja izolacji musi być większa niż 1 MΩ.

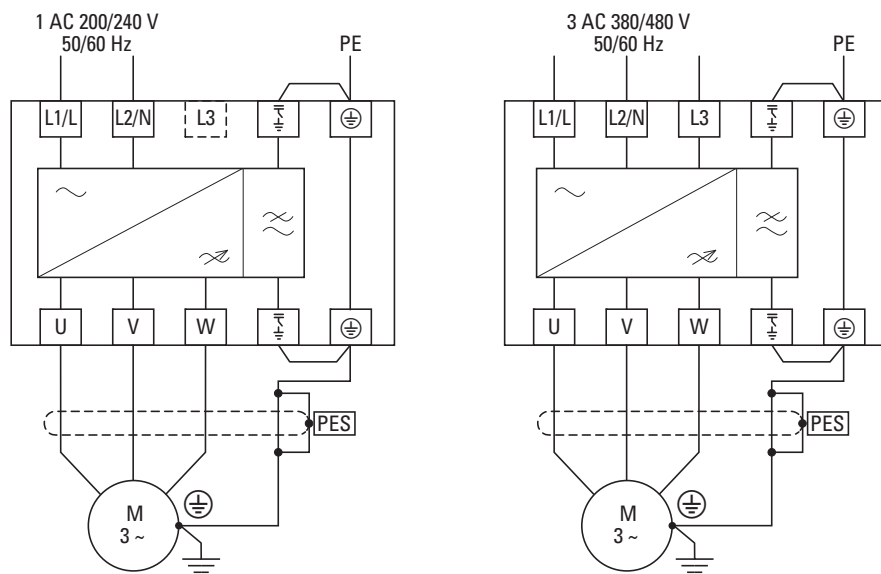


Dokładne rezystancje izolacji oraz dopuszczalne napięcia pomiarowe opisane są w instrukcji obsługi dostarczonej przez producenta silnika.

3.3.2 Podłączenia do obwodu mocy

Podłączenie do modułu mocy odbywa się od strony sieci za pośrednictwem zacisków przyłączeniowych:

- L1/L, L2/N, PE do jednofazowego napięcia zasilającego przy DE1-12...
- L1/L, L2/N, L3, PE do trójfazowego napięcia zasilającego przy DE1-34....
Kolejność faz nie ma przy tym znaczenia.



Ilustracja 29: Połączenia po stronie sieciowej (schematycznie)

Podłączenie po stronie silnika odbywa się zawsze za pomocą zacisków przyłączeniowych U, V i W.

UWAGA

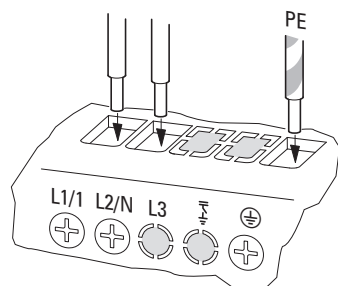
Przebiegnik częstotliwości DE1... musi być zawsze połączony z potencjałem ziemi poprzez przewód uziemiający (PE).

UWAGA

Zaślepienie (bez funkcji) zaciski przyłączeniowe w module mocy nie mogą być używane.

3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna



Ilustracja 30: Zaślepienie zaciski połączeniowe (przykład: DE1-12...NN-...)

Zamknięte w Ilustracja 30 zaciski połączeniowe (L3 i $\overline{\text{PE}}$) nie mają żadnej funkcji.



Po usunięciu zwory EMC w urządzeniach DE1...-...FN-... w celu ich eksploatacji np. w sieci IT, zaleca się zastąpienie odsloniętych i nieużywanych zacisków (np.: przy pomocy taśmy izolacyjnej).

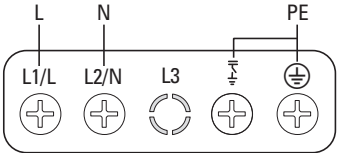
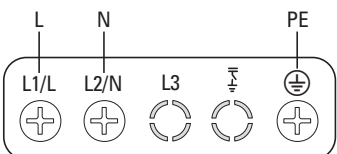
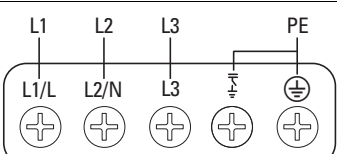
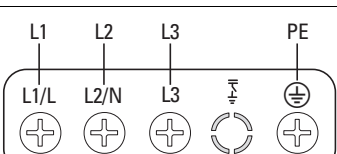
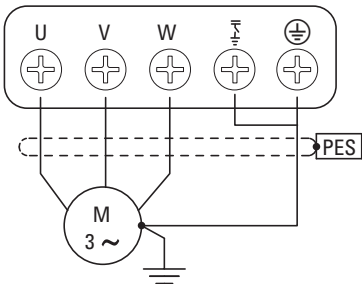
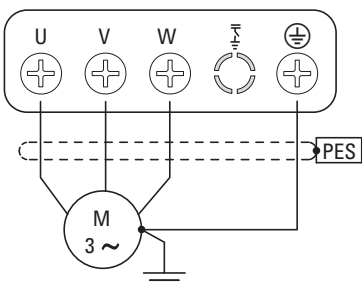
3.3.2.1 Oznaczenie zacisków silnopądowych

Tabela 4: Oznaczenie zacisków silnopądowych

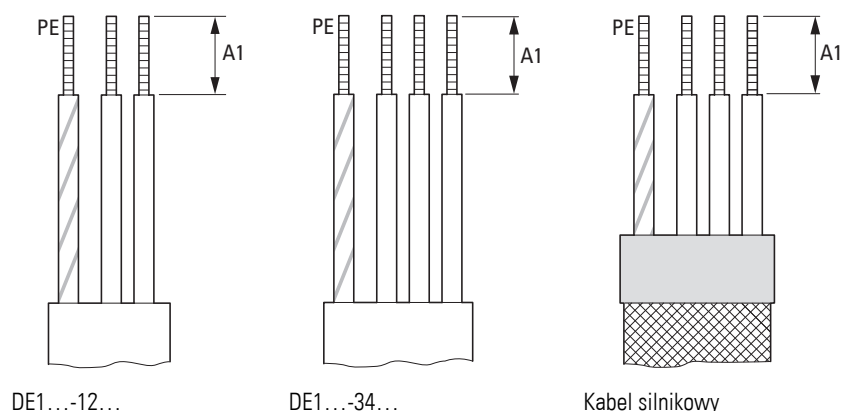
Oznaczenie	Funkcja	Wskazówka
L1/L	Przylącze sieciowe: • Faza L1 przy DE1...-34... • Faza L przy DE1...-12...	Sieciowe napięcia znamionowe: DE1...-34...: 380 V/480 V (faza-faza) DE1...-12...: 200 V/240 V (faza-przewód neutralny)
L2/N	Przylącze sieciowe: • Faza L2 przy DE1...-34... • Przewód N przy DE1...-12...	Sieciowe napięcia znamionowe: DE1...-34...: 400 V/480 V (faza-faza) DE1...-12...: 230 V/240 V (przewód neutralny-faza)
L3	Przylącze sieciowe: • Faza L3 przy DE1...-34...	Sieciowe napięcia znamionowe: DE1...-34...: 400 V/480 V (faza-faza)
$\overline{\text{PE}}$	Uziemienie (PE) dla wewnętrznego filtra RFI	Tylko urządzenia z wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceń (DE1...-...FN-...). Połączenie do zacisku PE stosowane tylko razem z przylączem EMC po stronie silnika.
$\oplus$	PE, uziemienie po stronie sieci	Wewnętrzne połączenie do przylącza uziemienia po stronie silnika
U	Przylącze silnika faza 1	Napięcia znamionowe silnika: DE1...-34...: 400 V/460 V DE1...-12...: 230 V
V	Przylącze silnika faza 2	
W	Przylącze silnika faza 3	
$\overline{\text{PE}}$	Uziemienie (PE) dla wewnętrznego filtra obwodu pośredniego (kondensator Y)	Tylko urządzenia z wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceń (DE1...-...FN-...). Połączenie do przylącza PE stosowane tylko razem z przylączem EMC po stronie sieci.
$\oplus$	PE, uziemienie po stronie silnika	Wewnętrzne połączenie do przylącza uziemienia po stronie sieci

3.3.2.2 Przykłady podłączenia

Tabela 5: Przykłady podłączenia w module mocy

Oprzewodowanie zacisków sterujących		Opis
Podłączenie zasilania		DE1...-12...FN-... przy jednofazowym napięciu zasilającym (200 V/240 V) z wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceń
		DE1...-12...NN-... przy jednofazowym napięciu zasilającym (200 V/240 V) bez wewnętrznego filtra przeciwzakłóceń
		DE1...-34...FN-... przy trójfazowym napięciu zasilającym (380 V/480 V) z wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceń
		DE1...-34...NN-... przy trójfazowym napięciu zasilającym (380 V/480 V) bez wewnętrznego filtra przeciwzakłóceń
Obwód wyjściowy (silnik)		Trójfazowe podłączenie silnika dla silników trójfazowych: - DE1...-12...FN-... (230 V) - DE1...-34...FN-... (400 V/460 V) z wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceń
		Trójfazowe podłączenie silnika dla silników trójfazowych: - DE1...-12...NN-... (230 V) - DE1...-34...NN-... (400 V/460 V) bez wewnętrznego filtra przeciwzakłóceń

3.3.2.3 Odcinek przewodu bez izolacji oraz długości usuwania izolacji



Ilustracja 31: Odcinki przewodu bez izolacji w module mocy

Tabela 6: Odcinki przewodu bez izolacji, przekroje przewodów, moment dokręcenia

Odcinek przewodu bez izolacji A1		zaciskany przekrój przewodu		maksymalny moment dokręcenia śrub	
mm	in	mm ²	AWG	Nm	lb-in
8	0,3	1 - 6	18 - 6	1,2	10,6

3.3.3 Uziemienie

Każdy przemiennik częstotliwości DE1... należy podłączyć indywidualnie w miejscu montażu do uziemienia sieci zasilającej (uziemienie funkcjonalne). Uziemienie ochronne nie może przechodzić przez żadne inne urządzenia.

Wszystkie przewody ochronne powinny być układane gwiazdźście od centralnego punktu uziemiającego i podłączone do wszystkich elementów przewodzących (przemiennik częstotliwości DE1..., dławik silnikowy, filtr silnikowy, dławik sieciowy, filtr sinusoidalny).

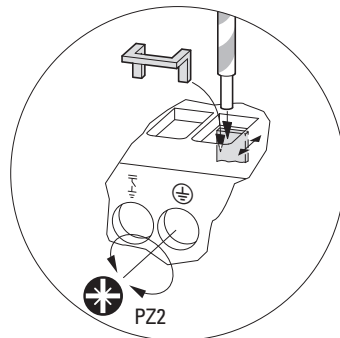
Impedancja pętli uziemienia musi być zgodna z regionalnie obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa. Aby spełnione zostały przepisy UL, do wszystkich połączeń przewodów uziemienia muszą być stosowane spełniające wymagania UL pierścieniowe końcówki kablowe.



Unikać pętli uziemiających w przypadku montażu kilku przemienników częstotliwości w jednej szafie sterowniczej. Upewnić się, że wszystkie metalowe urządzenia, które mają być uziemione, posiadają dużą powierzchnię styku z płytą montażową.



W przypadku stosowania przemienników częstotliwości wyposażonych w wewnętrzny filtr RFI (DE1...-...FN-...), przewód PE powinien być umieszczony w zacisku za zworką EMC.



Ilustracja 32: Przewód PE wetknąć za zworą EMC
(zacisk od tyłu do przodu)

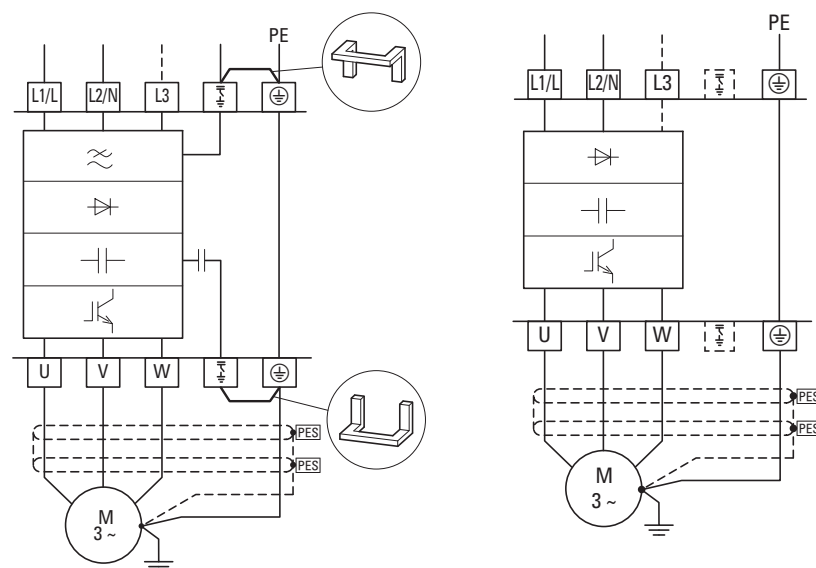
3.3.4 Zwory EMC

Przemiennik częstotliwości DE1... jest produkowany w dwóch wariantach:

- DE1...-...**FN**-...: **z** wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceńowym, **ze** zworą EMC,
- DE1...-...**NN**-...: **bez** wewnętrznego filtra przeciwzakłóceńowego, **bez** zwory EMC.

Zwory EMC realizują połączenie zacisków filtra przeciwzakłóceńowego oraz zacisków PE po stronie zasilania a także silnika.

W przypadku gdy przemiennik częstotliwości DE1...-FN... ma zostać podłączony do sieci IT (układ izolowany) lub uziemionej asymetrycznie (ang. corner-earthed) sieci TN, należy usunąć zwory EMC. W urządzeniach bez wewnętrznych filtrów (DE1...-...NN...) zwory te nie występują, a zaciski do podłączania filtrów są niedostępne.



Ilustracja 33: DE1...-FN... (z filtrem)

DE1...-NN... (bez filtra)

3 Instalacja

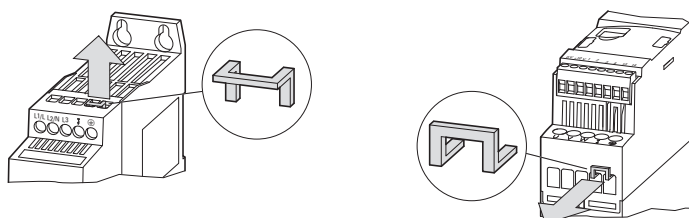
3.3 Instalacja elektryczna



W przypadku zastosowania zewnętrznych filtrów DX-EMV... należy zdjąć mostek EMC.

UWAGA

Zwory EMC nie mogą być zakładane ani usuwane, gdy przemiennik częstotliwości DE1... jest podłączony do sieci elektrycznej.



Ilustracja 34: Usunąć zwory EMC po stronie sieci i silnika



Należy zawsze usuwać obie zwory EMC!
Eksploatacja tylko z jedną zworą EMC jest zabroniona!

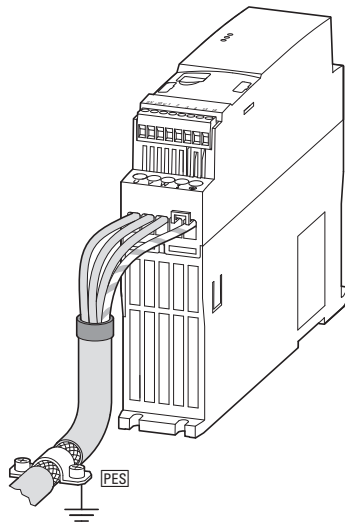


W przypadku usunięcia zwór EMC nastąpi brak wymaganego działania filtra dla zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

3.3.5 Podłączenie silnika

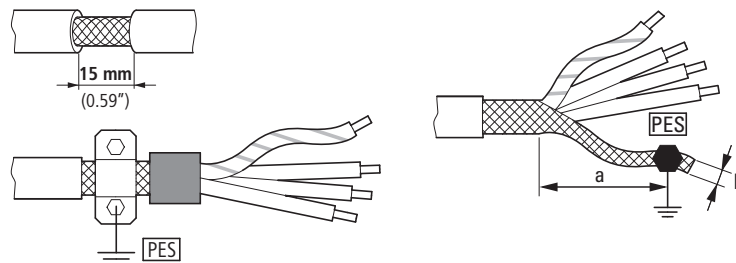
Połączenie między przemiennikiem częstotliwości DE1... a silnikiem powinno być możliwie najkrótsze. W celu wykonania prawidłowej instalacji zgodnej z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej przewód połączeniowy silnika powinien być ekranowany.

- ▶ Należy z obu stron połączyć ekran na dużej powierzchni (360 stopni pokrycia) z uziemieniem ochronnym (PE). Uziemienie ekranu (PES) należy wykonać bezpośrednio przy przemienniku częstotliwości DE1... oraz bezpośrednio na skrzynce zaciskowej silnika.



Ilustracja 35: Podłączenie po stronie silnika

- ▶ Należy zapobiegać rozplataniu ekranu, na przykład poprzez przesunięcie rozdzielonej osłony z tworzywa sztucznego poza koniec ekranu lub przy użyciu przelotki gumowej na końcu ekranu. Alternatywnie, oprócz opaski zaciskowej, można również spleść ekran na jego końcu i przyłączyć do uziemienia ochronnego za pomocą tulejki kablowej. Aby zapobiec zakłóceniom EMC, połączenie splecionego ekranu powinno być możliwie najkrótsze (wskaźnik dla skręconego ekranu kablowego: $b \geq 1/5 a$).



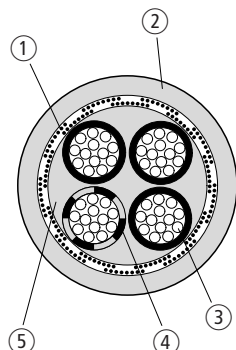
Ilustracja 36: Ekranowany przewód przyłączeniowy w obwodzie silnikowym

Do zasilania silników zaleca się kable ekranowane, czterożyłowe. Żyłę żółto-zieloną tego kabla łączy uziemienie ochronne silnika i przemiennika częstotliwości i tym samym minimalizuje prądy wyrównawcze ekranu.

3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna

Poniższy rysunek przedstawia przykładowo budowę czterożyłowego, ekranowanego kabla silnikowego (zalecane wykonanie).



Ilustracja 37: Czterożyłowy, ekranowany kabel silnikowy

- ① Miedziany opłot ekranujący
- ② Zewnętrzny płaszcz PCV
- ③ Przewód pleciony (druty Cu)
- ④ Izolacja PCV żył, 3 x czarna, 1 x żółto-zielona
- ⑤ Taśma tekstylna i materiał wewnętrzny PCV

Jeżeli w obwodzie silnika umieszczone są dodatkowe podzespoły (na przykład styczniki silnikowe, przełączniki przeciążeniowe, dławiki silnikowe lub zaciski), wówczas można przerwać ekran kabla silnikowego w pobliżu tych podzespołów i na dużej powierzchni połączyć z płytą montażową (PES). Odizolowane lub nieekranowane odcinki kabli przyłączeniowych nie powinny być dłuższe niż 300 mm.

3.3.6 Instalacje zgodnie z UL®

Przemiennik częstotliwości DE1... spełnia wymagania UL w całym zakresie, jeśli w pełnym zakresie spełnione zostaną poniższe wymagania:

- Przy DE1...-12... jednofazowe napięcie zasilające jest podłączone do L1/L i L2/N. Maksymalna dopuszczalna wartość skuteczna nie może przekroczyć 240 V rms.
- Przy DE1...-34... trójfazowe napięcie zasilające jest podłączone do L1/L, L2/N i L3. Kolejność faz nie ma przy tym znaczenia. Maksymalna dopuszczalna wartość efektywna nie może przekroczyć 500 V rms.
- W celu zapewnienia zgodności z wymaganiami CSA konieczne jest zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej po stronie zasilania Przemiennika częstotliwości DE1... Ogranicznik powinien spełniać wymagania klasy III, a także monitorować napięcia o wartościach: 600 V (faza-uziemienie) oraz 600 V (faza-faza). Musi również być odporny na znamionowe napięcie udarowe o wartości do 4 kV i zapewniać ochronę przed takimi napięciami.
- Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciový (AC) w zasilaniu sieciowym może wynosić 100 kA przy zastosowaniu bezpieczników (600 V, UL klasy CC lub klasy J), 14 kA RMS dla wyłączników kompaktowych (MCCB) (480 V, np. FAZ...-NA) i dla DE1...-34..., 18 kA RMS dla zespolonego sterownika silnika (CMC) PKZM0 typu E.
- Stała instalacja z odpowiednim rozłącznikiem między przemiennikiem częstotliwości DE1... a siecią zasilającą, spełniającym lokalne zasady i normy bezpieczeństwa.
- Stosować odpowiednie miedziane kable sieciowe i silnikowe posiadające wytrzymałość temperaturową izolacji na poziomie minimum 75 °C (167 °F).
- Zastosować momenty dokręcenia połączeń przewodów zgodnie ze specyfikacją dla poszczególnych mocy.
- Nie podłączać do jednego zacisku więcej niż jednego przewodu. Przewód PE musi być podłączony do obudów metalowych przy pomocy pierścieniowej końcówki kablowej.
- Warianty zabezpieczenia przeciążeniowego silnika:
 - Przekaznik przeciążeniowy, umieszczony pomiędzy przemiennikiem częstotliwości DE1... a silnikiem. Po wykryciu przeciążenia przekaznik wyłącza przemiennik DE1..., lub
 - Silnik z termistorem, który przez termistorowy przekaznik przeciążeniowy (EMT6) wyłącza przy stwierdzeniu przeciążenia przemiennik częstotliwości DE1..., lub
 - silnik z termistorem, który jako zewnętrzny komunikat błęd bezpośrednio wyłącza przemiennik częstotliwości DE1... (wejście termistorowe na zacisku sterującym 3 i +10V), EXTFLT z Mode 1 (P-15 = 1), Mode 3 (P-15 = 3), Mode 5 (P-15 = 5), Mode 7 (P-15 = 7) oraz Mode 9 (P-15 = 9). Warunek: P-19 = 0, lub
 - Włączona funkcja pamięci termicznej silnika (P-33 = 0). Warunek: P-08 = ustawiony prąd znamionowy silnika.

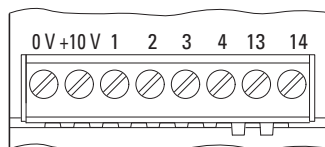


W instrukcji montażu IL040005ZU wydrukowane streszczenie „Additional Information for UL® Approved Installations”.

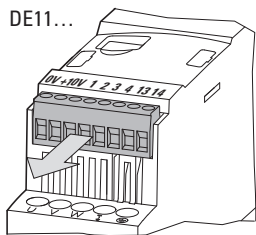
3.3.7 Podłączanie sterowania

Podłączenie do sekcji sterowania odbywa się za pomocą następujących zacisków przyłączeniowych:

- 0 V, +10 V: Wyjście napięcia sterowania,
- 1, 2, 3, 4: wejścia cyfrowe i analogowe,
- Zaciski 13, 14: styk bezpotencjałowy wyjścia przekaźnikowego.



DE1, DE11



tylko w DE11

Ilustracja 38: Rozmieszczenie zacisków przyłączeniowych na sterowniku



Ochrona elektrostatyczna.
Przed dotknięciem do zacisków sterowniczych i płyty montażowej rozładuj ładunek elektryczny na uziemionej powierzchni, aby uniknąć zniszczenia wskutek wyładowania elektrostatycznego.

3.3.7.1 Oznaczenia i funkcje zacisków sterowniczych

Tabela 7: Oznaczenia i funkcje zacisków sterowniczych

Oznaczenie	Funkcja	Wskazówka
0 V	Potencjał odniesienia uziemiaenie (GND)	• do wewnętrznego napięcia sterowania (10 V) • do zewnętrznych napięć sterownia (10 V/24 V) • do wejść sterowania 1 - 4
+10 V	Wyjście napięcia +10 V DC, maks. 20 mA	Wyjście wewnętrznego napięcia sterowania +10 V dla cyfrowych i analogowych wejść sterowania urządzenia DE1... (zaciski 1 do 4)
1	DI1, wejście cyfrowe 1	• Poziom +9...+30V (wysoki) • Prąd wejściowy: 1,15/3 mA (10/24 V) • Ustawienie fabryczne: Zezwolenie na start FWD • konfigurowalne
2	DI2, wejście cyfrowe 2	• Poziom +9...+30V (wysoki) • Prąd wejściowy: 1,15/3 mA (10/24 V) • Ustawienie fabryczne: Zezwolenie na start REV • konfigurowalne
3	DI3, wejście cyfrowe 3	• Poziom +9...+30V (wysoki) • Prąd wejściowy: 1,15/3 mA (10/24 V) • Ustawienie fabryczne: FF1 (stała częstotliwość 20 Hz) • konfigurowalne

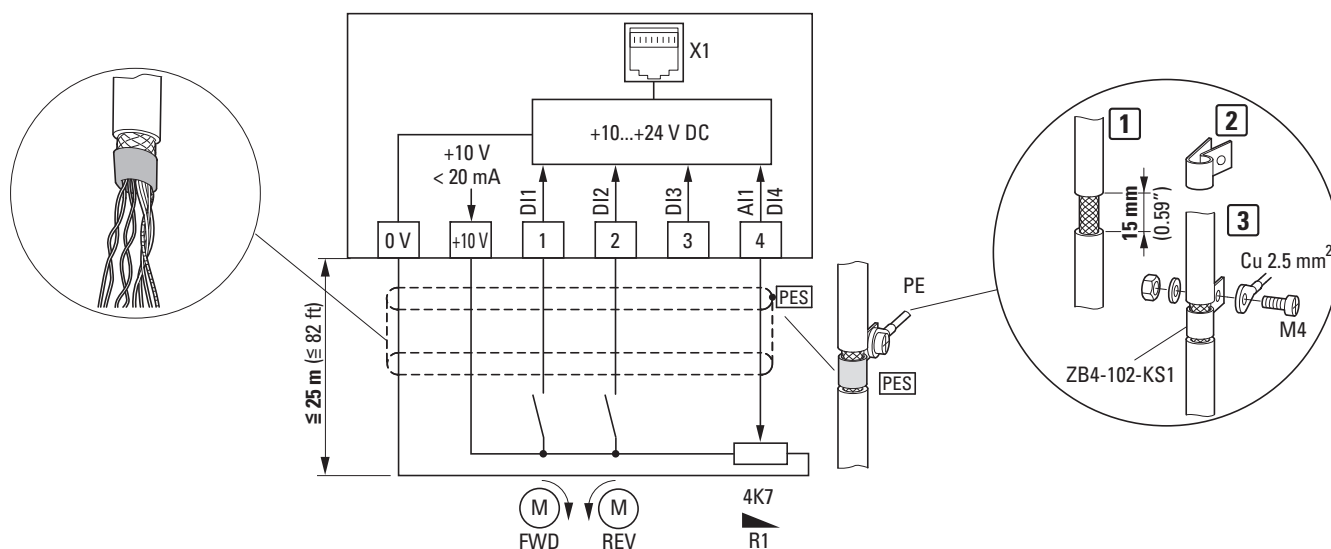
Oznaczenie	Funkcja	Wskazówka
4	AI1, Wejście analogowe 1	- Sygnał analogowy: 0 - +10 V - Prąd wejściowy: 0,12 mA - Rozdzielczość: 12 bitów - Ustawienie fabryczne¹⁾ f-REF: 0 - f-max (50/60 Hz)
	DI4, wejście cyfrowe 4	- Poziom +9...+30V (wysoki) - Prąd wejściowy: 1,15/3 mA (10/24 V) - konfigurowalne
13	Styk przełącznikowy ²⁾	- bezpotencjałowy styk wyjścia przełącznikowego (zestok zwierny), RUN 230 V AC/30 V DC - maks. prąd obciążenia: 6 A (AC-1) / 5 A (DC-1)
14	Styk przełącznikowy ²⁾	

1) Może być przełączone parametrem P-15 na wejście cyfrowe (→ tabela 22, strona 97 i → tabela 33, strona 111)

2) W przypadku typów urządzeń DE11-... możliwa jest parametryzacja

3.3.7.2 Podłączanie przewodów sterujących

Podłączanie ekranowanych przewodów sterujących nie jest wymagane. Jednak w środowisku o dużym poziomie zakłóceń EMC lub w przypadku przewodów sterowania, które są podłączone poza szafą sterowniczą (np. pulpit sterowania z długim przewodem połączeniowym), zaleca się podłączenie przewodów ekranowanych. Ekran jest przy tym uziemiany jednostronnie w pobliżu przemiennika częstotliwości DE1... (PES).



Ilustracja 39: Przykład podłączenia

Powyższy przykład podłączenia (Ilustracja 39) pokazuje jednostronne podłączenie PE (PES) ekranu przewodu sterowania przy pomocy zacisku kablowego. Przewody sterowania powinny być w wersji ze spletem żył.



Rozplataniu ekranu można zapobiec np. przez przesunięcie rozdzielonej osłony z tworzywa sztucznego poza koniec ekranu lub przy użyciu przelotki gumowej na końcu ekranu.

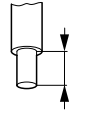
3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna

3.3.7.3 Przekroje przewodów oraz długości usuwania izolacji

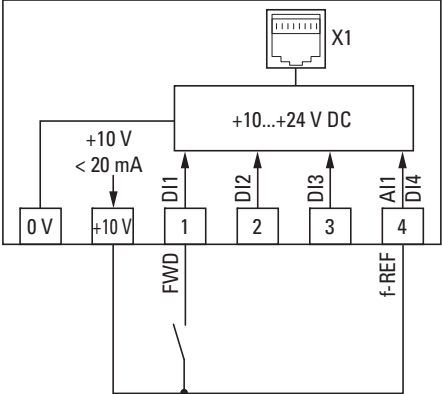
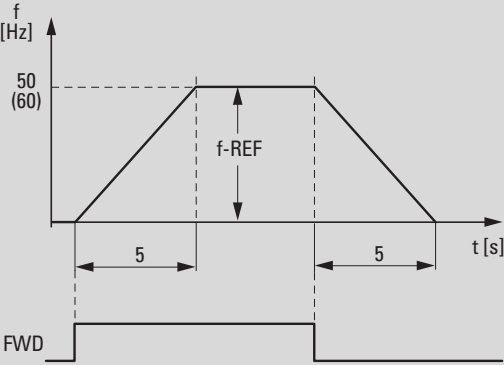
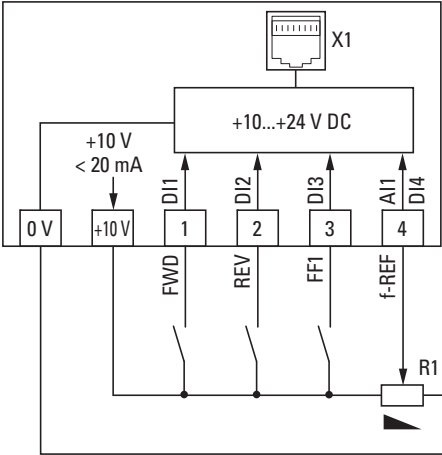
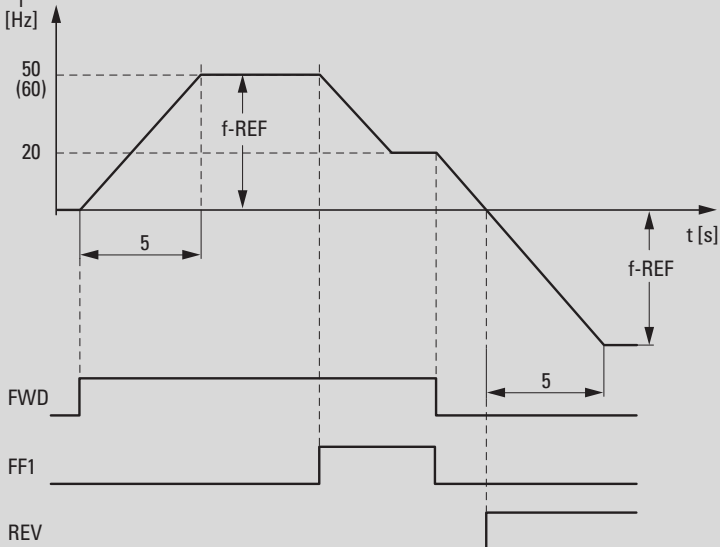
Przekroje i odcinki przewodu bez izolacji są przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 8: Przewody przyłączeniowe na zaciskach sterowania

					
				M3	
mm²	mm²	AWG	mm in	Nm lb-in	mm
0,5 - 1,5	0,5 - 1	30 - 16	5 0,2	0,5 6	0,7 x 3

3.3.7.4 Przykłady podłączenia sterowania

Tabela 9: Przykłady podłączenia przy ustawieniach fabrycznych Mode 0 (P-15)

Oprzewodowanie zacisków sterujących	Opis
	Funkcja miękkiego startu Czasowo sterowany rozruch silnika z zadaniem kierunku obrotów. DI1 = sygnał startu z obrotami w prawo (FWD) A1/DI4 = wartość zadana (f_{REF}), +10 V = maksymalna częstotliwość 50/60 Hz (P-09) Czas rampy przyspieszania: 5 sekund (P-03), Po wyłączeniu sygnału na DI1 silnik zatrzymywany jest w sposób kontrolowany po rampie zwalniania o czasie trwania 5 sekund (P-04). 
	Przebiegię częstotliwości (standard, ustawienie fabryczne) Uruchomienie silnika w obu kierunkach obrotów z regulacją prędkości obrotowej DI1 = sygnał startu z obrotami w prawo (FWD) DI2 = sygnał startu z obrotami w lewo (REV) DI3 = stała częstotliwość ($FF1 = 20$ Hz), nadpisuje analogową, regulowaną wartość zadaną częstotliwości f_{REF} (0 - 10 V) A1/DI4 = referencja częstotliwości (f_{REF}), 0 - 10 V = 0 do maks. częstotliwości 50/60 Hz (P-09) Czas rampy przyspieszania: 5 sekund (P-03) Czas rampy zwalniania: 5 sekund (P-04) R1: potencjometr wartości zadanej (np. stała wartość 4,7 kΩ) 

3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna



Zaciski przyłączeniowe mogą zostać dopasowane w zakresie swojej funkcji przez:

- przełącznik trybu wejść (Mode) w module do parametryzacji DXE-EXT-SET,
- odpowiedni parametr w oprogramowaniu do parametryzacji „drivesConnect”,
- Parametr przez zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2.

3.3.7.5 Wejście analogowe

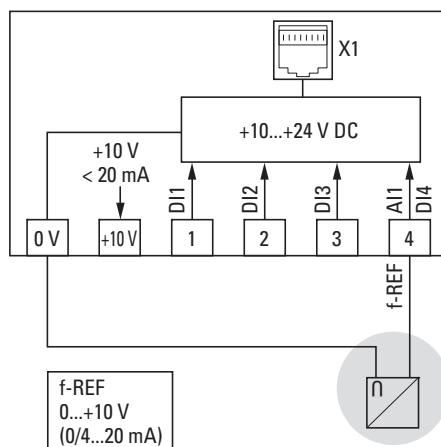
Zacisk sterowania 4 (AI1/DI4) jest przewidziany zarówno dla analogowych, jak i cyfrowych sygnałów wejściowych.

W ustawieniu fabrycznym zacisk sterowania 4 jest skonfigurowany jako wejście analogowe (AI1) dla 0 - 10 V. Potencjał odniesienia to zacisk sterowania 0 V.

Zmiana funkcji zacisku sterowania 4 wymaga zmiany parametru P-15.

Przez parametr P-16 można zmienić wartość obsługiwanego sygnału wejściowego:

- 0 - 10 V (ustawienie fabryczne),
- 0 - 20 mA,
- 4 - 20 mA z monitorowaniem ciągłości przewodu (komunikat błędu < 3 mA),
- 4 - 20 mA z monitorowaniem ciągłości przewodu (< 3 mA: zmiana częstotliwości po rampie na częstotliwość stałą FF1).



Ilustracja 40: Przykład podłączenia z użyciem zewnętrznego analogowego źródła wartości zadanej

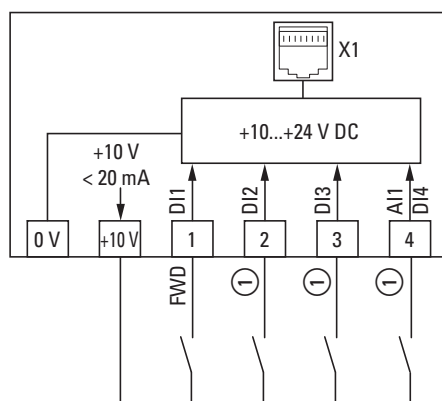
Przy pomocy parametru P-17 można skalować analogowe wartości wejściowe, a przy pomocy parametru P-18 ich wartość można negocjować.



Ustawienia parametrów są opisane w → tabela 35, strona 114.

3.3.7.6 Wejścia cyfrowe

Zaciski sterowania 1, 2 i 3 działające jako wejścia cyfrowe (DI1, DI2, DI3) są identyczne w swojej funkcji i działaniu. Zacisk sterowania 4 w ustawieniu fabrycznym skonfigurowany jest jako wejście analogowe AI1. Za pomocą parametru P-15 jego funkcję można na wejście cyfrowe DI4.



Ilustracja 41: Przykład podłączenia z czterema wejściami cyfrowymi

① Konfigurację wejść cyfrowych można modyfikować w P-15 lub przy pomocy modułu konfiguracji DXE-EXT-SET (→ tabela 10)

Tabela 10: Konfiguracja cyfrowych wejść przy użyciu P-15

Mode	P-15	DI1	DI2	DI3	DI4
0	0	FWD	REV	FF1	REF
1	1	FWD	REV	EXTFLT	REF
2	2	FWD	REV	FF2 ⁰	FF2 ¹
3	3	FWD	FF1	EXTFLT	REF
4	4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	6	FWD	REV	UP	DOWN
7	7	FWD	FF2 ⁰	EXTFLT	FF2 ¹
8	8	FWD	DIR	FF1	REF
9	9	START	DIR	EXTFLT	REF
10 (Tylko DE11)	10 (Tylko DE11)	START	SOURCE	FF1	REF

Wysterowanie wejść cyfrowych może odbywać się przy pomocy wewnętrznego napięcia sterowania +10 V (logika dodatnia) z zacisku sterowania +10 V lub przy pomocy zewnętrznego źródła napięcia o wartości do +24 V DC:

- 9 - 30 V = High (logiczne „1”)
- 0 - 4 V = Low (logiczne „0”)

Potencjałem odniesienia przy zewnętrznym napięciu sterowania jest zacisk sterowania = 0 V.

3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna



Gdy wykorzystywane jest zewnętrzne źródło zasilania należy uważać na to, aby potencjały 0 V zewnętrznego źródła napięcia oraz przemiennika częstotliwości DE1 (0 V) były ze sobą połączone. Tętnienia reszkowe zewnętrznego napięcia sterowania muszą być mniejsze niż $\pm 5 \% \Delta U_a / U_a$.

Tabela 11: Przykłady podłączenia wejść cyfrowych (Mode 0)

Oprzewodowanie zacisków sterujących	Opis
	Ustawienie fabryczne Wejścia cyfrowe (DI1 - DI3) sterowane są z wewnętrznego źródła napięcia +10 V. To samo źródło używane jest doysterowania, poprzez potencjometr R1 (0 - 10 V), wartości zadanej (AI1).
	Zewnętrzne napięcie sterowania 24 V Wejścia cyfrowe (DI1 - DI3) są sterowane przy pomocy zewnętrznego napięcia sterowania (+24 V). Podanie wartości zadanej odbywa się przy pomocy wewnętrznego napięcia sterowania +10 V przez potencjometr R1 (0 - 10 V).
	Zewnętrzne napięcie sterowania przez PLC Wejścia cyfrowe (DI1 - DI3) są sterowane przy pomocy zewnętrznego napięcia sterowania (+24 V). Podanie wartości zadanej realizowane jest przy pomocy zewnętrznego sygnału (0 - 10 V). Uwaga: Potencjałem odniesienia dla wyjść analogowych i cyfrowych PLC jest 0 V.

3 Instalacja

3.3 Instalacja elektryczna

3.3.7.7 Styk przekaźnika (RUN)

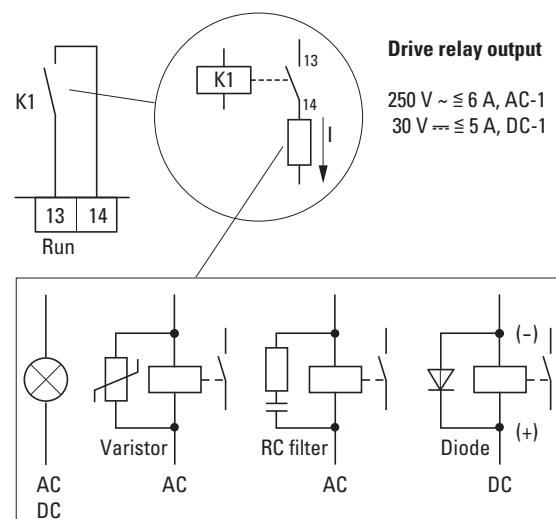
Zaciski sterowania 13 i 14 są połączone z wewnętrznym bezpotencjałowym stykiem przekaźnika (zestyk zwierny) przemiennika częstotliwości DE1....

- Styk zamknie się, gdy obecny jest sygnał startu lub zezwolenia (FWD, REV, ENA) i nie ma żadnego komunikatu błędu.
- Styk otworzy się od razu, gdy pojawi się komunikat błędu.
- Styk otworzy się, gdy sygnał startu lub zezwolenia (FWD, REV, ENA) zostanie wyłączony, silnik zatrzyma się wtedy wybiegiem (ustawienie fabryczne P-05 = 0).
- Styk otworzy się z opóźnieniem po upływie ustawionego w P-04 czasu zwalniania ($f_2 = 0$ Hz), gdy sygnał startu lub zezwolenia (FWD, REV, ENA) zostanie wyłączony.
- Styk otworzy się z opóźnieniem czasowym, gdy sygnał startu lub zezwolenia (FWD, REV, ENA) zostanie wyłączony, a prędkość silnika po rampie zwalniania (czas rampy P-04) zostanie zredukowana do wartości 0.

Obciążalność zacisków sterowania 13 i 14 wynosi:

- 250 V AC, maksymalnie 6 A AC1
- 30 V DC, maksymalnie 5 A DC1

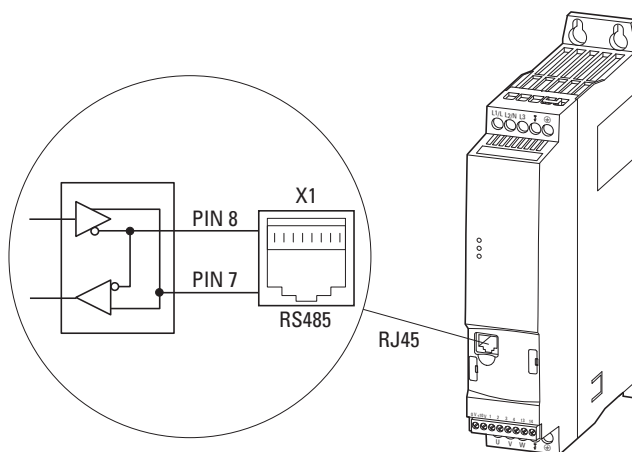
W celu zapewnienia bezusterkowej pracy odbiorniki indukcyjne (np.: cewki przekaźników interfejsowych, styczników) należy zabezpieczyć układem ochronnym tłumiącym przepięcia:



Ilustracja 42: Przykłady podłączenia układów ochronnych

3.4 Interfejs RJ45

Umieszczony z przodu interfejs RJ45 umożliwia bezpośrednie połączenie do magistrali komunikacyjnej i do opcjonalnych modułów komunikacyjnych (→ ilustracja 44, strona 60).



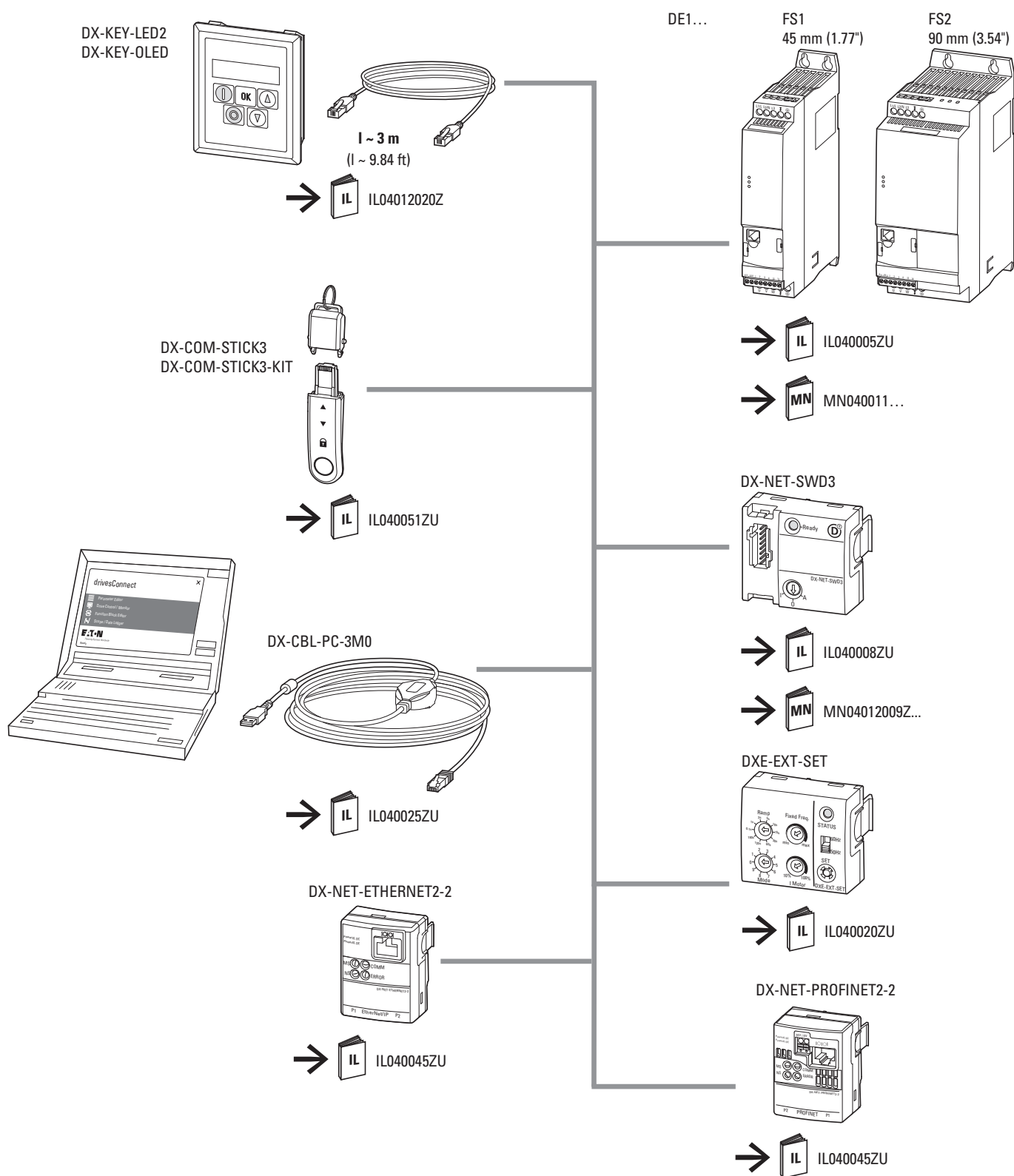
Ilustracja 43: Interfejs RJ45

Wewnętrzny interfejs RS485 umożliwia komunikację Modbus RTU, a w przypadku urządzeń DE11 także CANopen.

- ➔ Przemienneiki częstotliwości DE1... nie mają żadnego wewnętrznego rezystora terminującego magistralę.
- ➔ W razie potrzeby należy zastosować terminator EASY-NT-R.
CANopen: PIN 1 i PIN 2, 124 Ω
Modbus RTU: PIN 7 i PIN 8, 120 Ω
- ➔ Pozostałe informacje na temat akcesoriów można znaleźć w ➔ rozdział 9, „Akcesoria”, strona 132.
- ➔ Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET jest wyczerpująco opisany w ➔ rozdział 5, „Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET”, strona 70.

3 Instalacja

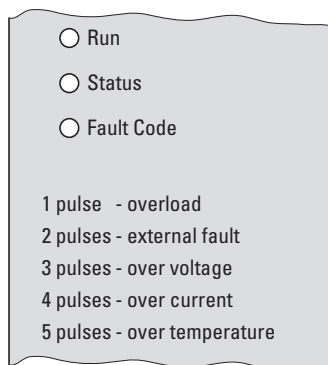
3.4 Interfejs RJ45



Ilustracja 44: Przegląd systemu akcesoriów dla interfejsu RJ45 przemiennika częstotliwości DE1

3.5 Wskaźniki diodowe

Stany pracy przemiennika częstotliwości DE1... są sygnalizowane przy pomocy trzech diod (LED).



Ilustracja 45: Wskaźniki diodowe z kodami błędów (nadruk na obudowie)

Trzy diody **Run** (praca), **Status** (stan) i **Fault Code** (kod błędu) wskazują następujące zachowania:

Dioda **Run**:

- komunikat pracy.
- Miga (zielonym światłem) dwa razy na sekundę (z częstotliwością 2 Hz), przy obecnym napięciu sieciowym, gdy nie ma żadnego sygnału zwalniającego na DI1 lub DI2 i nie jest aktywny żaden komunikat błędu.
- Świeci światłem ciągłym (zielone), kiedy urządzenie pracuje (aktywny jest sygnał startu)
- Nie świeci się, gdy zasilacz impulsowy (SMPS) nie działa (np. za niskie napięcie sieciowe) oraz w przypadku wewnętrznego błędu komunikacji (przemiennik częstotliwości DE1... jest uszkodzony).

Dioda **Status**:

- komunikat o stanie
- Miga na czerwono z częstotliwością 2 Hz oraz w połączeniu z diodą **Fault Code** przy za niskim napięciu sieciowym.
- Świeci światłem ciągłym na czerwono w połączeniu z diodą **Fault Code** przy błędzie (przemiennik częstotliwości DE1... jest uszkodzony).

Dioda **Fault Code**:

- wskazanie kodu błędu
- Miga na czerwono (cykliczne miganie z przerwą) następującą ilość razy (1 x, 2 x, 3 x, ..., 13 x) po których następują 2 sekundy przerwy (2 Hz + 2 s) (→ tabela 12).
- Miga na czerwono z częstotliwością 2 Hz oraz w połączeniu z diodą **Status** przy za niskim napięciu sieciowym.
- Świeci się na czerwono w połączeniu z diodą **Status** przy wewnętrznym błędzie komunikacji (DE1... uszkodzony).
- Świeci się na żółto, gdy aktywne jest hamowanie prądem stałym przemiennika częstotliwości DE1.

3 Instalacja

3.5 Wskaźniki diodowe

Tabela 12: Komunikaty błędów diody „Fault Code”

Fault Code (kod błędu)	Częstotliwość migania: 2 Hz, (następnie 2 sekundy przerwy)	Znaczenie komunikatu błędu
1 pulse - overload	1 x	Przeciążenie termiczne silnika
2 pulses - external fault	2 x	Zewnętrzny komunikat błędu
3 pulses - over voltage	3 x	Za wysokie napięcie
4 pulses - over current	4 x	Za duży prąd
5 pulses - over temperature	5 x	Zbyt wysoka temperatura
	6 x	Błąd w module mocy
	7 x	Błąd komunikacji
	8 x	Nastawa fabryczna parametrów
	9 x	Tętnienia reszkowe DC
	10 x	Błąd Live-Zero
	11 x	Zbyt niska temperatura
	12 x	Błąd termistora
	13 x	Błąd danych

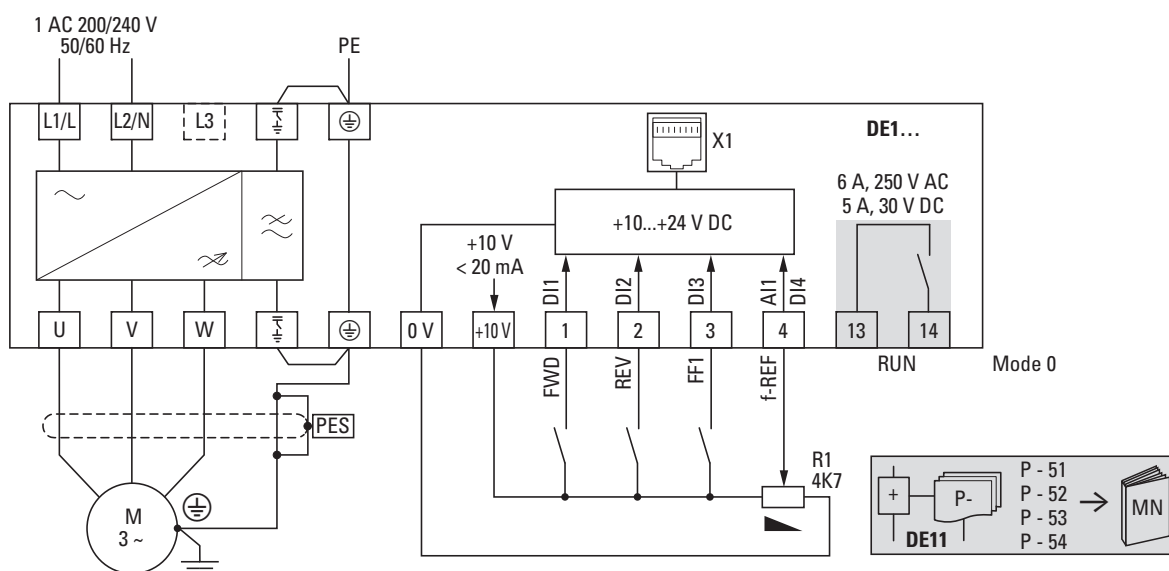


Szczegółowy opis komunikatów błędów znajduje się w → rozdział 10, „Komunikaty błędów”, strona 150.

3.6 Schematy blokowe

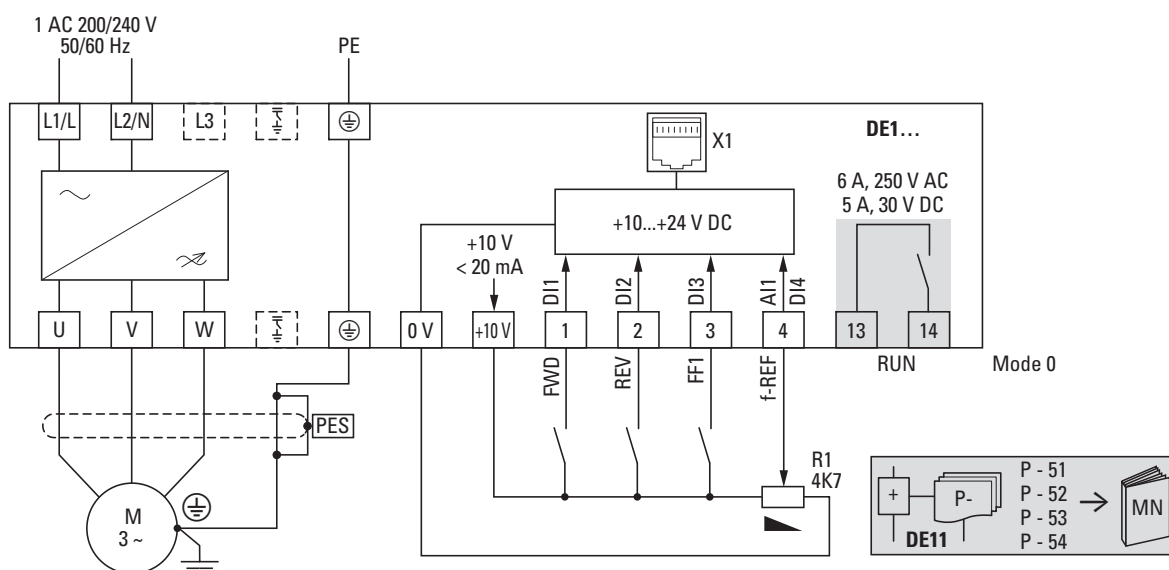
Poniższe schematy blokowe przedstawiają wszystkie zaciski przyłączeniowe przemiennika częstotliwości DE1 i ich funkcje w ustawieniu fabrycznym.

3.6.1 DE1...-12...FN-...



Ilustracja 46: Schemat blokowy DE1-12...FN-...
Przemiennik częstotliwości z jednofazowym napięciem zasilającym i wewnętrznym filtrem przeciwzakłóceńowym

3.6.2 DE1...-12...NN-...



Ilustracja 47: Schemat blokowy DE1-12...NN-...
Przemiennik częstotliwości z jednofazowym napięciem zasilającym i bez wewnętrznego filtra przeciwzakłóceńowego

4 Praca

4.1 Lista kontrolna do uruchomienia

Przed uruchomieniem przemiennika częstotliwości należy sprawdzić następujące punkty z listy kontrolnej:

Tabela 13: Lista kontrolna do uruchomienia

Nr	Czynność	Miejsce na notatki
1	Montaż i przewodowanie zostały wykonane zgodnie z instrukcją montażu (→ IL040005ZU).	
2	Z otoczenia przemiennika częstotliwości, silnika oraz ruchomych elementów maszyny zabrano wszystkie pozostałości po okablowaniu, fragmenty przewodów, jak również wszystkie używane narzędzia.	
3	Wszystkie zaciski przyłączeniowe w module mocy i w module sterującym dokręcone są podanym momentem obrotowym.	
4	Przewody podłączone do zacisków wyjściowych (U, V, W) przemiennika częstotliwości nie są zwarte i nie są połączone z uziemieniem (PE).	
5	Przemiennik częstotliwości jest prawidłowo uziemiony i podłączony do uziemienia PE. Zaciski uziemienia są oznakowane symbolem uziemienia.	
6	Wszystkie przyłącza elektryczne w module mocy zostały poprawnie zwymiarowane i skonfigurowane wg wymagań oraz właściwie połączone. DE1...-12... do L1/L, L2/N i PE DE1...-34... do L1/L, L2/N, L3 i PE Silnik do U, V, W i PE	
7	Każda faza napięcia zasilania (L1 lub L2, L3) jest zabezpieczana osobnym bezpiecznikiem lub wyłącznikiem ochronnym.	
8	Przemiennik częstotliwości DE1... i silnik są dostosowane do zasilającego napięcia sieciowego. DE1...-12...: 200 - 240 V ±10 % DE1...-34...: 380 - 480 V ±10 % Silnik: rodzaj połączenia (gwiazda, trójkąt)	
9	Jakość i ilość powietrza chłodzącego odpowiadają warunkom otoczenia wymaganym przy użytkowaniu przemiennika częstotliwości DE1... i silnika.	
10	Wszystkie podłączone przewody sterownicze i aparaty łączeniowe zapewnią właściwe warunki zatrzymania kiedy będzie to konieczne.	
11	Kierunek pracy podłączonej maszyny umożliwi uruchomienie silnika (→ kolejność faz U, V, W, albo sprawdzić kierunek pola wirującego FWD lub REV).	
12	Wszystkie funkcje wyłączenia awaryjnego i funkcje bezpieczeństwa znajdują się w stanie nie budzącym żadnych zastrzeżeń.	

4.2 Wskazówki ostrzegawcze dotyczące eksploatacji

Należy przestrzegać następujących wskazówek.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uruchomienia może dokonywać tylko wykwalifikowany personel.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne napięcie elektryczne!

Przepisy bezpieczeństwa podane na stronie I i II muszą być przestrzegane.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Podzespoły w module mocy przemiennika częstotliwości DE1 znajdują się pod napięciem, dopóki podłączone jest napięcie zasilające (napięcie sieciowe). Dotyczy to, przykładowo, zacisków mocy L1/L, L2/N, L3, U, V, W.

Zaciski sterowania są odseparowane od potencjału sieci.

Na zaciskach przełącznika (13, 14) niebezpieczne napięcie może występować również wówczas, gdy przemiennik częstotliwości nie jest zasilany napięciem sieciowym (na przykład kiedy styki przełącznika podłączone są w urządzeniach sterowniczych o napięciu > 48 V AC/ 60 V DC).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Po odłączeniu napięcia zasilającego elementy konstrukcyjne w module mocy przemiennika częstotliwości DE1 pozostają jeszcze pod napięciem przez okres do 5 minut (czas rozładowania kondensatorów obwodu pośredniego).

Przestrzegać informacji ostrzegawczej!



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Po wyłączeniu silnika (błąd, wyłączenie napięcia sieciowego) a następnie po ponownym włączeniu napięcia zasilającego może nastąpić automatyczne uruchomienie silnika, jeżeli aktywowana została funkcja automatycznego ponownego uruchomienia (→ parametr P-31).

UWAGA

Operacje cyklicznego załączania i wyłączenia za pomocą stycznika sieciowego nie są dozwolone.

Styczników i elementów łączeniowych po stronie silnika (przełączniki remontowe i serwisowe) nie wolno nigdy otwierać podczas pracy silnika.

Operacje cyklicznego załączania i wyłączenia silnika za pomocą stycznika i urządzeń łączeniowych na wyjściu przemiennika DE1... nie są dozwolone.

UWAGA

Upewnić się, że uruchomienie silnika nie spowoduje zagrożenia. Odłączyć napędzaną maszynę, jeżeli w przypadku niewłaściwego stanu pracy występuje zagrożenie.



Jeżeli silniki mają być eksploatowane z częstotliwościami wyższymi od standardowych 50 bądź 60 Hz, te zakresy robocze muszą być dopuszczone przez producenta silnika. W przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia silników.

4.3 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Zapewnia ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym podczas korzystania z rozrusznika z regulacją prędkości DE1... zgodnie z normą IEC/EN 61800-5-1

Deklaracja producenta dot. wstępnego testowania pod kątem zgodności z normą IEC/HD 60364-6 (DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600)) oraz okresowego testowania pod kątem zgodności z normą EN 50110-1 (DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100))

Zabezpieczenie przed błędami zgodnie z normą IEC/HD 60364-4-41 (DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)) dla obwodu po stronie wyjścia wyżej wymienionego urządzenia jest zapewnione na podstawie następujących wymogów:

- Zastosowano zawarte w tej dokumentacji instrukcje dot. instalacji.
- Zachowana została zgodność z odpowiednimi normami z serii IEC/HD 60364 (DIN VDE 0100 (VDE 0100)).
- Zapewniono ciągłość wszystkich powiązanych przewodów ochronnych i przewodów wyrównawczych, w tym odpowiednich punktów przyłączeniowych.

W przypadku spełnienia powyższych wymogów wyżej wymienione urządzenia spełniają wymagania normy IEC/HD 60364-4-41 (DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, sekcja 411.3.2.5) po zastosowaniu zabezpieczenia w postaci „automatycznego wyłączenia zasilania”.

Uwaga opiera się na następujących informacjach:

W przypadku zwarcia z pomijalną impedancją do przewodu ochronnego lub masy wyżej wymienione urządzenie zmniejsza napięcie wyjściowe w czasie określonym w tabeli 41.1 lub w ciągu 5 sekund — zależnie od tego, co ma zastosowanie — zgodnie z normą IEC/HD 60364-41 (DIN VDE 0100-410; VDE 0100-410):2007-06).

4.4 Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi

Poniżej przedstawiony jest uproszczony przykład podłączenia dla pracy przy ustawieniach fabrycznych.

Przykład podłączenia	Zacisk	Oznaczenie
	L1/L	Jednofazowe podłączenie zasilania (DE1...-12...)
	L2/N	Trójfazowe podłączenie zasilania (DE1...-34...)
	L3	—
	⊕	Uziemienie (PE)
	⏏	Zwora łącząca wewnętrzny filtr RFI do uziemienia – tylko w DE1...-FN...
	0 V	Potencjał odniesienia (0 V)
	+10 V	wewnętrzne napięcie sterujące +10 V (wyjście, maksymalnie 20 mA)
	1	FWD, zezwolenie na uruchomienie obrotów w prawo
	4	Referencja częstotliwości (wejście f-zad 0 – +10 V) z potencjometru R1
	U	Przyłącze do trójfazowego silnika prądu przemiennego (silnik prądu trójfazowego)
	V	
	W	
	⊕	Uziemienie (PE), ekran kabla silnikowego (PES)
	⏏	Zwora łącząca wewnętrzny filtr RFI do uziemienia – tylko w DE1...-FN...

- W celu łatwego uruchomienia z nastawami fabrycznymi należy podłączyć przemiennik częstotliwości DE1... zgodnie z powyższym przykładem.

Potencjometr wartości zadanej powinien wykazywać stałą rezystancję wynoszącą co najmniej 1 kΩ do maksymalnie 10 kΩ (podłączyć do zacisków sterowania +10 V i 0 V). Zalecana jest tu wartość 4,7 kΩ.



Jeżeli zaciski potencjometru wartości zadanej nie mogą być jednoznacznie przyporządkowane do zacisków 0 V, +10 V i 4, należy przed podaniem po raz pierwszy sygnału startu (FWD) nastawić potencjometr na około 50 %.



Zanim zostanie włączone napięcie zasilające, należy zwrócić uwagę na to, aby styk zwalniający (FWD) był otwarty.

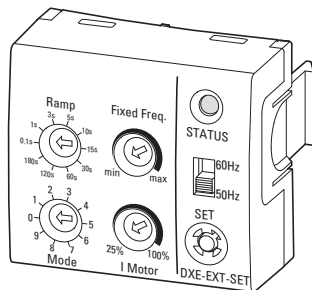
Wraz z przyłożeniem wymaganego napięcia zasilającego do zacisków napięcia zasilającego (L1/L i L2/N na DE1...-12... lub L1/L, L2/N i L3 na DE1...-34...), zasilacz impulsowy (SMPS) w obwodzie pośrednim generuje napięcie sterowania, a LED **Run** miga na zielono. Przemiennik częstotliwości DE1... jest w trybie zatrzymania i jest gotowy do uruchomienia (prawidłowy stan roboczy). Zezwolenie na uruchomienie następuje poprzez wystereowanie zacisku sterowania 1 napięciem +10 V: LED **Run** zaświeci się światłem ciągłym.

Przy pomocy potencjometru R1 można ustawić żądaną wartość prędkości obrotowej dla silnika.

5 Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET

5.1 Oznaczenia na DXE-EXT-SET

5 Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET



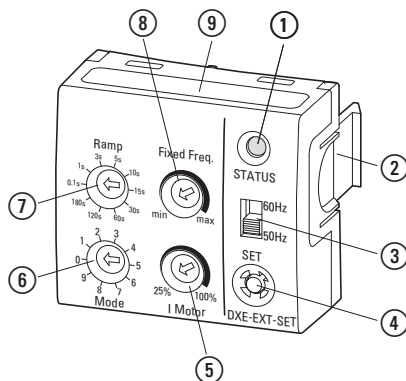
Ilustracja 50: Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET

Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET umożliwia prostą zmianę ustawień podstawowych przemiennika częstotliwości DE1..., bez konieczności korzystania z panelu obsługi lub komputera PC. Moduł DXE-EXT-SET działa jak urządzenie mechaniczne do przechowywania parametrów. Przy pomocy modułu do parametryzacji, można konfigurować w szybki sposób wiele przemienników DE1... o tych samych parametrach znamionowych (moc, prąd wyjściowy).



Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET jest podzespołem opcjonalnym i nie jest objęty zakresem dostawy przemiennika częstotliwości DE1....

5.1 Oznaczenia na DXE-EXT-SET



Ilustracja 51: Oznaczenia na DXE-EXT-SET

- ① Dioda statusu
- ② Zacisk mocowania dla przemiennika częstotliwości DE1...
- ③ Przełącznik 50/60 Hz – do dopasowania podstawowych ustawień do częstotliwości sieci
- ④ Przycisk **SET** – przenosi zmienione ustawienia do przemiennika częstotliwości DE1...
- ⑤ Potencjometr **I Motor** – umożliwia dopasowanie ochrony silnika (wartość $I \times t$)
- ⑥ Przełącznik wyboru trybu - używany do ustawienia funkcji zacisków sterowniczych
- ⑦ Przełącznik wyboru czasu rampy - używany do ustawienia czasu rampy (przyspieszania i zwalniania)
- ⑧ Potencjometr **Fixed Freq.** – umożliwia ustawienie wartości stałej częstotliwości FF1 w zakresie pomiędzy minimalną a maksymalną wartością częstotliwości
- ⑨ Tryb - etykieta z opisem konfiguracji zacisków sterowniczych

5.2 Montaż/demontaż na przemienniku częstotliwości DE1...

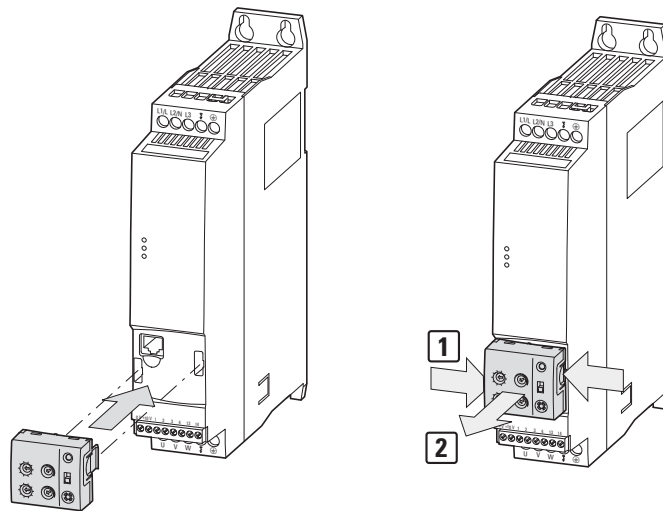
Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET jest wtykany w gniazdo RJ45 oraz w oba pozostałe otwory zatraskowe przemiennika częstotliwości DE1....



Montaż i demontaż modułu do parametryzacji DXE-EXT-SET odbywa się ręcznie, bez narzędzi. Wymagane czynności montażowe i ustawienia należy wykonać bez użycia nadmiernej siły.



Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET może być wtykany i ponownie wyjmowany w trakcie pracy (dioda **Run** na DE1 świeci się).



Ilustracja 52: Montaż i demontaż

W normalnej sytuacji moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET nie powinien pozostawać wetknięty w czasie pracy ciągłej. Niezamierzona zmiana nastaw łączników oraz wartości ustawień, przy wetkniętym module, jest z zasady niemożliwa, ponieważ do tego wymagane są narzędzie oraz polecenie przeniesienia (SET), które może zostać aktywowane wyłącznie w stanie STOP.

Jednak pamiętać należy, że dopóki moduł konfiguracyjny jest wetknięty, w każdym momencie możliwa jest świadoma zmiana wszystkich mechanicznie ustawianych wartości.

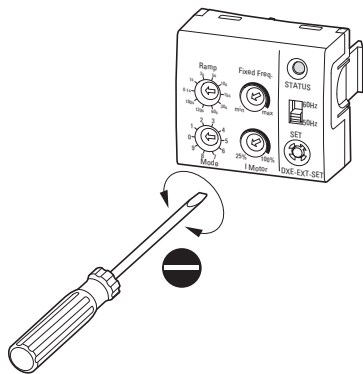
W celu demontażu należy nacisnąć oba zatraski mocujące [1]. Przy wciśniętych zatraskach mocujących można wyjąć moduł, ciągnąc go przeciwnie do aparatu [2].

5 Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET

5.3 Opis i czynności obsługowe

5.3 Opis i czynności obsługowe

Ustawienie potencjometrów i pokręteł na module do parametryzacji DXE-EXT-SET wymagają zastosowania śrubokręta z końcówką płaską (0,4 x 2,5 mm).



Ilustracja 53: Śrubokręt (0,4 x 2,5 mm)

Zmiana ustawień (parametrów) modułu może być wykonana mechanicznie niezależnie od tego, czy moduł DXE-EXT-SET znajduje się na przemienniku częstotliwości DE1..., czy też nie.

UWAGA

Zmiana ustawień indywidualnych napędu!

Gdy przy już skonfigurowanym przemienniku częstotliwości DE1... po włożeniu „niezdefiniowanego” modułu konfiguracyjnego DXE-EXT-SET zapali się dioda LED **Status** (DXE-EXT-SET) w kolorze żółtym, to można po naciśnięciu przycisku SET (w trybie STOP) zmieniać indywidualne ustawienia napędu.

Na przykład:

- Konfiguracja zacisków sterujących (Tryb = P-15)
- Nastawa prądu (I silnik = P-08)
- Czas przyspieszania i zwalniania (Rampa = P-03 i P-04)
- Wartość częstotliwości stałej (FF1 = P-20)
- Wszystkie wartości parametrów oparte na częstotliwości podstawowej (50/60 Hz → P-01)



Parametry przemiennika częstotliwości DE1..., mogą być chronione przed zapisem. W tym celu, za pomocą panelu obsługi DX-KEY-LED2 lub oprogramowania drivesConnect, należy ustawić parametr P-39 na wartość 1 (blokada parametrów).

Wyjątek:

Nawet jeśli ochrona parametrów jest aktywna to możliwa jest zmiana wartości parametru P-20 (FF1) za pomocą potencjometru Fixed Freq. na module DXE-EXT-SET.

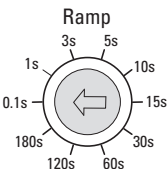
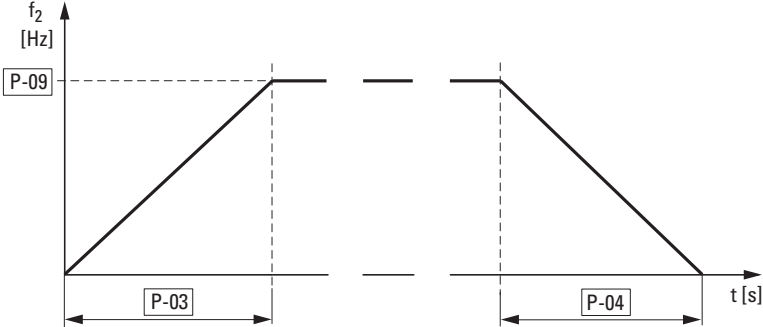
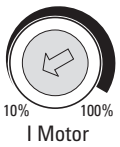
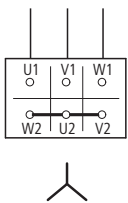
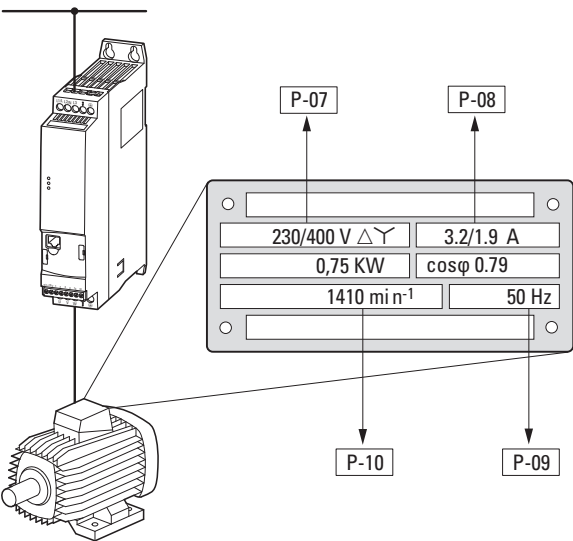
Poniższe zestawienie opisuje obsługę oraz funkcje elementów obsługi oraz wskaźnikowych modułu konfiguracyjnego DXE-EXT-SET w stanie po wetknięciu i gotowości do pracy przemiennika częstotliwości DE1... (LED **Run** świeci się).

Tabela 14: Funkcje elementów obsługi i wskaźnikowych przy DXE-EXT-SET

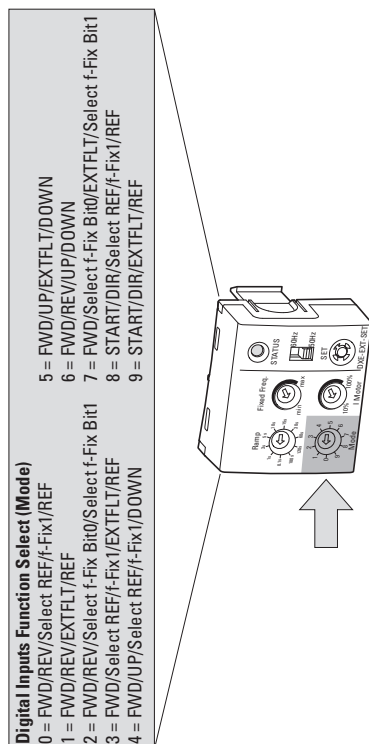
Element	Zachowanie	Opis
 STATUS	zielony	Stan diody Ustawienia modułu do parametryzacji są identyczne z wartościami parametrów w przemienniku częstotliwości DE1....
	żółty	Wartości nastaw modułu konfiguracji DXE-EXT-SET nie są identyczne z wartościami parametrów w przemienniku częstotliwości DE1...! Przykład: • Wartości nastaw podłączonego modułu konfiguracji zostały zmienione. • Został podłączony moduł konfiguracji z innymi wartościami nastaw.
	żółty – miga co 1,5 s	Brak połączenia z rozrusznikiem o przemienniku częstotliwości DE1.
	zielony – migający powoli (3 x na 2 s), następnie ciągle zielony	W trybie STOP naciśnięto przycisk SET na około 2 sekundy. Wszystkie wartości ustawień DXE-EXT-SET zostają przeniesione do parametrów przemiennika częstotliwości DE1.... Zielone, ciągle światło wskazuje wtedy prawidłowe zakończenie transferu danych.
	szybko miga (4 Hz)	Przycisk SET został naciśnięty na chwilę (< 1 s). Potencjometr częstotliwości stałej (Fixed Freq.) jest aktywny i bezpośrednio nadpisuje wartość w parametrze P-20 (FF1) przemiennika częstotliwości DE1....
 60 Hz 50 Hz		Przełącznik wyboru 50/60-Hz Przełącznik częstotliwości sieciowej umożliwia automatyczne dopasowanie obliczeń w modelu silnika oraz charakterystycznych parametrów (np. maks. częstotliwość, charakterystyka U/f, sterowanie prędkością obrotową itd.) używanych do pracy z silnikami o podanych znormalizowanych wartościach częstotliwości (50/60 Hz).
SET 		Przycisk SET • Przycisk SET aktywuje transmisję wszystkich „mechanicznie” ustawionych wartości z modułu konfiguracyjnego DXE-EXT-SET do właściwych parametrów przemiennika częstotliwości DE1..., gdy zostanie naciśnięty w trybie STOP na około 2 sekundy. Dioda stanu miga podczas transmisji trzy razy na 2 sekundy i przełącza się następnie na zielone światło ciągle po zakończeniu transmisji danych. • W trybie RUN krótkie naciśnięcie przycisku SET (< 1 sekunda) aktywuje przeniesienie wartości ustawień z potencjometru Fixed Freq. do parametru P-20 (FF1) przemiennika częstotliwości DE1.... W celu zakończenia tego ustawienia należy ponownie nacisnąć przycisk SET. • W trybie pracy z aktywowanym poleceniem sterowania FF1 (tryb 0, 2, 3, 4, 7, 8) można przy pomocy potencjometru Fixed Freq. bezpośrednio ustawiać prędkość obrotową napędu.

5 Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET

5.3 Opis i czynności obsługowe

Element	Zachowanie	Opis
	P-09 = Częstotliwość znamionowa silnika	Przełącznik wyboru Ramp 0,1 s / 1 s / 3 s / 5 s / 10 s / 15 s / 30 s / 60 s / 120 s / 180 s 10-stopniowy przełącznik Ramp pozwala na dokonanie wyboru czasu przyspieszenia (P-03) i zwalniania (P-04). Wybrany czas rampy musi zostać aktywowany przy pomocy przycisku SET (wciśnięty przez 2 sekundy) w trybie STOP (dioda Status miga trzykrotnie na 2 sekundy i następnie zaczyna świecić na stałe w kolorze zielonym). 
		Potencjometr Fixed Freq. Przy pomocy potencjometru Fixed Freq. można bezstopniowo ustawiać wartość zadaną częstotliwości pomiędzy wartościami granicznymi f-min (P-02) i f-max (P-01). Potencjometr jest aktywny po naciśnięciu przycisku SET (< 1 sekunda). Dioda Status miga przy tym z częstotliwością 4 Hz. Potencjometr stałej częstotliwości (Fixed Freq.) nadpisuje przy tym bezpośrednio wartość w parametrze P-20 (częstotliwość stała FF1) przemiennika częstotliwości DE1.... Uwaga: W trybie RUN oraz przy aktywnym sygnale FF1 na odpowiednim zacisku sterującym (patrz tryb 0, 2, 3, 4, 7, 8 = P-15) można bezpośrednio ustawiać prędkość obrotową napędu. W przypadku ponownego, krótkiego naciśnięcia przycisku SET aktualnie przesłana wartość częstotliwości zostaje zapisana w P-20.
	Przykład: Napięcie sieciowe: U_{LN} = 400 V → P-07 Przeмиennik częstotliwości: DE1-342D1 → 2,1 A = P-08 Prąd znamionowy silnika: I silnik = 1.9 A → ~90 % (z P-08) Załączanie: Połączenie w gwiazdę 	Potencjometr I silnik Przy pomocy potencjometru I silnik można dla funkcji ochronnej silnika (I x t) ustawić wartość prądu silnika (P-08) między 10 % a 100 % znamionowego prądu pracy przemiennika częstotliwości DE1.... Ustawiona wartość procentowa musi zostać aktywowana przyciskiem SET (naciśnięty przez 2 sekundy) w trybie STOP (dioda Status miga trzykrotnie przez 2 sekundy i zapala się następnie stałym kolorem zielonym). 

Element	Zachowanie	Opis
---------	------------	------

**Przełącznik trybu**

10-stopniowy przełącznik trybu (Mode) pozwala na przeprowadzenie konfiguracji zacisków sterujących przemiennika częstotliwości DE1....

Przełącznik trybu (Mode) może być używany wyłącznie w ustawieniu P-12 = 0.

Skróty i oznaczenia funkcyjne:

FWD = Prawoskrętne pole wirujące (polecenie startu w prawo)

REV = Lewoskrętne pole wirujące (polecenie startu w lewo)

f-Fix1 = Częstotliwość stała 1 (20 Hz = P-20)

REF = Wartość zadana częstotliwości (wejście analogowe 0 - +10 V)

EXT FLT = Zewnętrzny komunikat błędu (jeśli zacisk jest otwarty- brak sygnału wyzwala)

f-Fix Select B0, f-Fix Select B1 = Częstotliwości stałe (kodowane binarnie)

UP = Zwiększenie wartości zadanej częstotliwości

DOWN = Redukcja częstotliwości zadanej częstotliwości

START = Sygnał zezwolenia w połączeniu z DIR

DIR = Odwrócenie kierunku obrotów (L = FWD ↔ H = REV)

Parametr urządzenia:

FWD

REV

f-Fix1

Wartość zadana częstotliwości

EXT FLT

f-Fix Select B0; f-Fix Select B1

UP

DOWN

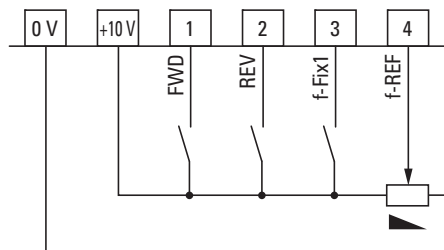
START

DIR

Mode 0

Ustawienie fabryczne

Z dwoma kierunkami obrotów (FWD, REV) i wartością zadaną częstotliwości przez potencjometr (0 - +10 V) lub przez częstotliwość stałą (FF1 = 20 Hz).

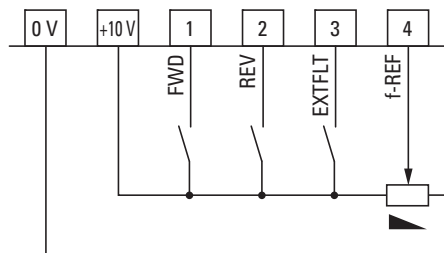
**Mode 1**

zewnętrzny komunikat błędu

Z dwoma kierunkami obrotów (FWD, REV) i wartością zadaną częstotliwości przez potencjometr (0 - +10 V).

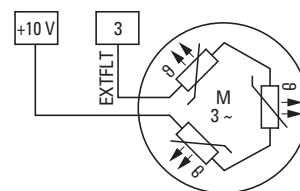
Na wejściu DI3 można podłączyć sygnał zewnętrznego komunikatu błędu (EXT FLT).

Do pracy obecny musi być stan wysoki sygnału (= napięcie sterujące) na DI3 (zabezpieczone przed przerwaniem przewodu).



Przy otwartym styku (stan niski) w przemienniku częstotliwości DE1... zostaje wyświetlony komunikat błędu LED:

- Stan: LED czerwona, świecąca
- Kod błędu: LED czerwona, migająca, dwa impulsy (2 impulsy - błąd zewnętrzny)

**Uwaga:**

W przypadku bezpośrednio podłączonych termistorów należy uwzględnić klasę izolacji!

Przykład zewnętrznego komunikatu błędu: Podłączenie termistorów (PTC).

Komunikat błędu jest wystawiany przy wartości równej lub większej od 3600 Ω i jest automatycznie kasowany przy wartości poniżej 1600 Ω (Reset).

5 Moduł do parametryzacji DXE-EXT-SET

5.3 Opis i czynności obsługowe

Element	Zachowanie	Opis																									
Mode 2 Częstotliwości stałe (1) Z dwoma kierunkami obrotów (FWD, REV) i wartością zadaną częstotliwości stałej przez wejścia kodowane binarnie.																											
<table><tr><th>Częstotliwość stała</th><th>Select f-Fix Bit0</th><th>Select f-Fix Bit1</th><th>f₂</th><th>Parametr</th></tr><tr><td>f-Fix1</td><td>L</td><td>L</td><td>20 Hz</td><td>P-20</td></tr><tr><td>f-Fix2</td><td>H</td><td>L</td><td>30 Hz</td><td>P-21</td></tr><tr><td>f-Fix3</td><td>L</td><td>H</td><td>40 Hz</td><td>P-22</td></tr><tr><td>f-Fix4</td><td>H</td><td>H</td><td>50 Hz</td><td>P-23</td></tr></table>	Częstotliwość stała	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	f ₂	Parametr	f-Fix1	L	L	20 Hz	P-20	f-Fix2	H	L	30 Hz	P-21	f-Fix3	L	H	40 Hz	P-22	f-Fix4	H	H	50 Hz	P-23		
Częstotliwość stała	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	f ₂	Parametr																							
f-Fix1	L	L	20 Hz	P-20																							
f-Fix2	H	L	30 Hz	P-21																							
f-Fix3	L	H	40 Hz	P-22																							
f-Fix4	H	H	50 Hz	P-23																							
Mode 3 Jeden kierunek obrotów (FWD) Wartość zadana częstotliwości ustawiana jest przez potencjometr (0 - +10 V) lub przez częstotliwość stałą (FF1 = 20 Hz). Na wejściu DI3 można podłączyć sygnał zewnętrznego komunikatu błędu (EXTFLT) (patrz Mode 1).																											
Mode 4 Cyfrowa wartość zadana (1), jeden kierunek obrotów (FWD). Wartość zadana częstotliwości może zostać ustawiona jako częstotliwość stała (FF1 = 20 Hz) lub jako cyfrowa wartość zadana. Cyfrowa wartość zadana zwiększana jest poleceniem UP, a zmniejszana poleceniem DOWN. Jeśli UP i DOWN zostaną aktywowane jednocześnie, to polecenie DOWN ma pierwszeństwo.																											
Mode 5 Cyfrowa wartość zadana (2) Jeden kierunek obrotów (FWD) z cyfrowym ustawianiem zadanej wartości częstotliwości przy pomocy poleceń sterujących UP (zwiększanie) i DOWN (redukowanie). Gdy UP i DOWN są wysterowywane jednocześnie, wartość zadana częstotliwości zostaje ustawiona na zero. Na wejściu DI3 można podłączyć sygnał zewnętrznego komunikatu błędu (EXTFLT) (patrz Mode 1).																											
Mode 6 Cyfrowa wartość zadana (3) Dwa kierunki obrotów (FWD, REV) z cyfrowym ustawianiem zadanej wartości częstotliwości przy pomocy poleceń sterujących UP (zwiększanie) i DOWN (redukowanie). Gdy polecenia UP i DOWN zostaną aktywowane jednocześnie, przewagę ma polecenie DOWN.																											

Element	Zachowanie	Opis		
Mode 7				
Częstotliwości stałe (2) Jeden kierunek obrotów (FWD) i wartość zadana częstotliwości stałej przez kodowane binarnie wejścia:				
Częstotliwość stała	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	f ₂	Para- metr
f-Fix1	L	L	20 Hz	P-20
f-Fix2	H	L	30 Hz	P-21
f-Fix3	L	H	40 Hz	P-22
f-Fix4	H	H	50 Hz	P-23

Na wejściu DI3 można podłączyć sygnał zewnętrznego komunikatu błędu (EXTFLT) (patrz Mode 1).

Mode 8					
Sterowanie maszyny (1) Sygnał zezwolenia ENA. W zależności od sygnału sterowania DIR (Low = FWD/ High = REV) określany jest kierunek obrotów. Wartość zadana częstotliwości jest ustawiana przez potencjometr (0 - +10 V) lub przez częstotliwość stałą (FF1 = 20 Hz).					
0 V	+10 V	1	2	3	4
		ENA	DIR	f-Fix1	f-REF

Uwaga:
W przypadku przzerwania przewodu na DI2 (DIR = REV) następuje automatyczne odwrócenie kierunku obrotów (FWD)!

Mode 9					
Sterowanie maszyny (2), sygnał zezwolenia ENA W zależności od sygnału sterowania DIR (Low = FWD/ High = REV) określany jest kierunek obrotów. Wartość zadana częstotliwości jest ustawiana przez potencjometr (0 - +10 V). Na wejściu DI3 można podłączyć sygnał zewnętrznego komunikatu błędu (EXTFLT) (patrz Mode 1).					
0 V	+10 V	1	2	3	4
		ENA	DIR	EXTFLT	f-REF

Uwaga:
W przypadku przzerwania przewodu na DI2 (DIR = REV) następuje automatyczne odwrócenie kierunku obrotów (FWD)!

6 Parametry

Poniżej opisane są parametry i funkcje przemiennika częstotliwości DE1....

Dostęp do parametrów możliwy jest przez znajdujący się z przodu interfejs RJ45 przy czym do wyświetlania oraz ustawiania wymagane są opcjonalne elementy:

- Panel obsługi DX-KEY-LED2 z przynależnym kablem o długości 3 m z wtyczkami RJ45
- Kabel z konwerterem DX-CBL-PC-3M0 (RJ45 na USB, z kablem o długości 3 m) do podłączenia do komputera PC z oprogramowaniem do parametryzacji drivesConnect.
- Komponent komunikacyjny DX-COM-STICK3 jest używany do kopiowania i zapisywania parametrów na innych urządzeniach z serii DE1... oraz do aktywacji bezprzewodowej (Bluetooth) na komputerze z oprogramowaniem do monitorowania parametrów drivesConnect lub smartfonie z aplikacją mobilną drivesConnect.



Przedstawione tu elementy interfejsowe nie wchodzą w skład zestawu przemiennika częstotliwości DE1....



Oprogramowanie do parametryzacji **drivesConnect** można zainstalować, odwiedzając poniższy adres internetowy:
www.drive-support-studio.com/OTS/Eaton/downloads/deploy/drivesConnect.htm

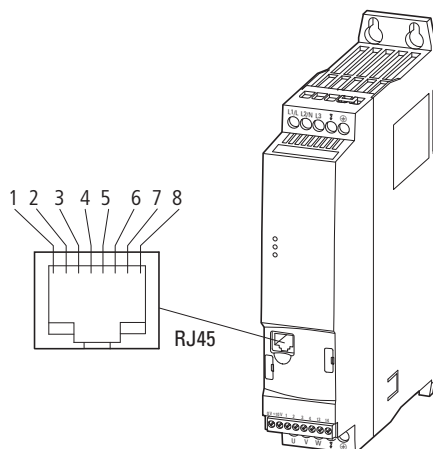


drivesConnect mobile

Download:

Eaton.com/gb/en-gb/support/tools/drivesconnect-mobile.html

6.1 Interfejs RJ45



Ilustracja 54: Interfejs RJ45

Tabela 15: Oznaczenie styków interfejsu RJ45

Pin	Opis
1	CAN_L (tylko dla modelu DE11)
2	CAN_H (tylko dla modelu DE11)
3	0 V
4	OP-Bus (Operation Bus)/zewnątrzny panel obsługi/połączenie PC-
5	OP-Bus (Operation Bus)/zewnątrzny panel obsługi/połączenie PC+
6	Zasilanie +24 V DC
7	RS485- / Modbus RTU (A)
8	RS485+ / Modbus RTU (B)

6 Parametry

6.2 Panel obsługi DX-KEY-LED2

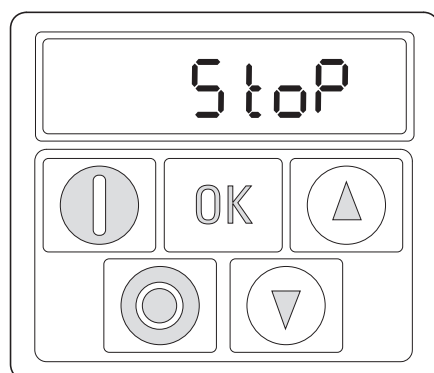
6.2 Panel obsługi DX-KEY-LED2

Opcjonalny panel obsługi DX-KEY-LED2 przemiennika częstotliwości DE1... umożliwia prostą parametryzację. Dostarczany jest z kablem połączeniowym o długości 3 m (kabel do patchowania z wtyczką RJ45).

Podłączenie odbywa się za pomocą gniazda RJ45 umieszczonego na froncie obudowy przemiennika częstotliwości DE1....



Panel sterownia DX-KEY-LED2 nie wchodzi w skład zestawu przemiennika częstotliwości DE1....

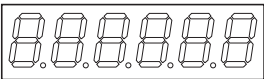
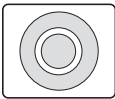
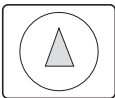
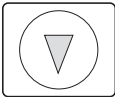


Wyświetlanie
(wyświetlacz)

Sterowanie
(przyciski)

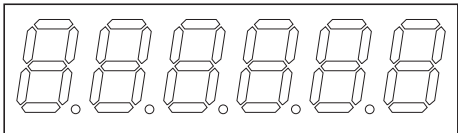
Ilustracja 55: Widok panelu obsługi DX-KEY-LED2

Tabela 16: Opis panelu obsługi DX-KEY-LED2

Element panelu obsługi	Objaśnienie
	Wyświetlacz 7-segmentowy sześciocyfrowy ze znakami dziesiętnymi
	Przycisk START Uruchomienie silnika z wstępnie nastawionym kierunkiem obrotów (FWD, REV): - patrz parametr P-12 (np. P-12 = 1) - Sygnał zezwolenia (+10 - 24 V) na DI1 (FWD) lub DI2 (REV) Uwaga: Przy pomocy P-24 = 2 lub 3 przycisk START jest blokowany.
	Przycisk STOP - Zatrzymuje pracujący silnik w sposób określony w parametrze P-05: - patrz parametr P-12 (np. P-12 = 1) - Sygnał zezwolenia (+10 - 24 V) na DI1 (FWD) lub DI2 (REV) - np. P-05 = 1, napęd zatrzymuje się w czasie (rampa zwalniania) określonym w parametrze P-04 - Reset – resetowanie (potwierdzenie) komunikatów błędów Uwaga: Przy pomocy P-24 = 2 lub 3 przycisk STOP jest blokowany.
	Przycisk OK - Przełączanie wyświetlanych jednostek między Hz i obr./min a A - Aktywowanie wpisu parametrów (tryb edycji, przytrzymać wciśnięty przez 2 s) - Zmiana wartości parametru, aktywowanie zmiany (wyświetlana wartość miga) - Zapis, potwierdzenie i aktywowanie ustawionej wartości parametru (przytrzymać wciśnięty przez 2 s)
	Przycisk UP - Zwiększenie wartości liczbowej lub numeru parametru (wykładniczo) - Zwiększenie częstotliwości wyjściowej (prędkość obrotowa silnika) (patrz parametr P-12 i P-24)
	Przycisk DOWN - Zmniejszenie wartości liczbowej lub numeru parametru (wykładniczo) - Zmniejszenie częstotliwości wyjściowej (prędkość obrotowa silnika) (patrz parametr P-12 i P-24)

Wyświetlacz 7-segmentowy

Moduł wyświetlacza składa się z sześciocyfrowego 7-segmentowego wyświetlacza LED z pięcioma znakami dziesiętnymi. Segmenty LED świecą się w kolorze czerwonym.



Ilustracja 56: Wyświetlacz 7-segmentowy

- ➔ W przypadku przeciążenia silnika (patrz parametr P-08) miga pięć znaków dziesiętnych.
- ➔ W przypadku blokady parametrów (patrz parametr P-39) w lewym segmencie wyświetlane jest **L** (Lock, blokada).

Wraz z podłączeniem określonego napięcia zasilającego (zaciski silnopiędowe L1/L, L2/N, L3) przemiennika częstotliwości DE1... przeprowadza autotest. Na wyświetlaczu podłączonego panelu obsługi zaświecą się kolejno **5 c P n - L a P d** oraz następnie w zależności od trybu pracy **5 L a P** lub wartości eksploatacyjne (Hz, rpm, A).

6.2.1 Kombinacje klawiszy

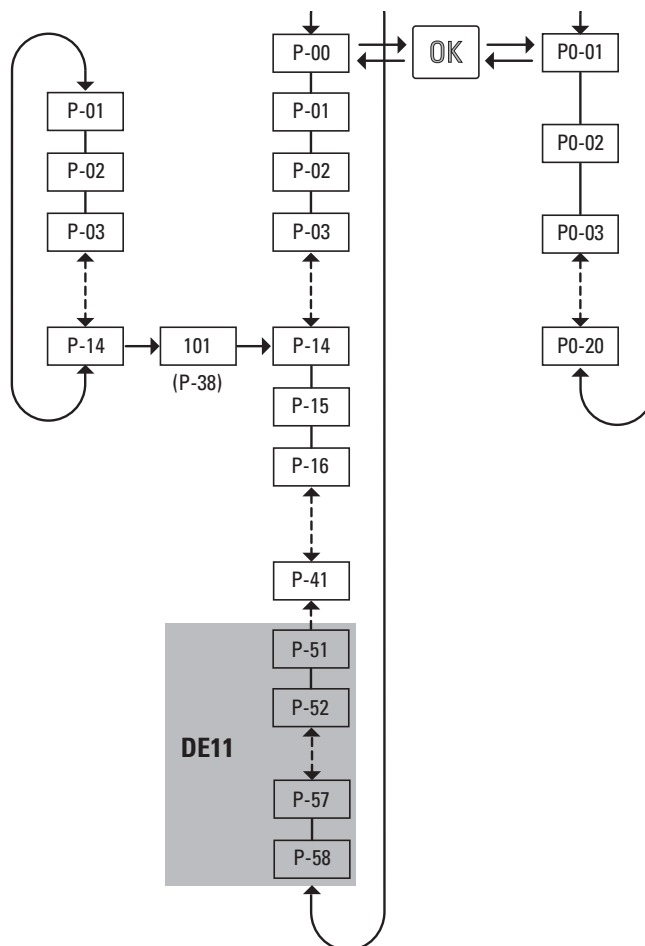
Tabela 17: Kombinacje klawiszy paneli obsługi

Funkcja	Kombinacja klawiszy				
Adres panelu obsługi (Keypad Port) w magistrali OP-Bus		+		+	
Adres przemiennika częstotliwości DE1...		+			
Test wentylatora i wyświetlacza (FS2)		1) +		+	
1) Najpierw nacisnąć przycisk				+	

6.2.2 Struktura parametrów

W połączeniu z panelem obsługi DX-KEY-LED2 parametry w przemienniku częstotliwości DE1... są, mówiąc obrazowo, rozmieszczone w pętli zamkniętej. Aby rozpocząć wybór parametrów należy nacisnąć przycisk OK i przytrzymać przez 2 sekundy. Na wyświetlaczu pokaże się parametr P-01. Aby wybrać inny parametr (z zakresu do P-14) należy użyć przycisków strzałek (UP, DOWN).

Dostęp do rozszerzonego zestawu parametrów możliwy jest po ustawieniu parametru P-14 na wartość 101 (ustawienie fabryczne P-38). Udostępnienie zestawu rozszerzonego spowoduje dodanie nowych parametrów do „pętli”. Przy pomocy P-00 w rozszerzonym zestawie parametrów przy pomocy przycisku OK zostaje otwarta dodatkowa pętla w parametrze wyświetlania (P0-01 do P0-20).



Ilustracja 57: Struktura parametrów



Wartość służąca do udostępnienia rozszerzonego zestawu parametrów określana jest przez parametr P-38 (ustawienie fabryczne: 101).

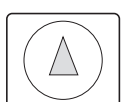
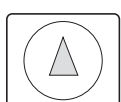
6 Parametry

6.2 Panel obsługi DX-KEY-LED2

6.2.3 Nastawianie parametrów

Poniższa tabela 18 pokazuje przykład wykorzystania zewnętrznego panelu obsługi DX-KEY-LED2 do ustawienia parametru P-02 (f-min), gdy dla napędu ma zostać określona minimalna prędkość obrotowa (częstotliwość).

Tabela 18: Przykład zmiany parametru

Kolejność	Polecenia	Wyświetlacz	Opis
0		<i>StoP</i>	Stan zatrzymania: Przebieg częstotliwości DE1... jest gotowy do pracy.
1		<i>P-01</i>	Przycisk OK przytrzymać wciśnięty przez około dwie sekundy. Wyświetlacz przełącza się na parametr P-01 (prawa cyfra 1 miga).
2		<i>P-02</i>	Nacisnąć przycisk strzałki (UP). Wyświetlacz przełącza się na parametr P02 (prawa cyfra 2 miga).
3		<i>H 00</i>	Nacisnąć przycisk OK. Wyświetlacz przełącza się na poziom edycji parametru P-02 (prawa cyfra 0 miga) i wyświetla w ustawieniu fabrycznym wartość 0,0 Hz.
4		<i>H 200</i>	Przy pomocy przycisku strzałki (UP) można ustawić żądaną wartość (np. 20 Hz): - Naciskanie → stopniowe zwiększanie - Przytrzymanie w stanie wciśniętym → zwiększanie wykładnicze
5		<i>P-02</i> <i>StoP</i>	- Nacisnąć przycisk OK. Ustawiona tu wartość P-02 (f-min = 20,0 Hz) zostaje zapisana. Wyświetlacz przełącza się na poziom parametrów i wskazuje P-02 (prawa cyfra miga). Przy pomocy przycisków strzałek (UP, DOWN) można wybrać inny parametr. - Przycisk OK przytrzymać wciśnięty przez około dwie sekundy. Ustawiona wartość P-02 (f-min = 20,0 Hz) zostaje zapisana oraz następuje wyjście z poziomu parametrów. Na wyświetlaczu pojawia się <i>StoP</i>.
6		<i>H 200</i> <i>StoP</i>	Wskazanie na wyświetlaczu P-02 (prawa cyfra miga). - Naciśnięty przycisk OK. Przełączenie z powrotem do poziomu edycji P-02. Wartość (f-min = 20,0 Hz) może zostać zmieniona (patrz krok 4). - Przycisk OK przytrzymać wciśnięty przez około dwie sekundy. Wyjść z poziomu parametrów. Na wyświetlaczu pojawia się <i>StoP</i>.



Jeśli wpisy w strefie parametrów nie zostaną potwierdzone przyciskiem OK oraz w ciągu 20 sekund nie zostanie dokonany żaden kolejny wpis, ustawiona wartość nie zostanie zapisana oraz nastąpi automatyczne opuszczenie poziomu parametrów. Na wyświetlaczu wyświetlane jest *StoP*.

Jeśli ustawienia w 18 są wykorzystane oraz sygnał zezwolenia (FWD, REV) jest podany to DE1... uruchomi silnik z nastawioną rampą przyspieszania (P-03) dochodząc do 20 Hz (= f-min) jeśli wartość referencji częstotliwości (f-REF) wynosi zero.

Przy wartości częstotliwości wynoszącej na przykład 0 do 10 V prędkość obrotowa napędu 20 Hz (= f-min) może zostać ustawiona do f-max (P-09).

6.3 drivesConnect



Ilustracja 58: Główne moduły drivesConnect w oknie startowym

Oprogramowanie konfiguracyjne drivesConnect umożliwia przez komputer PC szybką parametryzację, obsługę i diagnostykę oraz dokumentowanie (wydruk i zapis list parametrów) oraz transmisję danych z przemiennikiem częstotliwości DE1.... drivesConnect można pobrać przez internet (eaton.com) i zainstalować. Oprogramowanie drivesConnect pracuje pod systemami operacyjnymi Windows 11, Windows 10, Windows 8 i Windows 7. Starsze systemy operacyjne Windows nie są obsługiwane.

Połączenie komputera z oprogramowaniem drivesConnect do przemiennika częstotliwości DE1... odbywa się przez umieszczony z przodu interfejs RJ45 oraz wymaga przewodu DX-CBL-PC-3M0 lub modułu Bluetooth DX-COM-STICK3.

➔ Pozostałe informacje na temat oprogramowania drivesConnect oraz wymaganych akcesoriów (DX-CBL-PC-3M0 lub DX-COM-STICK3) można znaleźć w załączniku.

➔ Oprogramowanie do parametryzacji drivesConnect można zainstalować, odwiedzając poniższy adres internetowy:

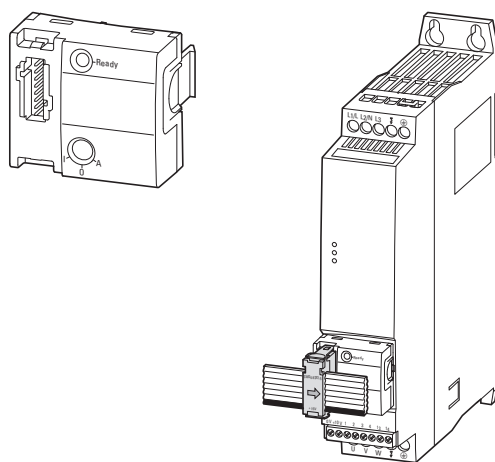
www.drive-support-studio.com/OTS/Eaton/downloads/deploy/drivesConnect.htm

6.4 SmartWire-DT

Przebiegnik częstotliwości DE1... może być konfigurowany i sterowany przez centralnie sterowany system okablowania SmartWire-DT.

System SmartWire-DT wymaga zastosowania specjalnego 8-stykowego kabla połączeniowego oraz odpowiednich wtyczek.

Podłączenie przebiegnika częstotliwości DE1... do systemu okablowania SmartWire-DT wymaga opcjonalnie dostępnego modułu połączeniowego DX-NET-SWD3. Jest on wtykany w znajdujący się z przodu interfejs RJ45 przebiegnika częstotliwości DE1... (→ akapit 9.3, „SmartWire-DT DX-NET-SWD3”, strona 137).



Ilustracja 59: Moduł komunikacyjny SWD DX-NET-SWD3

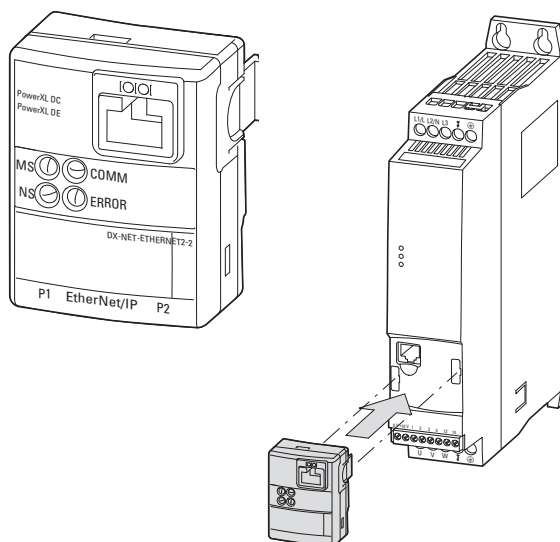


Więcej informacji oraz wyczerpujący opis połączenia SWD znajduje się w podręczniku MN04012009Z-EN, „DX-NET-SWD SmartWire-DT Interface Card for PowerXL™ Variable Frequency Drives”.

6.5 EtherNet/IP

Moduł interfejsu DX-NET-ETHERNET2-2 może być używany do sterowania przemiennikami częstotliwości DE1 i podłączania ich do standardowego systemu sieciowego EtherNet/IP. Jest przeznaczony do instalacji w maszynie lub montażu z innymi komponentami w maszynie lub systemie. Umożliwia to integrację przemienników częstotliwości serii DE1 jako urządzeń We/Wy w systemach magistrali EtherNet/IP.

Aby podłączyć przemiennik częstotliwości DE1... do systemu magistrali EtherNet/IP, potrzebny jest dostępny opcjonalnie moduł interfejsu DX-NET-ETHERNET2-2. Moduł ten należy podłączyć do przedniego portu RJ45 przemiennika częstotliwości DE1...



Ilustracja 60: DX-NET-ETHERNET2-2 Moduł EtherNet/IP

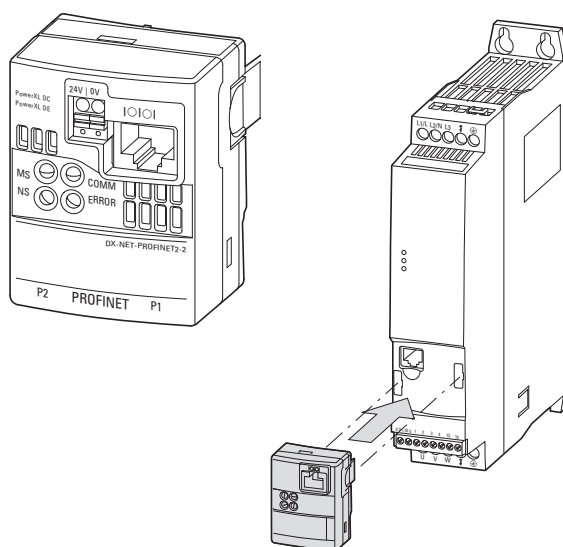


Więcej informacji oraz wyczerpujący opis połączenia EtherNet/IP znajduje się w podręczniku MN040024.

6.6 PROFINET

Interfejs komunikacyjny PROFINET jest urządzeniem elektrycznym służącym do sterowania i podłączania przemiennika częstotliwości DE1 do znormalizowanego systemu magistrali PROFINET. Jest przeznaczony do instalacji w maszynie lub montażu z innymi komponentami w celu utworzenia maszyny lub systemu.

Aby podłączyć przemiennik częstotliwości DE1... do systemu magistrali PROFINET, potrzebny jest dostępny opcjonalnie moduł interfejsu DX-NET-PROFINET2-2. Moduł ten należy podłączyć do przedniego portu RJ45 przemiennika częstotliwości DE1...



Ilustracja 61: DX-NET-PROFINET2-2 Moduł PROFINET



Więcej informacji oraz wyczerpujący opis połączenia PROFINET znajduje się w podręczniku MN040062.

6.7 Opis parametrów

Skróty użyte w tabelach opisujących parametry mają następujące znaczenie:

Skrót	Znaczenie
Panel Code	Panel Code – oznaczenie parametru w oprogramowaniu do parametryzacji divesConnect oraz na wyświetlaczach zewnętrznych paneli obsługi DX-KEY-LED2.
Modbus ID	Numer identyfikacyjny parametru w Modbus (I dentification number)
RUN	Możliwość edycji parametru podczas pracy (sygnał RUN)
STOP	Możliwość edycji parametru tylko w trybie STOP
ro/rw	Prawo odczytu i zapisu parametrów: ro = chronione przed zapisem, tylko do odczytu (read only) rw = odczyt i zapis (read and write)
Nazwa	Skrócona nazwa parametru
Wartość	Zakres nastaw parametru Zakres wartości Wartość wskazana
WE	Ustawienie fabryczne (wartość parametru w chwili dostawy). Wartości w nawiasach oznaczają ustawienia fabryczne przy 60 Hz.
Strona	Numer strony w niniejszym podręczniku, gdzie szczegółowo opisany jest parametr

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

6.7.1 Czas przyspieszenia i zwalniania

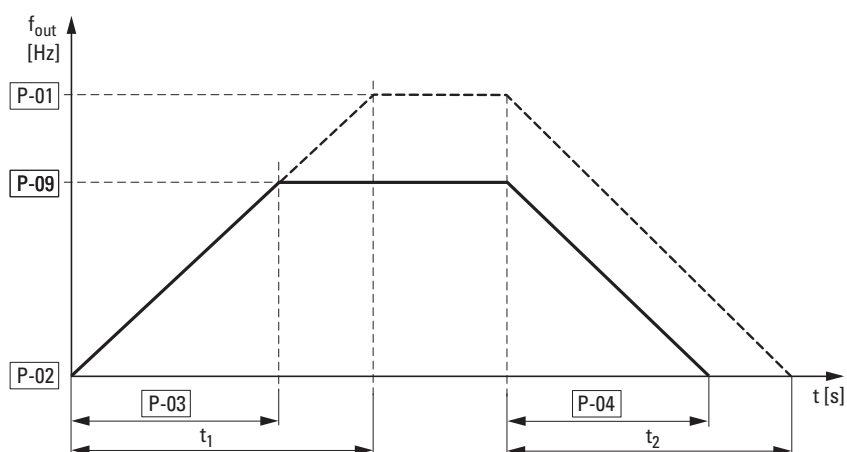
Tabela 19: Parametry czasów rampy

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-01	129	STOP	rw	f-Maks	P-02 - 250.0 (300.0) Hz	50 Hz (60 Hz)	Ustawia górne ograniczenie dla prędkości silnika Nastawiona może być dowolna wartość od „f-min” do 5x „częstotliwość znamionowa silnika”. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) = 0, maksymalna prędkość graniczna jest podawana w Hz. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) > 0, maksymalna prędkość graniczna jest podawana w obr./min.
P-02	130	STOP	rw	f-Min	0 Hz - P-01	0 Hz	Ustawia dolne ograniczenie dla prędkości silnika Nastawiona może być dowolna wartość od 0 do „f-max” (P-01). Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) = 0, minimalna prędkość graniczna jest podawana w Hz. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) > 0, minimalna prędkość graniczna podawana jest w obr./min.
P-03	131	RUN	rw	t-Przyspieszania	0,1 - 300 s	5,0 s	Czas rampy przyspieszania w sekundach Czas ustawiony parametrem „t-Przyspieszanie” jest definiowany jako czas potrzebny na zmianę częstotliwości od zera do wartości określonej parametrem „Częstotliwość znamionowa silnika” (P-09).

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-04	132	RUN	rw	t-Zwalniania	0,1 - 300 s	5,0 s	Czas rampy zwalniania w sekundach Czas ustawiony parametrem „t-zwalnianie” jest definiowany jako czas potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości określonej parametrem „Częstotliwość znamionowa silnika” (P-09) do zera.
P-05	133	RUN	rw	Stop Tryb	0, 1	1	Określa zachowanie przemiennika po usunięciu sygnału zezwolenia. 0: Ruch bezwładny. Po usunięciu sygnału włączenia, wyjście napędu natychmiast zatrzymuje się i silnik zatrzymuje się ruchem bezwładnym (mechanizm wolnego koła). 1: Ruch po zboczu. Po usunięciu zboczu, napęd zatrzymuje się jednostajnie z prędkością kontrolowaną przez „t-zwalnianie” (P-04).
P-31	159	RUN	rw	Kontrola za wysokiego napięcia	0, 1	0	Kontrola nadnapięciowa zabezpiecza napęd przed wyłączeniem w trakcie zwrotu energii z silnika do obwodu pośredniego przemiennika. Jeśli funkcja jest załączona to napęd automatycznie wydłuży rampę w trakcie zatrzymania silnika. 0: Wł. Kontroler przepięcia włączony 1: WYł. Kontroler przepięcia wyłączony



Ilustracja 62: Czas przyspieszenia i zwalniania



Punktami odniesienia dla ustawionych w parametrach P-03 i P-04 czasów przyspieszenia i zwalniania są zawsze 0 Hz oraz częstotliwość znamionowa silnika (P-09).

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

W odniesieniu do częstotliwości znamionowej silnika (P-09) dla maksymalnej częstotliwości wyjściowej P-01 można obliczyć czas przyspieszenia t_1 oraz czas zwalniania t_2 w następujący sposób:

$$t_1 = \frac{P-01 \times P-03}{P-09}, \quad t_2 = \frac{P-01 \times P-04}{P-09}$$

Przy zadanym czasie przyspieszenia t_1 lub czasie zwalniania t_2 dla wyższej częstotliwości wyjściowej (P-01) wymagane wartości ustawień dla P-03 (t-acc) lub P-04 (t-dec) mogą zostać obliczone w następujący sposób:

$$P-03 = \frac{t_1 \times P-09}{P-01}, \quad P-04 = \frac{t_2 \times P-09}{P-01}$$



Nastawione czasy przyspieszania (P-03) i zwalniania (P-04) obowiązują dla wszystkich zmian wartości zadanej częstotliwości (f-REF).

Jeśli dla f-min (P-02) ustawiono wartości odbiegające od 0 Hz, wówczas napęd przyspiesza po sygnale zezwolenia (FWD, REV) z ustawionym w P-03 czasem przyspieszenia do wartości f-min w czasie t_{f-min} .

Przykład

P-02 = 20 Hz (= f-min), P-03 = 5 s, P-09 = 50 Hz

$$t_{f-min} = \frac{P-02 \times P-03}{P-09} = \frac{20 \text{ Hz} \times 5 \text{ s}}{50 \text{ Hz}} = 2 \text{ s}$$

Kontrola nadnapięciowa (ustawienie fabryczne: P-31 = 0) monitoruje wartość napięcia obwodu pośredniego i zapobiega wyłączeniu przemiennika częstotliwości DE1..., gdy wskutek pracy prądnicowej silnika dojdzie do podwyższenia napięcia obwodu pośredniego ponad dopuszczalną wartość. Częstotliwość wyjściowa zostaje przy tym automatycznie dopasowana (U/f).

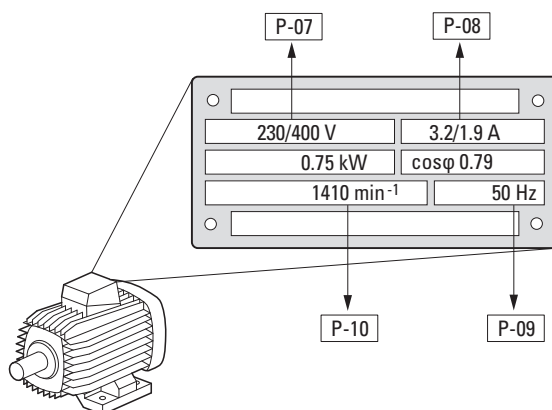
Komunikat błędu po przekroczeniu dopuszczalnego napięcia obwodu pośredniego P-31 = 1 ma postać:

LED **Fault Code**: 3 pulsy – over voltage.



W trybie pracy ciągłej podwyższone napięcie obwodu pośredniego może prowadzić do tymczasowego zwiększenia prędkości obrotowej silnika.
W trakcie rampy zwalniania P-04 to zwiększenie częstotliwości spowoduje wydłużenie rampy.

6.7.2 Dane silnika

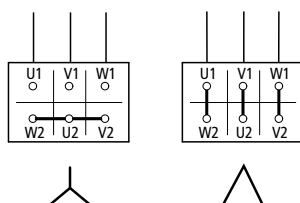


Ilustracja 63: Parametry silnika z tabliczki znamionowej

- ➔ W nastawie fabrycznej parametry silnika (P-07, P-08, P-09) - w zależności od mocy - nastawione są na dane znamionowe przemiennika częstotliwości DE1....
- ➔ Parametr P-10 jest ustawiony w nastawie fabrycznej na 0, na skalarny tryb sterowania U/f. Jeśli zostanie tu ustawiona prędkość obrotowa silnika, aktywowana zostaje automatycznie kompensacja poślizgu oraz wszystkie parametry opierające się na częstotliwości będą wskazywać obr./min, ➔ tabela 23, strona 98.

Przy doborze należy uwzględnić zależność układu połączeń uzwojenia silnika na wartość zasilającego napięcia sieciowego:

- 230 V w P-07 ➔ połączenie w trójkąt ➔ P-08 = 3,2 A
- 400 V w P-07 ➔ połączenie w gwiazdę ➔ P-08 = 1,9 A



Ilustracja 64: Rodzaje połączeń (trójkąt, gwiazda)

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

Tabela 20: Parametr P-07, P-08, P-09, P-10

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-07	135	STOP	rw	Napięcie znamionowe silnika	50 - 500 V	220 V, 230 V, 380 V, 400 V, 460 V	Napięcie znamionowe silnika Gdy częstotliwość wyjściowa będzie większa niż „Częstotliwość znamionowa silnika” (P-09), napięcie wyjściowe jest kontrolowane na poziomie nastawionym na „Napięcie znamionowe silnika” (P-07).
P-08 ¹⁾	136	STOP	rw	Prąd znamionowy silnika	(10 - 100 %) I _e	I _e	Prąd znamionowy silnika. Przy ustawieniu „Prąd znamionowy silnika” w układzie rozruchowym, zabezpieczenie przeciążeniowe silnika jest skonfigurowane zgodnie z mocą znamionową silnika. Gdy zmierzony prąd silnika przekroczy wartość „Prądu znamionowego silnika”, miejsca dziesiętne na wyświetlaczu (opcja) zaczynają migać, sygnalizując przeciążenie. Gdy stan ten będzie się utrzymywał, może nastąpić wyzwolenie układu rozruchowego i wyświetlenie I _L - E - P, w celu ochrony silnika przed przeciążeniem cieplnym.
P-09	137	STOP	rw	Częstotliwość znamionowa silnika	20,0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	Częstotliwość znamionowa silnika jest to wartość, przy której na silnik podawane jest napięcie o wartości znamionowej. Poniżej częstotliwości znamionowej napięcie jest niższe niż nominalne natomiast powyżej pozostaje na stałym poziomie równym wartości znamionowej napięcia silnika.
P-10	138	STOP	rw		0/200 - 18000 rpm	0	Prędkość znamionowa silnika P-10: 0: prędkość silnika podawana jest w Hz. P-10 > 0: parametry związane z prędkością (f-max, f-min itd.) podawane są w obr./min. Kompensacja poślizgu jest również włączona w celu utrzymania stałej prędkości osiowej silnika niezależnie od obciążenia. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” = prędkość synchroniczna silnika (np. 3000 obr./min w przypadku 2-biegunowego silnika 50 Hz), prędkość może być podawana w obr./min bez aktywacji kompensacji poślizgu.

1) Wartości parametru nie są przenoszone podczas kopiowania do przemiennika częstotliwości DE1... o innej mocy.

6.7.3 Ochrona silnika

6.7.3.1 Zabezpieczenie przeciążeniowe (I_{2t})

W celu ochrony silnika przed przeciążeniem termicznym w przemienniku częstotliwości DE1... zostaje obliczony termiczny model silnika z charakterystyką $I \times t$, w oparciu o wartość parametru P-08. gdy prąd znamionowy silnika jest mniejszy niż prąd znamionowy przemiennika DE1..., ta mniejsza wartość musi zostać wpisana w parametrze P-08 lub zostać ustawiona przy pomocy potencjometru I-silnik przez moduł konfiguracji DXE-EXT-SET.



Ochrona silnika przed przeciążeniem termicznym może również zostać zrealizowana w oparciu o przekaźnik przeciążeniowy, termistory, etc.

UWAGA

Termiczny model obliczania nie chroni silnika przy zmniejszonym chłodzeniu, które spowodowane jest przez zanieczyszczenie, zapylenie lub inne czynniki.

Obliczony obraz termiczny silnika jest w chwili wyłączenia napięcia zasilającego automatycznie zapisywany i stanowi podstawę dalszych obliczeń po ponownym włączeniu. Ustawienie P-33 = 1 spowoduje wyzerowanie obrazu termicznego silnika po powrocie zasilania.

Gdy prąd silnika przez dłuższy czas jest powyżej wartości ustawionej w P-08 ($I \times t$), przemiennik częstotliwości DE1... wyłączy się automatycznie z następującym komunikatem błędu:

- LED **Fault Code**: 1 pulse – overload.
- DX-KEY-LED2: $I.L - t r P$.

W trakcie trwania przeciążenia punkty dziesiętnych migają.



Komunikat błędu musi zostać potwierdzony przez wyłączenie sygnału zezwolenia (FWD, REV) lub przez panel sterowania i naciśnięcie przycisku STOP lub przez wyłączenie napięcia sieciowego.

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

Tabela 21: Parametr P-33

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-33	161	STOP	rw	Pamięć stanu ciepłego silnika	0, 1	0	Załączenie parametru powoduje, że funkcja podtrzymywania pamięci stanu termicznego silnika zapamięta jego stan przy wyłączeniu zasilania przemiennika. Po ponownym podaniu zasilania na przemiennik stan termiczny zostanie przywrócony celem kontynuacji ochrony przeciążeniowej silnika. Wyłączenie funkcji powoduje, że obliczony stan termiczny silnika kasowany jest po każdym wyłączeniu zasilania przemiennika. 0: WŁ. Pamięć termiczna włączona 1: WYŁ. Pamięć termiczna wyłączona

1) Wartości parametru nie są przenoszone podczas kopiowania do przemiennika częstotliwości DE1... o innej mocy.

6.7.3.2 Zabezpieczenie termistorowe

Pomiar temperatury w uzwojeniach stojana silnika jest najbardziej efektywną ochroną silnika przed przeciążeniem termicznym. Przemiennik częstotliwości DE1... umożliwia bezpośrednie podłączenie czujników temperatury z dodatnim współczynnikiem temperaturowym (PTC):

- Termistor
- Styk temperaturowy (Thermo-Click)

UWAGA

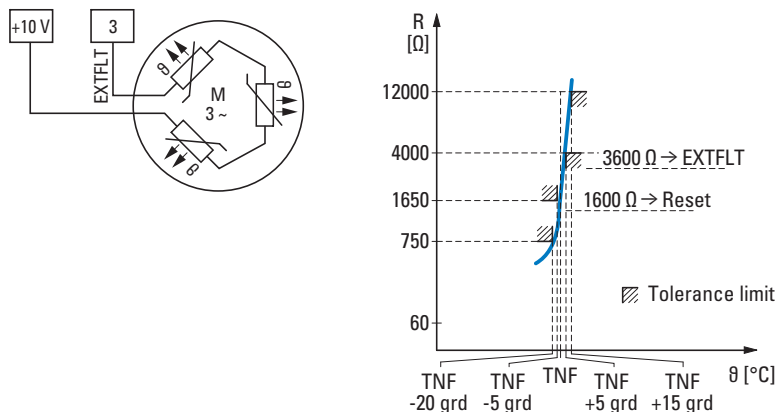
Przemiennik częstotliwości DE1... jest skonstruowany zgodnie z normą IEC/EN 61800-5-1. Z tego względu posiada wzmocnioną izolację między obwodami prądu sieciowego a obwodami prądowymi niskiego napięcia. W związku z tym konieczne jest wzmocnienie izolacji termistora w silniku względem uzwojenia silnika, aby nie osłabić kompletnego systemu izolacji PDS.

Termistor jest podłączany między +10 V i DI3 (zaciski sterowania +10 V i 3). W konfiguracji P-15 = 1 / 3 / 5 / 7 / 9 staje się aktywny jako zewnętrzny komunikat błędu (EXTFLT).

Przemiennik częstotliwości DE1... zostanie automatycznie wyłączony przy 3600 Ω z następującym komunikatem błędu:

- LED **Fault Code**: 2 pulse – external fault
- DX-KEY-LED2: $E - E_r \cdot P$

Kiedy uzwojenie silnika ostygnie (= schłodzonych termistorach) można potwierdzić (skasować) komunikat błędu, co oznacza że rezystancja spadła poniżej 1600 Ω potwierdzić komunikat błędu (reset).



Ilustracja 65: Przykład podłączenia termistora i charakterystyki wyzwalania

Tabela 22: Parametr P-15, P-19

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis																																																							
		RUN, STOP	ro/rw																																																											
P-15	143	STOP	rw	Wybór konfiguracji DI	0, 1, ..., 9	0	Funkcja zacisków sterowania Przy P-12 = 0 zaciski sterowania DI1 do DI4 mogą zostać ustawione na następujące funkcje: <table><tr><th>Mode</th><th>DI1</th><th>DI2</th><th>DI3</th><th>AI1/DI4</th></tr><tr><td>0</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>REF</td></tr><tr><td>1</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr><tr><td>2</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Select f-Fix Bit0</td><td>Select f-Fix Bit1</td></tr><tr><td>3</td><td>FWD</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr><tr><td>4</td><td>FWD</td><td>UP</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>5</td><td>FWD</td><td>UP</td><td>EXTFLT</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>6</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>UP</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>7</td><td>FWD</td><td>Select f-Fix Bit0</td><td>EXTFLT</td><td>Select f-Fix Bit1</td></tr><tr><td>8</td><td>START</td><td>DIR</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>REF</td></tr><tr><td>9</td><td>START</td><td>DIR</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr></table> Uwaga: Przypisane funkcje zacisków sterowania są zależne od wartości ustawionej w P-12.	Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4	0	FWD	REV	Select REF/f-Fix1	REF	1	FWD	REV	EXTFLT	REF	2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	3	FWD	Select REF/f-Fix1	EXTFLT	REF	4	FWD	UP	Select REF/f-Fix1	DOWN	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN	6	FWD	REV	UP	DOWN	7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1	8	START	DIR	Select REF/f-Fix1	REF	9	START	DIR	EXTFLT	REF
Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4																																																										
0	FWD	REV	Select REF/f-Fix1	REF																																																										
1	FWD	REV	EXTFLT	REF																																																										
2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1																																																										
3	FWD	Select REF/f-Fix1	EXTFLT	REF																																																										
4	FWD	UP	Select REF/f-Fix1	DOWN																																																										
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN																																																										
6	FWD	REV	UP	DOWN																																																										
7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1																																																										
8	START	DIR	Select REF/f-Fix1	REF																																																										
9	START	DIR	EXTFLT	REF																																																										
P-19	147	STOP	rw	DI3 Logika	0, 1	0	Parametr określa logikę wejścia cyfrowego 3 0: High = ok, Low = błąd 1: Low = ok, High = błąd (gdy P15 jest nastawiony na 1, 3, 5, 7 lub 9 (błąd zewnętrzny))																																																							

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

6.7.4 Krzywa charakterystyki U/f

Falownik w przemienniku częstotliwości DE1... wykorzystuje przy pracy modulację szerokości impulsów (PWM). Sterowanie tranzystorami IGBT odbywa się za pomocą dwóch metod sterowania opartych na sterowaniu U/f, których cechy są następujące:

U/f (P-10 = 0)

- Sterowanie częstotliwościowe (Hz).
- Możliwość podłączenia równoległego kilku silników.
- Dopuszczalna różnica mocy między przemiennikiem częstotliwości DE1... i silnikiem ($P_{DE1...} \gg P_{Silnik}$).
- Łączenie na wyjściu.

U/f z kompensacją poślizgu (P-10 $\geq$ 200)

- Sterowanie prędkością obrotową z kompensacją poślizgu,
- Wszystkie parametry oparte na częstotliwości są wyrażane w obrotach na minutę (min^{-1} , rpm).
- Praca w trybie pojedynczym (podłączony tylko jeden silnik). Moc silnika może być maksymalnie o jeden stopień mniejsza niż przemiennika częstotliwości DE1....

Tabela 23: Parametry P-06, P-11

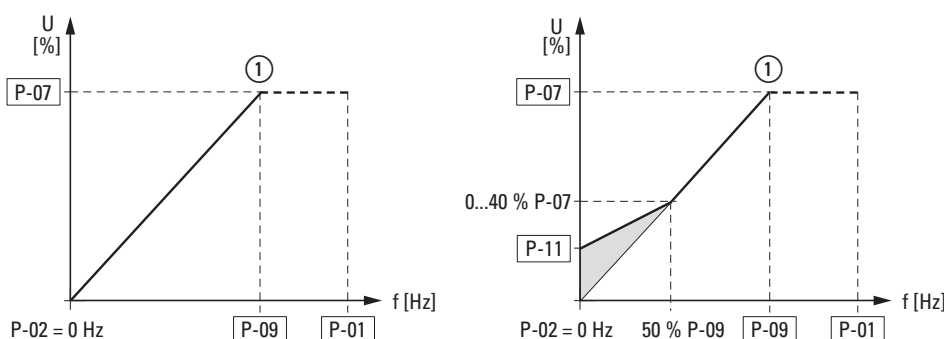
Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-06	134	STOP	rw	Optymalizacja energii	0, 1	0	Optymalizacja energii. Jeżeli wybrana jest ta opcja, to funkcja optymalizacji energii będzie próbowała zmniejszyć energię pobieraną przez przemiennik częstotliwości oraz przez silnik podczas pracy przy stałej prędkości i przy małych obciążeniach. Napięcie wyjściowe do silnika zostanie zmniejszone. Funkcja optymalizacji energii jest przeznaczona dla aplikacji, w których przemiennik częstotliwości pracuje przez określony czas ze stałą prędkością i z małym obciążeniem; niezależnie czy moment jest stały czy zmienny.
P-11	139	RUN	rw	U-Podbicie	0,0 - 40,0 %	0,0 %	Podbicie napięcia jest używane do zwiększania dostarczanego napięcia silnika przy niskiej częstotliwości wyjściowej, w celu poprawy pracy przy niskich prędkościach oraz zwiększenia momentu rozruchowego. Nadmierne poziomy podbicia napięcia mogą powodować wzrost prądów silnika oraz temperatury. Może być wymagana wymuszona wentylacja.

Tryb sterowania U/f

Sterowanie napięciowo-częstotliwościowe (krzywa charakterystyki U/f) charakteryzuje proces sterowania przemiennika częstotliwości DE1..., w którym napięcie silnika regulowane jest w określonym stosunku do częstotliwości. Jeśli stosunek napięcia do częstotliwości jest stały, mówi się o liniowej charakterystyce U/f.

W zastosowaniu standardowym wartości skrajne ① krzywej charakterystyki U/f (np.: 400 V/50 Hz) odpowiadają danym znamionowym podłączonego silnika (patrz tabliczka znamionowa silnika):

- Napięcie wyjściowe = Napięcie znamionowe silnika (P-07)
- Częstotliwość skrajna = Częstotliwość znamionowa silnika (P-09)



Ilustracja 66: Krzywa charakterystyki U/f

Podbicie napięcia (Boost)

Poniżej około 50 % danych znamionowych silnika współczynnik sprawności (η) i współczynnik mocy ($\cos \varphi$) gwałtownie opadają. W zależności od rodzaju i cech wirnika właściwości ruchu obrotowego oraz pobór prądu znacząco wzrastają.

Wraz z podbiciem napięcia (Boost, P-11) możliwe jest złagodzenie tych skutków na moment rozruchowy oraz charakterystykę ruchu obrotowego silnika przy małych częstotliwościach.



Zwiększone napięcie rozruchowe (Boost) powoduje wyższy prąd silnika i w związku z tym większe rozgrzanie silnika. Może być konieczne zwiększone chłodzenie silnika (zewnątrzny wentylator).

Podbicie (P-11) może zostać ustawione na maksymalnie 40 % wartości napięcia znamionowego silnika (P-07). Ustawione przy pomocy P-11 podbicie napięcia jest skuteczne do około 50 % częstotliwości znamionowej silnika (P-09).

Optymalizacja energii

Przy pomocy parametru $P-06 = 1$ w przemienniku częstotliwości DE1... zostaje aktywowana funkcja optymalizacji energii, która będzie regulować wartość napięcia wyjściowego automatycznie w zależności od obciążenia. Przy częściowym obciążeniu przy pomocy tej funkcji redukowane jest napięcie wyjściowe i w ten sposób straty w silniku. Zużycie energii zmniejsza się.



Funkcja nie jest odpowiednia do aplikacji dynamicznych z szybko zmieniającym się obciążeniem.

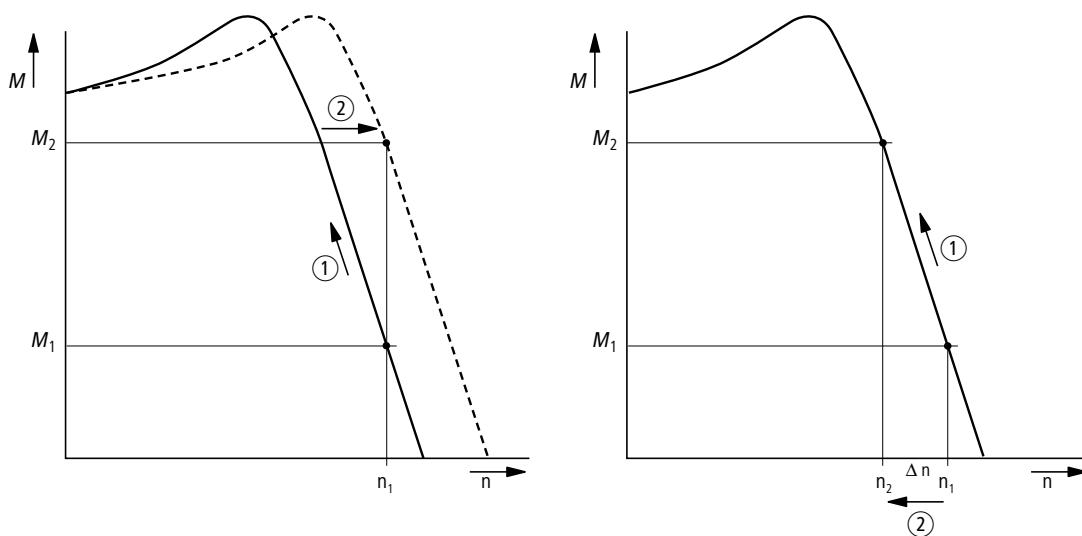
Sterowanie U/f z kompensacją poślizgu

Przemiennik częstotliwości DE1... może w trybie sterowania U/f z kompensacją poślizgu ($P-10 \geq 200$) kompensować spowodowane obciążeniem wahania prędkości obrotowej. Przy wzrastającym momencie obciążenia ① automatycznie podnoszone są – przedstawione w uproszczony sposób – częstotliwość wyjściowa ② oraz napięcie wyjściowe oraz kompensowana jest uzależniona od obciążenia zmiana prędkości obrotowej. Ustawiona prędkość obrotowa (n_1) pozostaje prawie stała. Aby zachować precyzję obliczeń, dokładne dane znamionowe silnika muszą być wprowadzone do odpowiednich parametrów (P-07, P-08, P-09, P-10).



Wraz z aktywacją kompensacji poślizgu ($P-10 \geq 200$) wszystkie parametry opierające się na częstotliwości będą wskazywać obr./min (min^{-1} , rpm).

Kompensacja poślizgu nie zostanie aktywowana, gdy wprowadzona będzie synchroniczna wartość prędkości obrotowej (np. 3000 obr./min przy 50 Hz, co odpowiada synchronicznej prędkości obrotowej silnika 2-biegunowego).



Ilustracja 67: Charakterystyka prędkości obrotowej z oraz bez kompensacji poślizgu

Bez kompensacji poślizgu zmiany obciążenia ① powodują na wale silnika większy poślizg (Δn) i w związku z tym zmianę prędkości obrotowej wirnika ②. W takim przypadku zachowanie się prędkości silnika asynchronicznego jest porównywalne do sytuacji przy pracy ze stałą siecią prądu zmiennego. Uzależnione od obciążenia zmiany prędkości obrotowej ($n_1 \rightarrow n_2$), nie są kompensowane.

6.7.5 Hamowanie prądem stałym

Przy hamowaniu prądem stałym (hamowaniu DC) uzwojenia stojana podłączonego silnika trójfazowego są zasilane napięciem stałym z przemiennika częstotliwości DE1... W ten sposób już obracające się silniki (np. pompy lub wentylatory) mogą zostać wyhamowane przed uruchomieniem, a już zatrzymane silniki (np. urządzenia transportowe lub owijarki) mogą być utrzymywane przez określony czas w pozycji zatrzymania.

Hamowanie prądem stałym jest aktywowane parametrem P-25 a przy pomocy P-26 definiowany jest czas hamowania (maksymalnie 10 sekund). Napięcie hamowania i wynikający z niego moment hamowania może być ustawiony przy pomocy P-27, jako wartość procentowa napięcia znamionowego silnika P-07. Wysokie wartości umożliwiają większy moment hamowania, skutkując jednak większym nagrzewaniem się silnika.

Przy aktywnej rampie zwalniania (P-05 = 1) można w parametrze P-28 zdefiniować częstotliwość wyjściową, przy której automatycznie po poleceniu zatrzymania nastąpi przełączenie na hamowanie prądem stałym.

Przy P-05 = 0 („swobodny wybieg”) hamowanie prądem stałym aktywowane jest bezpośrednio po podaniu polecenia zatrzymania. P-28 jest przy tym ignorowany.

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

Tabela 24: Parametr hamowania prądem stałym

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-25	153	STOP	rw	Hamowanie DC	0, 1, 2, 3	0	Definiuje przypadki gdy jest włączone hamowanie DC. 0: OFF 1: ON na zatrzymaniu 2: ON przed startem 3: ON przed startem i na zatrzymaniu
P-26	154	RUN	rw	t-Hamowanie DC @Stop	0 - 10 s	0,0 s	Czas trwania hamowania DC przy zatrzymaniu i przed startem
P-27	155	RUN	rw	Hamowanie DC, napięcie	(0 - 100 %) P-07	0,0 s	Ustawia wartość napięcia DC jako wartość procentową napięcia znamionowego silnika, które jest doprowadzone do silnika w momencie, gdy wydana jest komenda stop.
P-28	156	RUN	rw	f-Hamowania DC @Stop	0 - P-01	0,0 Hz	Częstotliwość wyjściowa w Hz, przy której rozpoczyna się hamowanie DC podczas fazy zwalniania. Gdy „Stop Tryb” będzie nastawiony na ruch bezwładny, hamowanie DC rozpocznie się od razu po wystąpieniu polecenia stop.

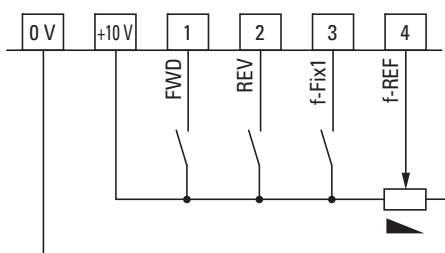
6.7.6 Konfiguracja zacisków sterowania

Funkcja zacisków sterowania 1 do 4 może zostać skonfigurowana parametrem P-15. Ustawiany jest przy tym dostęp do sygnałów sterowania oraz wartości zadanych, również w połączeniu z zewnętrznym panelem sterowania, Modbus RTU lub SmartWire-DT, w parametrze P-12 (dostęp do danych procesowych).



W przemienniku częstotliwości DE1... obracające się w prawo pole wirujące częstotliwości wyjściowej (FWD) jest zawsze traktowane jako podstawa i we wszystkich zakresach przedstawiana jest bez znaku. Odwrócony kierunek pola wirującego (pole wirujące w lewo REV) jest oznaczany przy pomocy znaku minus.

Analogowa (f-REF) i cyfrowa wartość zadana (UP, DOWN) oraz stałe częstotliwości (FF1 do FF4) i wybór kierunku pola wirującego (FWD, REV) są w przemienniku częstotliwości DE1... generalnie określane jako wartość zadana. Mianem „sterowanie” generalnie określany jest sygnał zwalniający (ENA), odwrócenie kierunku obrotów (DIR) oraz zewnętrzny komunikat błędu (EXTFLT). W nastawie fabrycznej sterowanie oraz podanie wartości zadanej przemiennika częstotliwości DE1... odbywa się przez zaciski sterowania (P-12 = 0, P-15 = 0).



Ilustracja 68: Ustawienie fabryczne zacisków sterowania

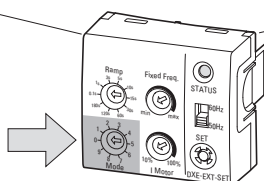
FWD = Prawoskrętne pole wirujące

REV = Lewoskrętne pole wirujące

f-Fix1 = Częstotliwość stała 1 (20 Hz)

f-REF = analogowy sygnał wartości zadanej częstotliwości (0 - +10 V = 0 - 50/60 Hz)

Digital Inputs Function Select (Mode)	
0 = FWD/REV/Select REF/f-Fix1/REF	5 = FWD/UP/EXTFLT/DOWN
1 = FWD/REV/EXTFLT/REF	6 = FWD/REV/UP/DOWN
2 = FWD/REV/Select f-Fix Bit0/Select f-Fix Bit1	7 = FWD/Select f-Fix Bit0/EXTFLT/Select f-Fix Bit1
3 = FWD/Select REF/f-Fix1/EXTFLT/REF	8 = START/DIR/Select REF/f-Fix1/REF
4 = FWD/UP/Select REF/f-Fix1/DOWN	9 = START/DIR/EXTFLT/REF



Ilustracja 69: Moduł do konfiguracji DXE-EXT-SET

6 Parametry

6.7 Opis parametrów



Opcjonalny moduł konfiguracji DXE-EXT-SET może być używany tylko w ustawieniu parametru P-12 = 0. Funkcja zacisków sterowania (P-15) jest przy tym ustawiana przy pomocy przełącznika „Mode” (tryb).

Wykorzystywane skróty funkcji zacisków sterowania mają następujące znaczenie:

Tabela 25: Funkcja zacisków sterowania

Konfiguracja	Opis																									
FWD, REV	- Wybór kierunku obrotów (= zezwolenie i polecenie uruchomienia): - FWD = Prawoskrętne pole wirujące na DI1 - REV = Lewoskrętne pole wirujące na DI2 - Blokada XOR (alternatywa wykluczająca). Gdy wybrane są oba kierunki obrotów (stan wysoki H), napęd zostaje wyłączony.																									
f-Fix1	- Częstotliwość stała FF1 (20 Hz = P-20) - W przypadku aktywowania (stan wysoki sygnału) analogowy sygnał wartości zadanej (f-REF) jest ignorowany.																									
f-Ref	- Analogowa wartość zadana częstotliwości 0 - +10 V na AI1/DI4 (potencjał odniesienia 0 V) - Zakres sygnału (P-16) - Zakres nastawczy od f-min (P-02) do f-max (P-01)																									
EXTFLT	- Zewnętrzny komunikat błędu na DI3 - Wyłącza przemiennik częstotliwości DE1... przy braku sygnału (stan niski L). - Wejście dla sygnału cyfrowego lub termistora																									
Select f-Fix Bit0, Select f-Fix Bit1,	Binarnie zakodowany wybór (stan wysoki H) stałych częstotliwości: f₂ = częstotliwość wyjściowa przemiennika częstotliwości DE1... <table><tr><th>Częstotliwość stała</th><th>Select f-Fix Bit0</th><th>Select f-Fix Bit1</th><th>f₂</th><th>Para-metr</th></tr><tr><td>f-Fix1</td><td>L</td><td>L</td><td>20 Hz</td><td>P-20</td></tr><tr><td>f-Fix2</td><td>H</td><td>L</td><td>30 Hz</td><td>P-21</td></tr><tr><td>f-Fix3</td><td>L</td><td>H</td><td>40 Hz</td><td>P-22</td></tr><tr><td>f-Fix4</td><td>H</td><td>H</td><td>50 Hz</td><td>P-23</td></tr></table>	Częstotliwość stała	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	f ₂	Para-metr	f-Fix1	L	L	20 Hz	P-20	f-Fix2	H	L	30 Hz	P-21	f-Fix3	L	H	40 Hz	P-22	f-Fix4	H	H	50 Hz	P-23
Częstotliwość stała	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	f ₂	Para-metr																						
f-Fix1	L	L	20 Hz	P-20																						
f-Fix2	H	L	30 Hz	P-21																						
f-Fix3	L	H	40 Hz	P-22																						
f-Fix4	H	H	50 Hz	P-23																						
UP, DOWN	Cyfrowa wartość zadana częstotliwości w zakresie od f-min (P-02) do f-max (P-01). Sterowanie (stan wysoki H) przy pomocy UP = zwiększanie i DOWN = zmniejszanie.																									
START, DIR	START = zezwolenie (stan wysoki H) na DI1 i polecenie uruchomienia, z wybranym na DI2 (= DIR) kierunkiem obrotów: H = lewoskrętne pole wirujące, L = prawoskrętne pole wirujące																									
ENA	Uruchamianie rozrusznika z regulacją prędkości Do rozruchu wymagany jest również sygnał startu (START, FWD, REV). Po usunięciu sygnału ENA nastąpi wybieg napędu.																									
MOR	Aktywacja ręczna Jeśli ustawienie MOR jest aktywne, napęd ignoruje sterowanie magistrali polowej i przełącza się w tryb zaciskowy.																									

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

Tabela 26: Konfigurowanie parametrów zacisków sterowania

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis																																																							
		RUN, STOP	ro/rw																																																											
P-12	140	RUN	rw	Miejsce sterowania	0, 1, ..., 13	0	Lokalna konfiguracja źródeł poleceń i referencji 0: Zaciski sterowania. Napęd reaguje bezpośrednio na sygnały dochodzące do zacisków sterowania. 1: Klawiatura zewnętrzna (sterowanie, wartość zadana) dla jednego kierunku pracy. 2: Klawiatura zewnętrzna (sterowanie, wartość zadana) dla dwóch kierunków pracy. Naciśnięcie przycisku START na klawiaturze zmienia kierunek obrotów. 3: Modbus RTU (sterowanie, wartość zadana) 4: CANopen, rampa wewnętrzna (tylko DE11) 5: CANopen, rampa poprzez CANopen (tylko DE11) 9: Telegram PROFIdrive (sterowanie, wartość zadana) 10: Telegram PROFIdrive (sterowanie), wartość zadana przez zaciski sterowania. 11: Sterowanie lokalne i telegram PROFIdrive (wartość zadana), zezwolenie na DI1, zewnętrzny komunikat błędu na DI3. 12: PROFIdrive telegram (sterowanie, wartość zadana). W przypadku przerwania komunikacji system automatycznie przełącza się na sterowanie lokalne. 13: Telegram PROFIdrive (sterowanie, wartość zadana), zezwolenie na wartość zadaną z zacisków sterowania.																																																							
Rozszerzony zakres parametrów (kod dostępu: P-14 = 101 w ustawieniu fabrycznym)																																																														
P-15	143	STOP	rw	Wybór konfiguracji DI	0, 1, ..., 9	0	Funkcja zacisków sterowania Wraz z P-12 = 0 zaciski sterowania DI1 do DI4 mogą zostać ustawione na następujące funkcje: <table><tr><th>Mode</th><th>DI1</th><th>DI2</th><th>DI3</th><th>AI1/DI4</th></tr><tr><td>0</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>REF</td></tr><tr><td>1</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr><tr><td>2</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Select f-Fix Bit0</td><td>Select f-Fix Bit1</td></tr><tr><td>3</td><td>FWD</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr><tr><td>4</td><td>FWD</td><td>UP</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>5</td><td>FWD</td><td>UP</td><td>EXTFLT</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>6</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>UP</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>7</td><td>FWD</td><td>Select f-Fix Bit0</td><td>EXTFLT</td><td>Select f-Fix Bit1</td></tr><tr><td>8</td><td>START</td><td>DIR</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>REF</td></tr><tr><td>9</td><td>START</td><td>DIR</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr></table> Uwaga: Przypisane funkcje zacisków sterowania są zależne od wartości ustawionej w P-12.	Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4	0	FWD	REV	Select REF/f-Fix1	REF	1	FWD	REV	EXTFLT	REF	2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	3	FWD	Select REF/f-Fix1	EXTFLT	REF	4	FWD	UP	Select REF/f-Fix1	DOWN	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN	6	FWD	REV	UP	DOWN	7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1	8	START	DIR	Select REF/f-Fix1	REF	9	START	DIR	EXTFLT	REF
Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4																																																										
0	FWD	REV	Select REF/f-Fix1	REF																																																										
1	FWD	REV	EXTFLT	REF																																																										
2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1																																																										
3	FWD	Select REF/f-Fix1	EXTFLT	REF																																																										
4	FWD	UP	Select REF/f-Fix1	DOWN																																																										
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN																																																										
6	FWD	REV	UP	DOWN																																																										
7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1																																																										
8	START	DIR	Select REF/f-Fix1	REF																																																										
9	START	DIR	EXTFLT	REF																																																										

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

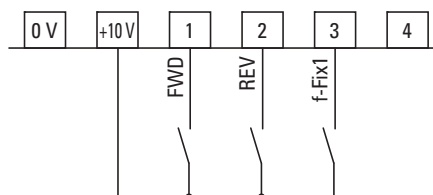
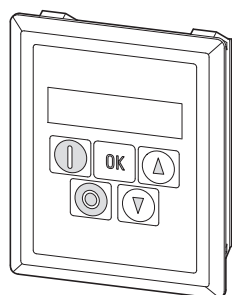
6.7.6.1 Zaciski sterowania i panel obsługi

W połączeniu z opcjonalnym zewnętrznym panelem obsługi (DXE-KEY-LED2) sterownik Start-Stop napędu może być sterowany przy pomocy przycisków START i STOP oraz przy pomocy obu przycisków strzałek można ustawiać prędkość obrotową lub wartość zadaną częstotliwości.



W ustawieniu fabrycznym cyfrowa wartość zadana częstotliwości ustawiona przy pomocy panelu nie jest zapisywana w DE1. Zostaje ona automatycznie skasowana (zero) przy każdym poleceniu zatrzymania,

→ akapit 6.7.6.3, „Cyfrowa wartość zadana trybu resetowania”, strona 112.



Ilustracja 70: Opcjonalny panel obsługi DX-KEY-LED2 i zacisk sterowania P-15 = 0 (nastawa fabryczna, Mode 0)

P-12 = 1 (jeden kierunek obrotów)

Przy pomocy przycisku START napęd jest uruchamiany z zadaniem przez zaciski sterowania DI1 (FWD) lub DI2 (REV) kierunkiem obrotów.

P-12 = 2 (dwa kierunki obrotów)

Przy pomocy przycisku START napęd jest uruchamiany z zadaniem przez zaciski sterowania DI1 (FWD) lub DI2 (REV) kierunkiem obrotów. Ponowne naciśnięcie przycisku START powoduje automatyczną zmianę kierunku obrotów.

W obu ustawieniach (P-12 = 1, P-12 = 2) zaciski sterowania mogą zostać przy pomocy P-15 skonfigurowane w następujący sposób:

Tabela 27: Konfiguracja z zewnętrznym panelem obsługi

P-15 (Mode)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	f-Fix1	n. F. REF – przy DE11
1	FWD	REV	EXTFLT	n. F. REF – przy DE11
2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1
3	FWD	f-Fix1	EXTFLT	n. F. REF – przy DE11
4	FWD	UP	f-Fix1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1
8	START	DIR	f-Fix1	n. F. REF – przy DE11
9	START	DIR	EXTFLT	n. F. REF – przy DE11

n. F. = no Function (brak działania)

W tej konfiguracji zacisk sterowania nie ma żadnej funkcji!

P-12 = 3 (Modbus RTU)

Tabelle 28: Konfiguracja zacisków sterowania: DE1

P-15	DI1	DI2	DI3	DI4
0 ¹⁾	ENA	ENADIR	f-Fix1	MOR
1	ENA	ENADIR	EXTFLT	n. F.
2 ²⁾	ENA	ENADIR	Bit0	Select f-Fix Bit1
3 ³⁾	ENA	FF1	EXTFLT	n. F.
4 ²⁾	ENA	UP	f-Fix1	DOWN
5 ²⁾	ENA	UP	EXTFLT	DOWN
6 ²⁾	ENA	ENADIR	UP	DOWN
7 ²⁾	ENA	Bit0	EXTFLT	Bit1
8 ¹⁾	ENA	DIR	f-Fix1	n. F.
9	ENA	DIR	EXTFLT	n. F.

- 1) Wartości zadane wysłane za pośrednictwem protokołu Modbus zostaną zignorowane w przypadku, gdy DI3 jest aktywne.
- 2) P-15 = 4, 5 lub 6 wymaga sygnału aktywacji (polecenie uruchomienia) przesłanego za pośrednictwem protokołu Modbus i przy DI1. W takim przypadku cyfrowe wartości zadane przesyłane za pośrednictwem protokołu Modbus są ignorowane. Do ustawienia wartości zadanej można użyć przycisków w UP (GÓRĘ) i w DOWN (DÓŁ).
- 3) Wartości zadane przesyłane za pośrednictwem protokołu Modbus zostaną zignorowane w przypadku, gdy DI2 jest aktywne.

n. F. = no Function (brak działania)

W tej konfiguracji zacisk sterowania nie ma żadnej funkcji!



W przypadku korzystania z protokołu Modbus RTU sygnał aktywacji (ENA) musi być zawsze obecny na zacisku sterującym DI1 (lub DI2 = ENADIR), zanim zostanie zaakceptowany sygnał aktywacji wysłany za pośrednictwem protokołu Modbus RTU.

Aktywowany kierunek pracy zależy od obsługiwanego wejścia cyfrowego (DI1, DI2) oraz od wartości w słowie polecenia ID1, bit 1.

Tabelle 29: Aktywowany kierunek pracy zależy

DI1 (ENA)	DI2 (ENADIR)	Modbus RTU (ID1)		Kierunek pracy zależy (motorowy)
H = FWD	L	Bit0 = 1	Bit1 = 0 (FWD) →	FWD
L	H = REV	Bit0 = 1	Bit1 = 0 (FWD) →	REV
H = FWD	L	Bit0 = 1	Bit1 = 1 (REV) →	REV
L	H = REV	Bit0 = 1	Bit1 = 1 (REV) →	FWD

P-12 = 4: CANopen

Tabelle 30: Konfiguracja zacisków sterowania: DE11

P-15	DI1	DI2	DI3	DI4
0	ENA	ENADIR	f-Fix1	n. F.
1	ENA	ENADIR	EXTFLT	n. F.
2	ENA	ENADIR	Bit0	Select f-Fix Bit1
3	ENA	f-Fix1	EXTFLT	n. F.
4 ¹⁾	ENA	UP	f-Fix1	DOWN
5 ¹⁾	ENA	UP	EXTFLT	DOWN
6 ¹⁾	ENA	ENADIR	UP	DOWN
7	ENA	Bit0	EXTFLT	Bit1
8	ENA	DIR	f-Fix1	n. F.
9	ENA	DIR	EXTFLT	n. F.

1) P-15 = 4, 5 lub 6 wymaga sygnału aktywacji (polecenie uruchomienia) przesłanego za pośrednictwem protokołu CANopen i przy DI1. W tym przypadku wartości nominalne cyfrowe ustawione za pośrednictwem CANopen są ignorowane.
Do ustawienia wartości zadanej można użyć przycisków w UP (GÓRĘ) i w DOWN (DÓŁ).

n. F. = no Function (brak działania)

W tej konfiguracji zacisk sterowania nie ma żadnej funkcji!



W przypadku korzystania z protokołu CANopen sygnał aktywacji (ENA) musi być zawsze obecny na zacisku sterującym DI1 (lub DI2 = ENADIR), zanim sygnał aktywacji przesłany za pośrednictwem protokołu CANopen zostanie zaakceptowany.

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

6.7.6.2 PROFIdrive telegram (PROFINET i SmartWire-DT)

Gdy urządzenie jest używane razem z PROFINET lub SmartWire-DT, zaciski sterujące można skonfigurować w sposób pokazany poniżej za pomocą parametru P-15.

P-12 = 9 (sterowanie z PROFIdrive + wartość zadana z PROFIdrive)

P-12 = 11 (sterowanie lokalne + wartość zadana z PROFIdrive), zezwolenie na DI1, zewnętrzny komunikat błędu na DI3.

Tabela 31: Konfiguracja przy pomocy PROFIdrive i P-12 (= 9, 11)

P-15 (tryb)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	ENA	n.F.	n.F.	n. F.
1	ENA	n.F.	EXTFLT	n. F.
2	ENA	n.F.	n.F.	n. F.
3	ENA	n.F.	EXTFLT	n. F.
4	ENA	n.F.	n.F.	n. F.
5	ENA	n.F.	EXTFLT	n. F.
6	ENA	n.F.	n.F.	n. F.
7	ENA	n.F.	EXTFLT	n. F.
8	ENA	n.F.	n.F.	n. F.
9	ENA	n.F.	EXTFLT	n. F.

n. F.= no Function (brak działania)

W tej konfiguracji zacisk sterowania nie ma żadnej funkcji!

P-12 = 10: sterowanie z PROFIdrive, wartość zadana przez zaciski sterowania

Tabela 32: Konfiguracja przy pomocy PROFIdrive i P-12 (= 10)

P-15 (Mode)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	ENA	n. F.	f-Fix1	f-REF
1	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF
2	ENA	P-01	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1
3	ENA	f-Fix1	EXTFLT	f-REF
4	ENA	UP	f-Fix1	DOWN
5	ENA	UP	EXTFLT	DOWN
6	ENA	n. F.	UP	DOWN
7	ENA	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1
8	ENA	n. F.	f-Fix1	f-REF
9	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF

n. F.= no Function

W tej konfiguracji zacisk sterowania nie ma żadnej funkcji!

P-01 = maksymalna częstotliwość wyjściowa

P-12 = 12 (sterowanie PROFIdrive + wartość zadana PROFIdrive), W przypadku przerwania komunikacji, system automatycznie przełącza się na sterowanie lokalne.

P-12 = 13: (sterowanie z PROFIdrive, wartość zadana z PROFIdrive), zezwolenie na wartość zadaną z zacisków sterowania.

Tabela 33: Konfiguracja przy pomocy PROFIdrive i P-12 (= 12, 13)

P-15 (Mode)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	f-Fix1	f-REF
1	FWD	REV	EXTFLT	f-REF
2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1
3	FWD	f-Fix1	EXTFLT	f-REF
4	FWD	UP	f-Fix1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1
8	START	DIR	f-Fix1	f-REF
9	START	DIR	EXTFLT	f-REF

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

6.7.6.3 Cyfrowa wartość zadana trybu resetowania

Tabela 34: Parametr P-24

Panel Code	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
	RUN, STOP	ro/rw				
P-24	RUN	rw	Wartość zadana po restarcie	0, 1, 2, 3	0	Określa zachowanie napędu przy restarcie po wystąpieniu błędu (aktywny, gdy użyty jest tryb sterowania z klawiatury). 0: Start przy min. prędkość 1: Start przy ostatniej prędkości przed wyłączeniem 2: Start przy min. prędkość (Auto-r) 3: Start przy ostatniej prędkości przed wyłączeniem (Auto-r) Auto r: przycisk START i STOP na klawiaturze są wyłączone. DC1 uruchamia się poleceniem START na zaciskach.

Kiedy P-12 = 0 (polecenia sterowania przez zaciski) i P-15 = 4, 5 lub 6 wartość zadana częstotliwości może być ustawiana cyfrowo (UP/DOWN). W przypadku wyłączenia napięcia sieciowego lub po poleceniu zatrzymania ta ustawiona cyfrowo wartość zadana jest zawsze resetowana do 0 Hz (P-24 = 0). DE1 zostanie ponownie uruchomiony z wartością parametru P-02 (f-min).

Przy pomocy P-24 = 1 można wyłączyć tę funkcję resetu. Wówczas, ostatnio ustawiona wartość zadana zostanie przed wyłączeniem urządzenia zapisana i będzie automatycznie wczytana przy ponownym uruchomieniu. Dla rampy przyspieszenia będzie użyty czas ustawiony w parametrze P-03 (t-acc).

Jeśli P-12 = 1 (lub = 2) to sterowanie może odbywać się przez podanie wartości zadanej przez opcjonalny panel obsługi DX-KEY-LED2, pod warunkiem że na wejściu cyfrowym (DI1 lub DI2) jest obecny sygnał zezwolenia. Również w tej konfiguracji, w przypadku wyłączenia napięcia sieciowego lub po poleceniu zatrzymania, ta ustawiona cyfrowo wartość zadana jest zawsze resetowana do 0 Hz (P-24 = 0). Ponowne uruchomienie odbywa się wtedy zawsze z wartością parametru P-02 (f-min). Przy pomocy P-24 = 1 również tutaj można wyłączyć funkcję resetu.

Kolejną możliwość ustawienia oferuje parametr P-24 z wartościami 2 i 3. W tym wypadku dezaktywowane są przyciski START i STOP na panelu obsługi. Przemiennek częstotliwości DE1... reaguje tylko na polecenia Start i Stop zacisków sterowania, podczas gdy wartość zadana częstotliwości może zostać ustawiona przy pomocy obu przycisków strzałek panelu obsługi.

6.7.6.4 Wejście analogowe (AI1/DI4)

Zacisk sterowania 4 jest w nastawie fabrycznej skonfigurowany jako wejście analogowe AI1 (0 - +10 V). Potencjałem odniesienia jest zacisk sterowania 0 V. Zakres sygnału wejścia analogowego może zostać skonfigurowany w P-16:

0 = 0 - 10 V (nastawa fabryczna)

1 = 0 - 20 mA

2 = 4 - 20 mA (t 4 - 20 mA) z wyłączeniem i komunikatem błędu w przypadku przerwania przewodu

3 = 4 - 20 mA (r 4 - 20 mA), w przypadku przerwania przewodu napęd pracuje z ustawionym czasem rampy (P-04) dop wartości stałej częstotliwości FF1 (P-20, WE = 20 Hz).

Przy pomocy P-17 można wyskalować sygnał wejściowy z wejścia analogowego AI1.

Przykład

P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V

P-17 = 1.000: (0 - +10 V) x 1 → 0 - 50 Hz

Przy wartości zadanej napięcia wynoszącej 10 V częstotliwość wyjściowa osiąga wartość P-01 (100 %).

P-17 = 0.100: (0 - +10 V) x 0,1 → 0 - 5 Hz

Przy 10 V częstotliwość wyjściowa osiąga wartość 10 % z P-01.

Uwaga

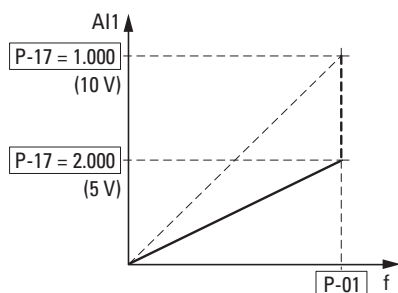
Wyższe napięcia zadane (> 10 V) są zabronione!

P-17 = 2.000: (0 - +5 (10) V) x 2 → 0 - 50 (50) Hz

Przy 5 V częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość z P-01 i pozostanie wtedy stała w zakresie > 5 - 10 V (współczynnik wzmocnienia 200 %).

P-17 = 2.500: (0 - +4 (10) V) x 2,5 → 0 - 50 (50) Hz,

Przy 4 V częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość z P-01 i pozostanie wtedy stała w zakresie > 4 - 10 V (współczynnik wzmocnienia 250 %).



Ilustracja 71: Skalowane wejście wartości zadanej

6 Parametry

6.7 Opis parametrów

Wejście analogowe AI1, odwrócenie

Do zastosowań z odwróconym napięciem wartości zadanej (f-max przy 0 V, f-min przy 10 V) wejście analogowe AI1 może zostać skonfigurowane przy pomocy parametru P-18:

0: 0 V = f-min (P-02)
10 V = f-max (P-01)

1: 0 V = f-max (P-01)
10 V = f-min (P-02)

Tabela 35: Parametry P-16, P-17, P-18

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-16	144	STOP	rw	AI1 Zakres sygnału	0, 1, 2, 3	0	Określa standard sygnału wejścia analogowego 1 0: 0 - 10 V 1: 0 - 20 mA 2: t 4 - 20 mA (wyzwolenie w przypadku przzerwania przewodu) 3: r 4 - 20 mA (rozruch jednostajny do f-fix1 (P-20) w przypadku przzerwania przewodu)
P-17	145	RUN	rw	AI1 Wzmocnienie	0,10 - 2 500	1 000	Skalowanie wejścia analogowego 1 Wartość wyjściowa = wartość wejściowa * skalowanie. Przykład: P-16 = 0...10 V, P-17 = 2,000: przy 5 V silnik obraca się z maksymalną prędkością (P-01) (5 V * 2 = 10 V)
P-18	146	STOP	rw	AI1 Inwersja	0, 1	0	Nastawienie tego parametru na 1 odwraca logikę wejścia analogowego. 0: 0 V = min. częstotliwość / 10 V = maks. częstotliwość 1: 0 V = maks. częstotliwość / 10 V = min. Częstotliwość

6.8 Blokada parametrów

Parametry przemiennika częstotliwości DE1... mogą być chronione przed nieautoryzowanym dostępem. W ten sposób można zadbać o to, aby zmiany były wprowadzane wyłącznie przez uprawnione osoby. Przy pomocy P-39 = 1 zablokowany zostaje dostęp do wszystkich parametrów (ro = read only). Wyjątek: Dostęp do parametru P-14 jest zawsze aktywny. Źródło dostępu do parametrów jest zdefiniowane w P-41.

W ustawieniu fabrycznym widoczne i edytowalne są tylko „Parametry podstawowe” (P-01 do P-14). Dostęp do wszystkich parametrów możliwy jest po wprowadzeniu kodu 101 (domyślny kod) w parametrze P-14. W parametrze P-38 można zmienić ten kod dostępu.

Poniższy przykład przedstawia kroki wymagane do zablokowania (przy założeniu, że odpowiednie ustawienia domyślne są nadal używane). Należy przy tym przestrzegać kolejności dokonywania wpisów:

1. P-14 = 101 Domyślny kod dostępu do wszystkich parametrów (umożliwia wybór P-39).
2. P-38 = 123 Przykład nowego kodu dostępu.
3. P-14 = 123 Test: nowy kod dostępu odblokowuje dostęp do wszystkich parametrów.
4. P-39 = 1 Blokada parametrów. Wszystkie parametry znajdują się w stanie „tylko do odczytu” (read only). Edycja wartości jest zablokowana dla wszystkich parametrów (wyjątek P-39). Na wyświetlaczu panelu obsługi DX-KEY-LED2 w lewym segmencie wyświetlane jest L (Lock = blokada).
5. P-14 **Uwaga**
W parametrze P-14 będzie nadal pokazywany nowy kod dostępu 123.
6. P-14 ≠ 123 W parametrze P-14 należy wpisać wartość inną niż 123! Widoczne (dostępne) teraz są już tylko parametry P-01 do P-14. Wszystkie inne parametry będą dostępne tylko po wpisaniu nowego kodu dostępu (123). Przy pomocy P-39 = 0 można anulować blokadę parametrów.



Zablokowane zestawy parametrów mogą być odczytywane przy pomocy komputera PC (oprogramowanie do parametryzacji „drivesConnect”) lub przy pomocy panelu obsługi (DX-KEY-...) (read only); wyłączone od tej zasady jest hasło w P-38.

Zablokowane zestawy parametrów mogą zostać przy pomocy komputera PC (oprogramowanie parametryzacyjne „drivesConnect”) lub przy pomocy DX-COM-STICK3 skopiowane do przemiennika częstotliwości DE1... pod warunkiem, że w przemienniku częstotliwości DE1... zestaw parametrów nie jest zablokowany.

6 Parametry

6.9 Ustawienie fabryczne

Tabela 36: Blokada parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-14	142	RUN	rw	Hasło	0 - 65535	0	Kod dostępu w tym parametrze określa dostęp do zestawu parametrów Rozszerzonych i Zaawansowanych. Wstawiana wartość określana jest przez P-38 (domyślnie: 101). Dopuszcza się długotrwałe parametry.
P-38	166	RUN	rw	Poziom dostępu2	0 - 9999	101	Kod dostępu w tym parametrze określa dostęp do zestawu parametrów Rozszerzonych i Zaawansowanych (poziom 2). Dostęp przez P-14.
P-39	167	RUN	rw	Blokada parametrów	0, 1	0	Blokada dostępu do parametrów 0: WYŁ. Wszystkie parametry są dostępne i mogą zostać zmienione 1: WŁ. Wartości parametrów są wyświetlane, ale nie mogą być zmieniane. Przy podłączonej zdalnej klawiaturze dostęp do zablokowanych parametrów z poziomu tej klawiatury nie jest możliwy.
P-41	169	RUN	rw	Parametry Access	0, 1	0	Dostęp do parametrów 0: Wszystkie parametry mogą być zmieniane z dowolnego źródła (SWD, drivesConnect, zewnętrzny panel obsługi). 1: Wszystkie parametry są zablokowane i mogą zostać zmienione tylko przez SWD lub magistralę Modbus.

6.9 Ustawienie fabryczne



Przy pomocy P-37 = 1 (wskazanie *P-DEF* przy DX-KEY-LED2) wszystkie parametry zostają przywrócone do ustawień fabrycznych.

Wyłączone z tego są pamięć błędów (P-13) oraz pamięć monitora (P00-...).

Tabela 37: Nastawa fabryczna (P-37)

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis
		RUN, STOP	ro/rw				
P-37	165	STOP	rw	Zestaw parametrów	0, 1	0	Przywraca fabryczne ustawienia parametrów.

6.10 Wyświetlanie informacji eksploatacyjnych

Dane eksploatacyjne przemiennika częstotliwości mogą być wyświetlane w rozszerzonym zestawie parametrów (P-14 = 101, → strona 83):

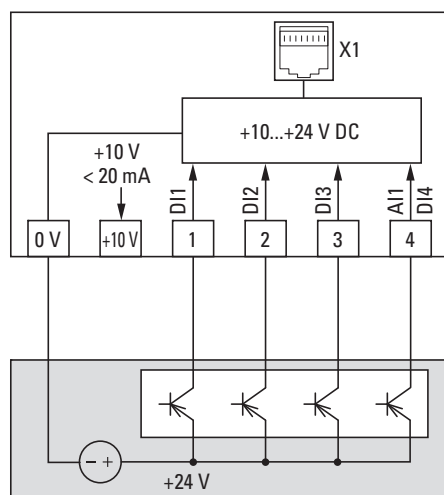
- zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2: Nacisnąć przycisk OK w trakcie wyświetlania P00.
- Oprogramowanie drivesConnect: otworzyć folder „Monitor”

Zmierzone lub obliczone dane eksploatacyjne są przedstawione jako P00-01 do P00-20. W połączeniu z panelem obsługi DX-KEY-LED2 możliwy jest wybór danych eksploatacyjnych przy pomocy przycisków strzałek ▲ i ▼ oraz przycisku OK. Po naciśnięciu przycisku OK, aktualny parametr będzie ciągle wyświetlany. Aby wywołać inną wyświetlaną wartość, należy ponownie nacisnąć przycisk OK.

➔ Wartości danych eksploatacyjnych nie mogą być zmienione ręcznie (tzn. poprzez ręczne wprowadzenie wartości).

➔ Parametry wyświetlane/monitora są przedstawione na → strona 166.

Przykład: wskaźniki stanu



Ilustracja 72: Przykład z zewnętrznym sterownikiem

Stan wejść cyfrowych jest przedstawiony jako pojedyncze bity (0000 = DI1, DI2, DI3, DI4). Przy ich pomocy można kontrolować, czy sygnał sterujący (np. z zewnętrznego sterownika) aktywuje wejścia (DI1 - DI4) przemiennika częstotliwości. Jest to więc prosty środek do kontroli okablowania (ciągłości przewodu). Poniżej pokazano kilka przykładów:

Panel Code	ID	Wartość wyświetlana	Opis
P0-04	11	0000	Nie jest wystereowane żadne wejście cyfrowe (DI1, DI2, DI3, DI4)
		1000	Sygnał sterujący na zacisku 1 aktywny (DI1)
		0100	Sygnał sterujący na zacisku 2 aktywny (DI2)
		0010	Sygnał sterujący na zacisku 3 aktywny (DI3)
		0001	Sygnał sterujący na zacisku 4 aktywny (DI4)
		0101	Sygnał sterujący na zacisku 2 i zacisku 4 aktywny (DI2 + DI4)

Wyświetlana wartość: 1 = aktywny (stan wysoki = High); 0 = nieaktywny (stan niski = Low)

7 Systemy magistrali Modbus RTU i CANopen

7.1 Modbus RTU



System magistrali Modbus RTU w połączeniu z przemiennikiem częstotliwości DE1... jest szczegółowo opisany w osobnym podręczniku:

MN040018



Więcej informacji na temat Modbus znajdą Państwo w Internecie pod adresem www.modbus.org

7.2 CANopen



System magistrali CANopen może być używany wyłącznie w połączeniu z przemiennikiem częstotliwości DE**11**!

Jest on szczegółowo opisany w osobnym podręczniku:

MN040019



Więcej informacji na temat CANopen znajdą Państwo w Internecie pod adresem: www.can-cia.org

8 Dane techniczne

Poniższe tabele przedstawiają dane techniczne przemiennika częstotliwości DE1 w poszczególnych wielkościach mocy z przyporządkowaną mocą silnika.



Przyporządkowanie mocy silnika następuje zgodnie z prądem znamionowym.



Moc silnika oznacza oddaną moc czynną na wale napędowym normalnego, czterobiegunowego asynchronicznego silnika trójfazowego chłodzonego wewnątrz i zewnątrz o prędkości obrotowej 1500 min⁻¹ (przy 50 Hz) i 1800 min⁻¹ (przy 60 Hz).

8.1 Dane techniczne

Typ	Prąd znamionowy	Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony	Moc silnika	
	I _e			P (230 V, 50 Hz)	P (220 - 240 V, 60 Hz)
	A			kW	HP
Napięcie sieciowe: 1 AC 230 V (200 - 240 V ±10 %), 50/60 Hz, Napięcie wyjściowe: 3 AC 230 V (200 - 240 V ±10 %), 50/60 Hz					
DE1...-121D4...	1,4	FS1	IP20	0,25	1/3
DE1...-122D3...	2,3	FS1	IP20	0,37	1/2
DE1...-122D7...	2,7	FS1	IP20	0,55	1/2
DE1...-124D3...	4,3	FS1	IP20	0,75	1
DE1...-127D0...	7	FS1	IP20	1,5	2
DE1...-129D6...	9,6	FS2	IP20	2,2	3

1) Prądy znamionowe silnika mają zastosowanie dla standardowych czterobiegunowych asynchronicznych silników trójfazowych chłodzonych wewnątrz i powierzchniowo

Typ	Prąd znamionowy	Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony	Moc silnika	
	I _e A			FS	IP
Napięcie sieciowe: 3 AC 400 V, 50 Hz/480 V, 60 Hz (380 V - 480 V ±10%) Napięcie wyjściowe: 3 AC 400 V, 50 Hz/480 V, 60 Hz (380 V - 480 V ±10%)					
DE1...-341D3...	1,3	FS1	IP20	0,37	1/2
DE1...-342D1...	2,1	FS1	IP20	0,75	1
DE1...-343D6...	3,6	FS1	IP20	1,5	2
DE1...-345D0...	5	FS2	IP20	2,2	3
DE1...-346D6...	6,6	FS2	IP20	3	3
DE1...-348D5...	8,5	FS2	IP20	4	5
DE1-34011...	11,3	FS2	IP20	5,5	7,5
DE1-34016...	16	FS2	IP20	7,5	10

1) Prądy znamionowe silnika mają zastosowanie dla standardowych czterobiegunowych asynchronicznych silników trójfazowych chłodzonych wewnątrz i powierzchniowo

8 Dane techniczne

8.2 Ogólne dane znamionowe

8.2 Ogólne dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	Wartość
Normy i przepisy			Wymagania ogólne: IEC/EN 61800-2 Wymagania w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej: IEC/EN 61800-3 Wymagania w zakresie bezpieczeństwa: IEC/EN 61800-5-1
Certyfikaty i deklaracje producenta dotyczące zgodności			CE, UL, cUL, RCM
EcoDesign 2009/125/EC			→ Eaton.com/EcoDesign-VFD
Jakość wykonania			RoHS, ISO 9001
Wytrzymałość klimatyczna	ρ_w	%	< 95 %, średnia wilgotność względna (RH), bez kondensacji, bez korozji, bez skroplin (IEC/EN 61800-5-1)
Temperatura otoczenia			
Praca			
IP20 (NEMA 0)	θ	°C	-10 - +60 Wyjątek: W przypadku następujących typów urządzeń dochodzi do obniżenia parametrów znamionowych: DE1...-34016NN-N20N; DE1...-34016FN-N20N.
Przechowywanie	θ	°C	-40 - +70
Wstrząs (EN 60068-2-27)			15 g/11 ms (w warunkach pracy) • zamontowane na szynie DIN • zamontowane na płycie montażowej przy pomocy śrub
Drgania zgodnie z IEC/EN 61800-5-1			Transport zgodnie z IEC/EN 61800-2 Transport DE1... jako pojedynczego urządzenia w oddzielnym opakowaniu oraz test upadku UPS (15 g/11 ms)
MTBF (średni czas pracy między awariami)			DE1...-12... (FS1): > 73 lat / DE1...-12... (FS2): > 17 lat DE1...-34... (FS1): > 88 lat / DE1...-34... (FS2): > 73 lat
Wyładowanie elektrostatyczne (ESD, IEC 61800-3)	U	kV	±4, wyładowanie stykowe / ±6, wyładowanie powietrzne
Szybki przejściowy impuls (IEC 61800-3)			5 kHz na 5 min. / 100 kHz na 5 min.
Klasa zakłóceń radiowych (EN 61800-3)			
Maksymalna długość kabla (ekranowanego) silnikowego dla DE1 z wbudowanym filtrem RFI			
C1 (tylko w DE1...-12..., tylko przewodowo)	l	m	5
C2	l	m	10
C3	l	m	25
Odporność (EN 61800-3)			1 i 2 otoczenie
Pozycja montażu			dowolne, nie wiszące (strona czołowa nie do dołu), pionowo tylko w DE1...-121D4..., DE1...-122D3..., DE1...-122D7...
Wysokość n.p.m.	h	m	0 - 1000 n.p.m., > 1000 z 1 % redukcją prądu obciążenia na każde 100 m, maksymalnie 2000
Stopień ochrony			IP20 (NEMA 0)
Ochrona przed dotykiem			BGV A3 (VBG4, zabezpieczenie przed dotknięciem palcem i grzbietem dłoni)

8.3 Dane znamionowe

8.3.1 DE1...-12... (jednofazowe podłączenie zasilania)

	Symbol	Jednostka	DE1...- 121D4...	DE1...- 122D3...	DE1...- 122D7...	DE1...- 124D3...	DE1...- 127D0...	DE1...- 129D6...
Podłączenie zasilania								
Znamionowe napięcie pracy	U_e	V	230, 1-fazowe	230, 1-fazowe	230, 1-fazowe	230, 1-fazowe	230, 1-fazowe	230, 1-fazowe
Napięcie sieciowe	U_{LN}	V	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)
Częstotliwość sieci	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
Prąd wejściowy (bez dławika sieciowego)	I_{LN}	A	3,6	6,2	7,3	11,3	17,4	23,2
Moduł mocy								
Znamionowy prąd pracy	I_e	A	1,4	2,3	2,7	4,3	7	9,6
Prąd przeciążeniowy, 1,5x I_e , cyklicznie przez 60 s co 600 s	I_{2-150}	A	2,1	3,45	4,05	6,45	10,5	14,4
Prąd przeciążeniowy, maks. 2 x I_e co 600 s	I_{2max}	A	2,8	4,6	5,4	8,6	14	19,2
Napięcie wyjściowe przy U_e	U_2	V	230, 3-fazowe	230, 3-fazowe	230, 3-fazowe	230, 3-fazowe	230, 3-fazowe	230, 3-fazowe
Częstotliwość wyjściowa	f_2	Hz	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)
Rozdzielczość częstotliwości (wartość zadana)	Δf	%	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Częstotliwość taktowania (słyszalnie)	f_{PWM}	kHz	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)
Redukcja mocy między 50 °C i 60 °C			Brak	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak
Prąd rażeniowy ¹⁾	I_{PE}	mA	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC
Hamowanie prądem stałym			0 - 100 % U_e , 0 - 10 s, z możliwością parametryzacji					

- 1) W przypadku urządzeń jednofazowych DE1...-12, w zależności od ich konstrukcji, po zamianie przewodów L1 i N zostanie wygenerowane wyższe natężenie prądu upływowego.

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	DE1...- 121D4...	DE1...- 122D3...	DE1...- 122D7...	DE1...- 124D3...	DE1...- 127D0...	DE1...- 129D6...
Strata mocy (bieg jałowy, tryb czuwania)	P _V	W	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	4,66
Straty mocy (Prędkość obrotowa/Moment obrotowy)								
90/100	P _V	W	16	18	25	31	78	91
90/50	P _V	W	12,6	10,4	15,1	15,3	51,6	55
50/100	P _V	W	13,5	16,8	19,8	28,9	68,9	72
50/50	P _V	W	11,6	11,6	12,3	12,3	44,9	46
50/25	P _V	W	10,9	5,6	10	10,3	37	38
0/100	P _V	W	13	16,8	25,3	31,8	62,4	72
0/50	P _V	W	10,5	10	10,9	10,9	44,6	46
0/25	P _V	W	10,9	5,6	10	10,3	37	30
Obwód wyjściowy (silnik)								
Przyporządkowana moc silnika								
przy 230 V, 50 Hz	P	kW	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,2
przy 220 - 240 V, 60 Hz	P	HP	1/3	1/2	1/2	1	2	3
Moc pozorna przy wartości znamionowej								
przy 230 V	S	kVA	0,56	0,92	1,08	1,71	2,79	3,82
przy 240 V	S	kVA	0,58	0,96	1,12	1,79	2,91	3,99

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

Symbol	Jednostka	DE1...- 121D4...	DE1...- 122D3...	DE1...- 122D7...	DE1...- 124D3...	DE1...- 127D0...	DE1...- 129D6...
Obwód sterujący							
Przełącznik							
Styk			Zestyk zwierny (komunikat RUN)				
Napięcie, maksymalnie	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
Prąd obciążenia, maksymalnie	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
Wartość zadana/napięcie sterowania							
Napięcie wyjściowe	U _c	V	10	10	10	10	10
maks. dopuszczalny prąd obciążenia	I _c	mA	20	20	20	20	20
Wejście analogowe							
Rozdzielczość			12 bitów	12 bitów	12 bitów	12 bitów	12 bitów
Napięcie	U _s	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Prąd	I _s	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Wejście cyfrowe							
Poziom napięcia sygnał High	U _c	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Prąd wejściowy	I _s	mA	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)
Obudowa							
Wielkość gabarytowa			FS1	FS1	FS1	FS1	FS2
Wymiary (szer. x wys. x gł.)		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	90 x 230 x 169
Maksymalnie dopuszczalne odchylenie od montażu pionowego		Stopnie	5	5	5	90	90
Wewnętrzny wentylator urządzenia			nie	nie	nie	tak	tak
Stopień ochrony			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
Ciężar	m	kg	1,04	1,04	1,06	1,06	1,68

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	DE1...- 121D4...	DE1...- 122D3...	DE1...- 122D7...	DE1...- 124D3...	DE1...- 127D0...	DE1...- 129D6...
Przekroje doprowadzeń								
Moduł mocy								
jedno- lub wielożyłowy	A	mm ²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
Linka z tulejką	A	mm ²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
jedno- lub wielożyłowy	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Odcinek przewodu bez izolacji	l	mm	8	8	8	8	8	8
Narzędzie			PZ2 (Pozidrive) wkrętak krzyżakowy					
moment dokręcania	M	Nm	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Obwód sterujący								
jedno- lub wielożyłowy	A	mm ²	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
Linka z tulejką	A	mm ²	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
jedno- lub wielożyłowy	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
Odcinek przewodu bez izolacji	l	mm	5	5	5	5	5	5
Narzędzie			0,7 x 3 mm wkrętak płaski					
Moment dokręcania	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

8.3.2 DE1...-34... (trójfazowe podłączenie zasilania)

	Symbol	Jednostka	DE1...-341D3...	DE1...-342D1...	DE1...-343D6...	DE1...-345D0...
Podłączenie zasilania						
Znamionowe napięcie pracy	U_e	V	380/400/480, 3-fazowe	380/400/480, 3-fazowe	380/400/480, 3-fazowe	380/400/480, 3-fazowe
Napięcie sieciowe	U_{LN}	V	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)
Częstotliwość sieci	f	Hz	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %
Prąd wejściowy (bez dławika sieciowego)	I_{LN}	A	1,7	3,1	4,9	7
Moduł mocy						
Znamionowy prąd pracy	I_e	A	1,3	2,1	3,6	5
Prąd przeciążeniowy, 1,5 x I_e , cyklicznie przez 60 s co 600 s	I_{2-150}	A	1,95	3,15	5,4	7,5
Prąd przeciążeniowy, maks. 2 x I_e co 600 s	I_{2max}	A	2,6	4,2	7,2	10
Napięcie wyjściowe przy U_e	U_2	V	380/400/480, 3-fazowe	380/400/480, 3-fazowe	380/400/480, 3-fazowe	380/400/480, 3-fazowe
Częstotliwość wyjściowa	f_2	Hz	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)	0 - 50/60 (maks. 300)
Rozdzielczość częstotliwości (wartość zadana)	Δf	%	0,025	0,025	0,025	0,025
Częstotliwość taktowania (słyszalnie)	f_{PWM}	kHz	16 (10/12/14/16/ 18/20)	16 (10/12/14/16/ 18/20)	16 (10/12/14/16/ 18/20)	16 (10/12/14/16/ 18/20)
Redukcja mocy między 50 °C i 60 °C			Brak	- brak przy $f_{PWM} \leq 16$ kHz - brak przy $f_{PWM} \leq 20$ kHz, do maks. 57 °C - brak przy $I_e \leq 1,6$ A	- brak przy $f_{PWM} \leq 16$ kHz - brak przy $I_e \leq 3,2$ A - brak do maks. 57 °C	Brak
Prąd rażeniowy	I_{PE}	mA	< 3,5 AC / < 10 DC	< 3,5 AC / < 10 DC	< 3,5 AC / < 10 DC	< 3,5 AC / < 10 DC
Hamowanie prądem stałym			0 - 100 % U_e , 0 - 10 s, z możliwością parametryzacji			
Strata mocy (bieg jałowy, tryb czuwania)	P_V	W	5,13	5,13	5,13	5,52
Straty mocy (Prędkość obrotowa/Moment obrotowy)						
90/100	P_V	W	17	27	45	57
90/50	P_V	W	14,2	16,7	30,4	39
50/100	P_V	W	20,7	27,9	44,7	50
50/50	P_V	W	11,4	17,2	28,4	37
50/25	P_V	W	9,9	14,3	26,6	30
0/100	P_V	W	20,7	25,4	41,6	50
0/50	P_V	W	11,4	11,8	22,3	36
0/25	P_V	W	9,9	14,3	24,9	29

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	DE1...-341D3...	DE1...-342D1...	DE1...-343D6...	DE1...-345D0...
Obwód wyjściowy (silnik)						
Przyporządkowana moc silnika						
przy 400 V, 50 Hz	P	kW	0,37	0,75	1,5	2,2
przy 440 - 480 V, 60 Hz	P	HP	1/2	1	2	3
Moc pozorna przy wartości znamionowej						
przy 400 V	S	kVA	0,90	1,45	2,49	3,46
przy 480 V	S	kVA	1,08	1,75	2,99	4,16
Obwód sterujący						
Przełącznik						
Styk			Zestyk zwierny (komunikat RUN)			
Napięcie, maksymalnie	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
Prąd obciążenia, maksymalnie	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
Wartość zadana/napięcie sterowania						
Napięcie wyjściowe	U _c	V	10	10	10	10
maks. dopuszczalny prąd obciążenia	I _c	mA	20	20	20	20
Wejście analogowe						
Rozdzielczość			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Napięcie	U _s	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Prąd	I _s	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Wejście cyfrowe						
Poziom napięcia sygnał High	U _c	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Prąd wejścia	I _c	mA	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)
Obudowa						
Wielkość konstrukcyjna			FS1	FS1	FS1	FS2
Wymiary (szer. x wys. x gł.)		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	90 x 230 x 169
Maksymalnie dopuszczalne odchylenie od montażu pionowego		Stopnie	90	90	90	90
Wewnętrzny wentylator urządzenia			tak	tak	tak	tak
Stopień ochrony			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
Ciężar	m	kg	1	1	1	1,6

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	DE1...-341D3...	DE1...-342D1...	DE1...-343D6...	DE1...-345D0...
Przekroje doprowadzeń						
Moduł mocy						
jedno- lub wielożyłowy	A	mm ²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
Linka z tulejką	A	mm ²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
jedno- lub wielożyłowy	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Odcinek przewodu bez izolacji	l	mm	8	8	8	8
Narzędzie			PZ2 (Pozidrive) wkrętak krzyżakowy			
Moment dokręcania		Nm	1,2	1,2	1,2	1,2
Obwód sterujący						
jedno- lub wielożyłowy	A	mm ²	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
Linka z tulejką	A	mm ²	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
jedno- lub wielożyłowy	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
Odcinek przewodu bez izolacji	l	mm	5	5	5	5
Narzędzie			0,7 x 3 mm wkrętak płaski			
Moment dokręcania	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	DE1...-346D6...	DE1...-348D5...	DE1...-34011...	DE1...-34016...
Podłączenie zasilania						
Znamionowe napięcie pracy	U_e	V	380/400/480, 3-fazowe			
Napięcie sieciowe	U_{LN}	V	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)			
Częstotliwość sieci	f	Hz	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %
Prąd wejściowy (bez dławika sieciowego)	I_{LN}	A	8,5	10	12	16,5
Moduł mocy						
Znamionowy prąd pracy	I_e	A	6,6	8,5	11	16
Prąd przeciążeniowy, 1,5 x I_e , cyklicznie przez 60 s co 600 s	I_{2-150}	A	9,9	12,75	16,5	24
Prąd przeciążeniowy, maks. 2 x I_e co 600 s	I_{2max}	A	13,2	17	22	32
Napięcie wyjściowe przy U_e	U_2	V	380/480, 3-fazowe	380/480, 3-fazowe	380/480, 3-fazowe	380/480, 3-fazowe
Częstotliwość wyjściowa	f_2	Hz	0 - 50/60 (maks. 300)			
Rozdzielczość częstotliwości (wartość zadana)	Δf	%	0,025	0,025	0,025	0,025
Częstotliwość taktowania (słyszalnie)	f_{PWM}	kHz	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)
Redukcja mocy między 50 °C i 60 °C			Brak	Brak	• brak przy $f_{PWM} \leq 16$ kHz • brak przy $I_e \leq 10,6$ A i $f_{PWM} \leq 20$ kHz • brak do maks. 57 °C	• brak przy $f_{PWM} \leq 14$ kHz do maks. 50 °C • brak przy $f_{PWM} \leq 16$ kHz do maks. 46 °C • brak przy $I_e \leq 14,9$ A i $f_{PWM} \leq 10$ kHz • brak przy $I_e \leq 10,6$ A i $f_{PWM} \leq 20$ kHz
Prąd rażeniowy	I_{PE}	mA	< 3,5 AC/< 10 DC	< 3,5 AC/< 10 DC	< 3,5 AC/< 10 DC	< 3,5 AC/< 10 DC
Hamowanie prądem stałym			0 - 100 % U_e , 0 - 10 s, z możliwością parametryzacji			
Strata mocy (bieg jałowy, tryb czuwania) P_v		W	5,52	5,52	5,52	5,52
Straty mocy (Prędkość obrotowa/Moment obrotowy)						
90/100	P_v	W	76	101	132	216
90/50	P_v	W	55	65	88	126
50/100	P_v	W	69	93	121	198
50/50	P_v	W	51	60	85	121
50/25	P_v	W	48	51	64	86
0/100	P_v	W	69	76	110	180
0/50	P_v	W	51	55	72	116
0/25	P_v	W	48	47	58	78

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

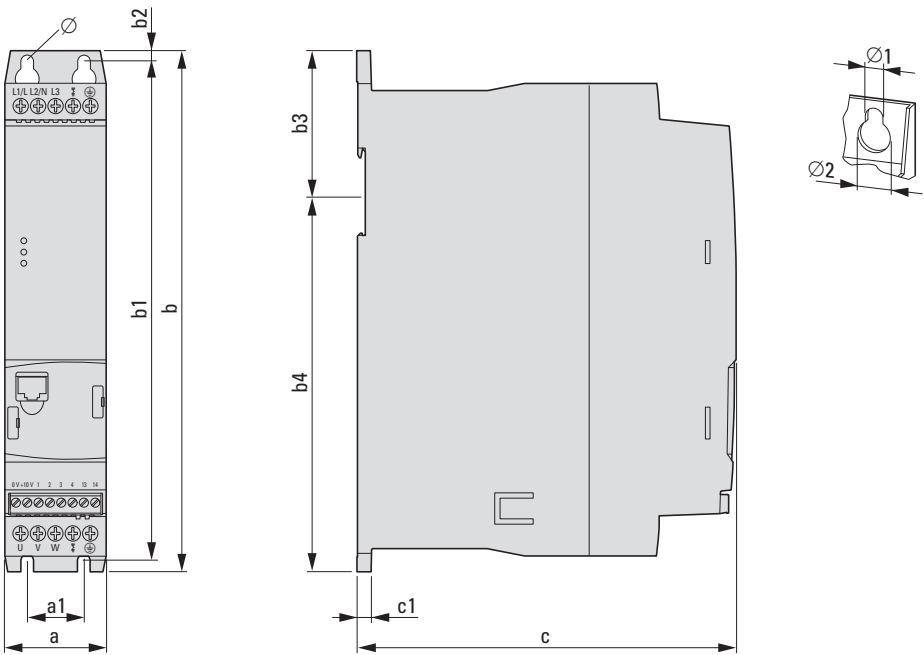
	Symbol	Jednostka	DE1...-346D6...	DE1...-348D5...	DE1...-34011...	DE1...-34016...
Obwód wyjściowy (silnik)						
Przyporządkowana moc silnika						
przy 400 V, 50 Hz	P	kW	3	4	5,5	7,5
przy 440 - 480 V, 60 Hz	P	HP	3	5	7,5	10
Moc pozorna przy wartości znamionowej						
przy 400 V	S	kVA	4,57	5,89	7,62	11,09
przy 480 V	S	kVA	5,49	7,07	9,15	13,30
Obwód sterujący						
Przełącznik						
Styk			Zestyk zwierny (komunikat RUN)			
Napięcie, maksymalnie	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
Prąd obciążenia, maksymalnie	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
Wartość zadana / napięcie sterowania						
Napięcie wyjściowe	U _c	V	10	10	10	10
maks. dopuszczalny prąd obciążenia	I _c	mA	20	20	20	20
Wejścia analogowe						
Rozdzielczość			12 bitów	12 bitów	12 bitów	12 bitów
Napięcie	U _s	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Prąd	I _s	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Wejście cyfrowe						
Poziom napięcia sygnał High	U _c	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Prąd wejścia	I _c	mA	1,15 (10 V)/3 (24 V)	1,15 (10 V)/3 (24 V)	1,15 (10 V)/3 (24 V)	1,15 (10 V)/3 (24 V)
Obudowa						
Wielkość gabarytowa			FS2	FS2	FS2	FS2
Wymiary (szer. x wys. x gł.)		mm	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169
Maksymalnie dopuszczalne odchylenie od montażu pionowego		Stopnie	90	90	90	90
Wewnętrzny wentylator urządzenia			tak	tak	tak	tak
Stopień ochrony			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
Ciężar	m	kg	1,6	1,6	1,6	1,6

8 Dane techniczne

8.3 Dane znamionowe

	Symbol	Jednostka	DE1...-346D6...	DE1...-348D5...	DE1...-34011...	DE1...-34016...
Przekroje doprowadzeń						
Moduł mocy						
jedno- lub wielożyłowy	A	mm ²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
Linka z tulejką	A	mm ²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
jedno- lub wielożyłowy	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Odcinek przewodu bez izolacji	I	mm	8	8	8	8
Narzędzie			PZ2 (Pozidrive) wkrętak krzyżakowy			
moment dokręcania		Nm	1,2	1,2	1,2	1,2
Obwód sterujący						
jedno- lub wielożyłowy	A	mm ²	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
Linka z tulejką	A	mm ²	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
jedno- lub wielożyłowy	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
Odcinek przewodu bez izolacji	I	mm	5	5	5	5
Narzędzie			0,7 x 3 mm wkrętak płaski			
moment dokręcania	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5

8.4 Wymiary



Ilustracja 73: Wymiary

Tabela 38: Wymiary

Wielkość konstrukcyjna	a	a1	b	b1	b2	c	c1	Ø1	Ø2
	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)	mm (in)
FS1	45 (1,77)	25 (0,98)	230 (9,06)	220 (8,66)	5 (0,2)	168 (6,61)	6,5 (0,26)	5,1 (0,2)	10 (0,39)
FS2	90 (3,54)	50 (1,97)	230 (9,06)	220 (8,66)	5 (0,2)	168 (6,61)	6,5 (0,26)	5,1 (0,2)	10 (0,39)

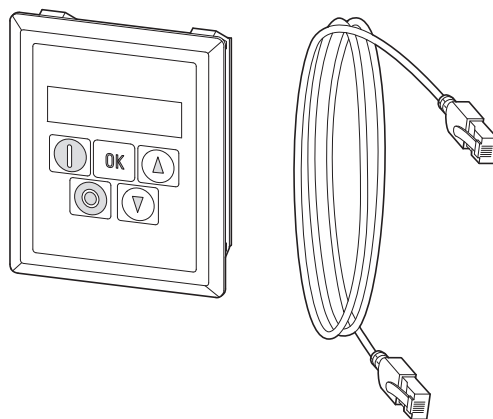
1 in = 1'' = 25,4 mm, 1 mm = 0,0394 in

9 Akcesoria

9.1 Zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2, DX-KEY-OLED

9 Akcesoria

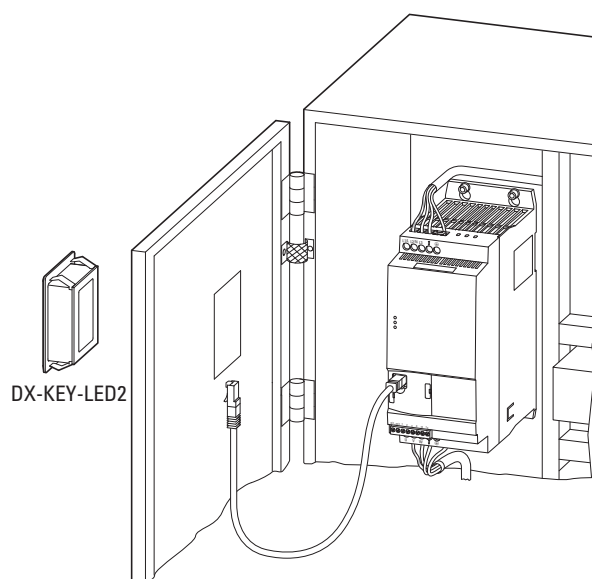
9.1 Zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2, DX-KEY-OLED



Ilustracja 74: DX-KEY-LED2 z kablem RJ45 (3 m)

Panel obsługi DX-KEY-LED2, DX-KEY-OLED umożliwia parametryzację, wyświetlanie danych eksploatacyjnych oraz zewnętrzne sterowanie przemiennika częstotliwości DE1... W zakresie dostawy DX-KEY-LED2 znajduje się kabel połączeniowy o długości 3 m z wtyczką RJ45. Maksymalna dopuszczalna długość przewodu wynosi 100 m.

DX-KEY-LED2 jest przewidziany do montażu w drzwiach szafy sterowniczej. Stopień ochrony DX-KEY-LED2 z przodu to IP54.



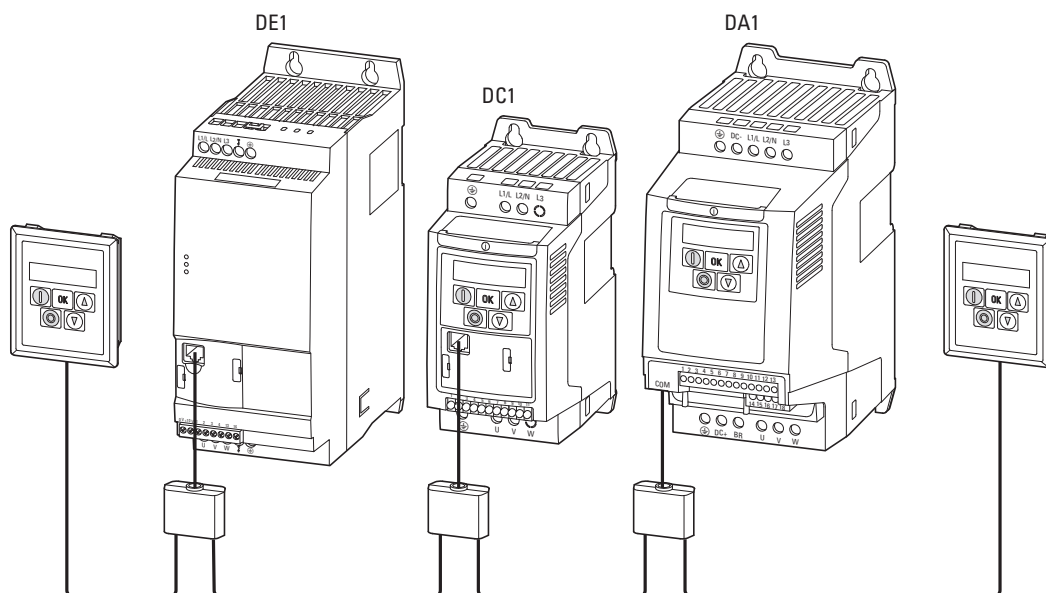
Ilustracja 75: Montaż w drzwiach szafy sterowniczej

9.1 Zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2, DX-KEY-OLED



Szczegółowe wskazówki dotyczące instalacji zewnętrznego panelu znajdują się w instrukcji montażu IL04012020Z.

Do sieci PowerXL z maksymalnie 63 uczestnikami (magistrala OP-Bus) mogą być podłączone maksymalnie dwa panele obsługi.



Ilustracja 76: Przykład: sieć PowerXL (magistrala OP-Bus) z dwoma panelami obsługi

Podczas pracy z zastosowaniem dwóch paneli obsługi, adres portu (PDP) drugiego panelu obsługi musi zostać zmieniony na wartość 2 (wartość domyślna = 1). Połączenie i wybór poszczególnych uczestników odbywa się przez ich adres PDP, który ustawiany jest w następujący sposób:

- w przemienniku częstotliwości DC1 w parametrze P-36,
- w przemienniku częstotliwości DA1 w parametrze P5-01,
- w przemienniku częstotliwości DE1 w parametrze P-34.

Tabela 39: Kombinacje klawiszy dla adresów portów

Działanie	Kombinacja klawiszy		
Adres panelu obsługi			
Adres DE1, DC1, DA1			

9 Akcesoria

9.1 Zewnętrzny panel obsługi DX-KEY-LED2, DX-KEY-OLED

Ustawianie adresu portu

Adres portu panelu obsługi można ustawić poprzez jednoczesne naciśnięcie kombinacji klawiszy **OK** + **STOP** + ▼. Wskazanie: *Port - 1*

Przy pomocy przycisków strzałek ustawia się adres portu (*Port - 1* lub *Port - 2*). Ponowne jednoczesne naciśnięcie kombinacji klawiszy **OK** + **STOP** + ▼ zapisuje ustawienia panelu obsługi.

Ustawienie adresu slave



Ustawienie adresów uczestników możliwe jest tylko w bezpośrednim połączeniu (Punkt-do-Punktu).

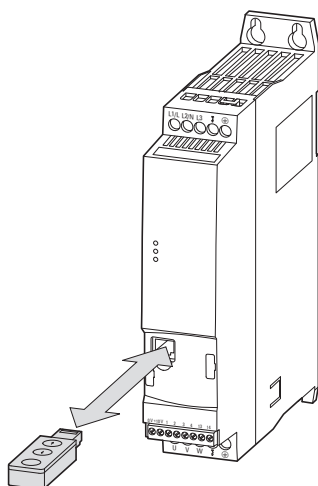
Adres poszczególnych uczestników może zostać ustawiony przy pomocy kombinacji klawiszy **STOP** + ▼. Przy ustawieniu fabrycznym wyświetlacz będzie pokazywać *Adr - 01*.

Przy pomocy przycisków strzałek przypisywane są adresy uczestników (*Adr - 01*, *Adr - 02* do *Adr - 53*). Ponowne użycie kombinacji klawiszy **STOP** + ▼ powoduje zapisanie adresu w uczestniku (DE1, DC1, DA1) i następnie ładuje jego dane do panelu obsługi.

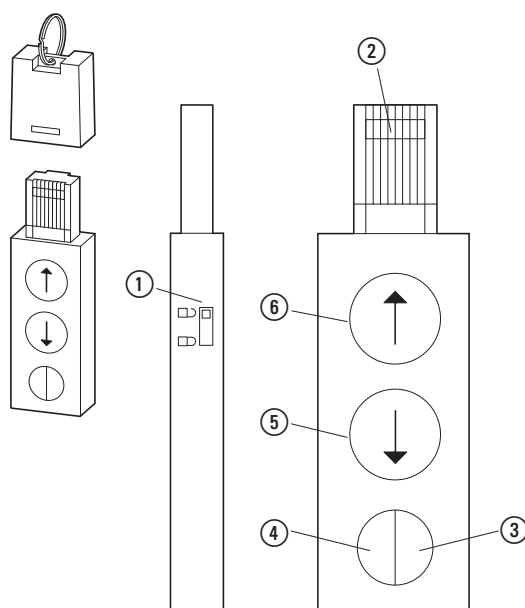
9.2 Programator z kopiowaniem parametrów DX-COM-STICK3

Programator z kopiowaniem parametrów DX-COM-STICK3 umożliwia prostą transmisję parametrów:

- Kopiowanie wszystkich parametrów w ramach jednej serii urządzeń (DE1, DC1, DA1) o tej samej mocy,
- Kopiowanie wszystkich parametrów – oprócz parametrów związanych z mocą – w ramach jednej serii urządzeń (DE1, DC1, DA1) przy różnych mocach,
- Transfer przez Bluetooth wszystkich parametrów do komputera PC. Dla tego rodzaju transmisji wymagane jest oprogramowanie drivesConnect. Oprogramowanie parametryzacyjne drivesConnect umożliwia przejrzystą parametryzację, obsługę, diagnostykę i wizualizację parametrów DE1....



Ilustracja 77: DE1... i DX-COM-STICK3



Ilustracja 78: DX-COM-STICK3

- ① Połączenie wtykowe RJ45
- ② Ochrona przed zapisem parametrów
- ③ LED – świecąca na niebiesko
światło stałe = Bluetooth gotowy do pracy
- ④ Odczyt danych z podłączonego urządzenia
- ⑤ Transmisja danych z DX-COM-STICK do podłączonego urządzenia

9 Akcesoria

9.2 Programator z kopiowaniem parametrów DX-COM-STICK3

Kierunek transmisji danych z/do DX-COM-STICK3 jest kontrolowany przy pomocy przycisków strzałek:



Parametry z programatora DX-COM-STICK3 są kopiowane do podłączonego urządzenia (⑤).



Parametry są kopiowane z podłączonego urządzenia do programatora DX-COM-STICK3 (④).



Więcej informacji na temat programatora z kopiowaniem parametrów Bluetooth DX-COM-STICK3 można znaleźć w podręczniku MN040003EN, „drivesConnect · Parameter Configuration Program for PowerXL™ Variable Speed Starters” oraz w instrukcji montażu IL04012021Z.

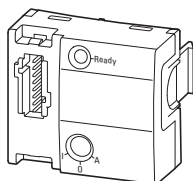


Parametry w ramach serii urządzeń DE1...; parametry związane z mocą (np. wartości prądu) mogą być kopiowane tylko do urządzenia o tej samej mocy.

W celu połączenia się z komputerem należy podłączyć komponent komunikacyjny Bluetooth DX-COM-STICK3 do dostarczonego klucza sprzętowego USB za pośrednictwem oprogramowania do monitorowania parametrów drivesConnect.

LED	Wyświetlacz	Objaśnienie
Run	Miganie przez 2 s (4 Hz), zielony	Przestanie (odczyt/zapis) parametrów powiodło się
Status	Wyt.	
Fault Code	Wyt.	
Run	Miganie przez 2 s (4 Hz), zielony	Przestanie (odczyt/zapis) parametrów nie powiodło się
Status	Miganie przez 2 s (4 Hz), czerwony	
Fault Code	Miganie przez 2 s (4 Hz), czerwony	
Run	Miganie przez 2 s (4 Hz), zielony	Odczyt/zapis nie jest możliwy, ponieważ DX-COM-STICK jest zablokowany, DE1... jest w trybie RUN lub typ DE1 nie jest kompatybilny.
Status	Miganie przez 2 s (4 Hz), żółty	
Fault Code	Miganie przez 2 s (4 Hz), żółty	

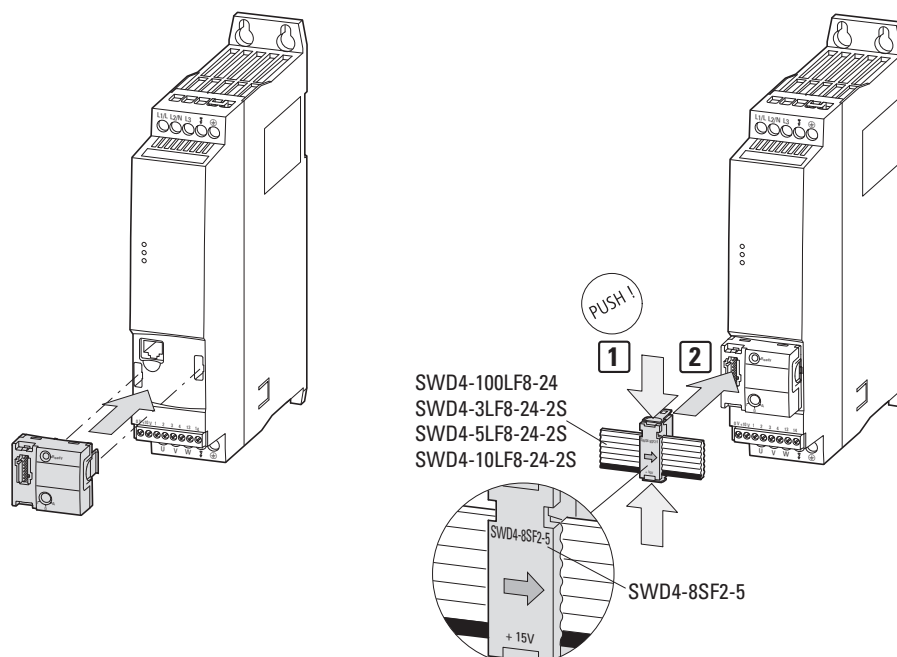
9.3 SmartWire-DT DX-NET-SWD3



Ilustracja 79: DX-NET-SWD3

Opcjonalny moduł DX-NET-SWD3 umożliwia podłączenie przemiennika częstotliwości DE1... do sieci SmartWire-DT. W połączeniu z gateway SmartWire-DT możliwa jest komunikacja przez na przykład PROFIBUS DP lub PROFINET z użyciem odpowiedniego profilu Profidrive.

Moduł SmartWire-DT wtykany jest od przodu na przemienniku częstotliwości DE1... oraz przy pomocy wtyczki SWD4-8F2-5 łączony jest z taśmą połączeniową SWD4-...LF8-....



Ilustracja 80: Przyłącze SmartWire-DT

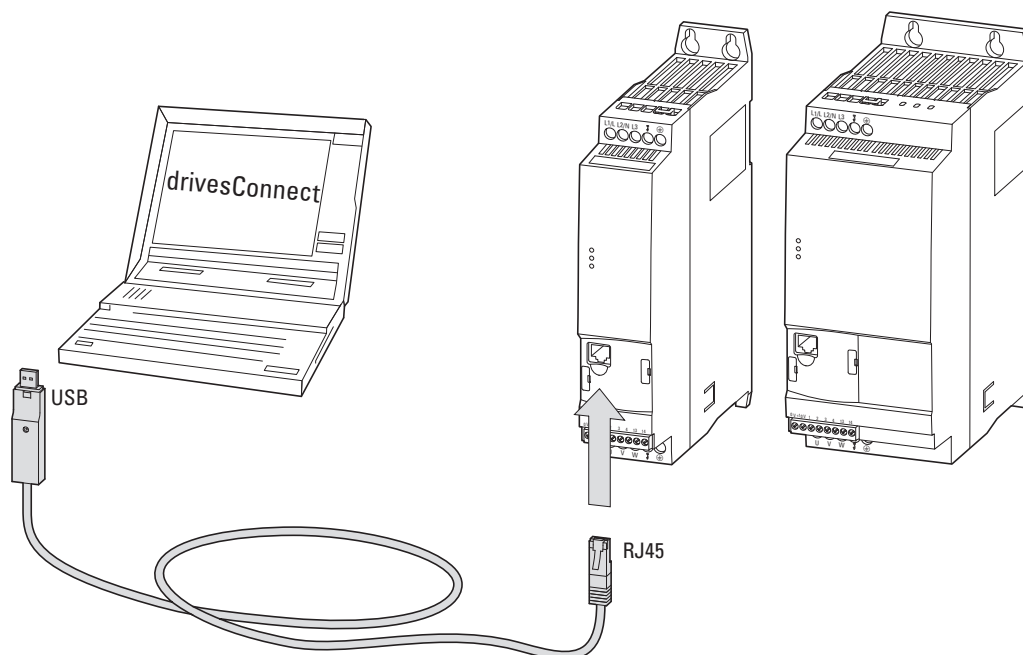


Szczegółowe wskazówki dotyczące instalacji można znaleźć w instrukcji montażu IL040009ZU.



Szczegółowe wskazówki dotyczące obsługi modułu DX-NET-SWD3 znajdują się w podręczniku MN04012009Z-DE, „DX-NET-SWD... Podłączenie SmartWire-DT do przemiennika częstotliwości PowerXL™”.

9.4 Kabel PC DX-CBL-PC3M0



Ilustracja 81: DX-CBL-PC-3M0

Kabel DX-CBL-PC-3M0 umożliwia przewodową, separowaną galwanicznie komunikację między przemiennikiem częstotliwości DE1... a komputerem PC z systemem operacyjnym Windows (połączenie Punkt-do-Punktu), na którym zainstalowane jest oprogramowanie parametryzacyjne drivesConnect.

Kabel połączeniowy ma długość 3 m oraz wyposażony jest we wtyczkę RJ45 i konwerter na interfejsie USB (złącze PC).



Więcej informacji na temat kabla połączeniowego DX-CBL-PC3M0 znajduje się w podręczniku MN040003DE, „drivesConnect Parameter Software for PowerXL™ Variable Frequency Drives”, oraz w instrukcji montażu IL040002ZU.

9.5 Kable i urządzenia ochronne

Kable sieciowe i silnikowe muszą być zwymiarowane odpowiednio do lokalnych przepisów. Muszą być również przystosowane do występujących prądów obciążeniowych. Prądy znamionowe są podane na stronie 121 i następnych. Stosować kable prądowe do instalacji na stałe z izolacjami odpowiednimi do podanych napięć sieciowych. Przewodność przewodów PE musi być równa przewodności przewodów fazowych (jednakowy przekrój).

Aby spełnić wymagania EMC zgodnie z CE i RCM, konieczne jest zastosowanie symetrycznego, w pełni ekranowego (360°), niskoomowego kabla silnikowego. Zaleca się zastosowanie kabla z czterema przewodami, aby zredukować obciążenie ekranu spowodowane prądami upływowymi. Po stronie zasilania sieciowego nie jest wymagany kabel ekranowany.

Przy instalacji zgodnie z przepisami UL stosowane muszą być dopuszczone przez UL bezpieczniki i kable miedziane o odporności na wysoką temperaturę wynoszącą +75 °C (167 °F). Jako kabel silnikowy należy zastosować typ MC z pofalowaną rurą aluminiową i symetrycznymi przewodami ochronnymi, lub jeśli nie jest stosowana rura ochronna, stosować ekranowany przewód. Długość kabla silnikowego jest uzależniona od klasy zakłóceń.

UWAGA

Dobierając bezpieczniki i kable należy zawsze uwzględnić lokalne przepisy obowiązujące w miejscu zainstalowania.

9 Akcesoria

9.5 Kable i urządzenia ochronne

Tabela 40: Zabezpieczenia i przypisane przekroje przewodów

Typ urządzenia	Prąd znamionowy	Prąd wejściowy ¹⁾	bezpiecznik	Przekrój przewodu (L1/L, L2/N, L3, PE)		Kabel silnikowy (U, V, W, PE)	
	I_e A	I_{LN} A		mm ²	AWG ²⁾	mm ²	AWG ²⁾
DE1...-121D4...	1,4	3,6	10	1,5	14	1,5	14
DE1...-122D3...	2,3	6,2	10	1,5	14	1,5	14
DE1...-122D7...	2,7	7,3	10	1,5	14	1,5	14
DE1...-124D3...	4,3	11,3	15 ^{3)/16}	1,5	14	1,5	14
DE1...-127D0...	7	17,4	20	2,5	12	1,5	14
DE1...-129D6...	9,6	23,2	32/30 ³⁾	6	8	1,5	14
DE1...-341D3...	1,3	1,7	6	1,5	14	1,5	14
DE1...-342D1...	2,1	3,1	6	1,5	14	1,5	14
DE1...-343D6...	3,6	4,9	6	1,5	14	1,5	14
DE1...-345D0...	5	7	10	1,5	14	1,5	14
DE1...-346D6...	6,6	8,5	15 ^{3)/16}	1,5	14	1,5	14
DE1...-348D5...	8,5	10	15 ^{3)/16}	1,5	14	1,5	14
DE1...-34011...	11	12	15 ^{3)/16}	1,5	12	1,5	14
DE1...-34016...	16	16,5	25	4	10	2,5	12

1) sieciowy prąd fazowy (bez dławika sieciowego)

2) AWG = American Wire Gauge (kodowane oznaczenie kabla na rynek północnoamerykański)

3) Bezpiecznik zgodnie z UL przy okablowaniu AWG

Przekroje przewodów, które można poprawnie podłączyć oraz wymagana długość usunięcia izolacji są podane w danych technicznych (→ strona 119 i następnych).

Tabela 41: Przypisane urządzenia ochronne dla urządzeń DE1...-12...

Typ urządzenia	Prąd wejściowy ¹⁾ I_{LN}	Zabezpieczenie (IEC)			Zabezpieczenie (UL), Branch-Protection, Wymagane przewodowanie AWG				
			1-fazowe 230 V AC	2-fazowe 230 V AC		SCCR 14 kA 1-biegunowe: 277 V AC	2-biegunowe: 480 Y/277 V AC	SCCR 100 kA Typ J, 100 kA	Nr kat. Bussmann
DE1...-121D4...	3,6 A	10 A	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	15 A	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	10 A	10NZ01
DE1...-122D3...	6,2 A	10 A	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	15 A	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	10 A	10NZ01
DE1...-122D7...	7,3 A	10 A	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	15 A	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	10 A	10NZ01
DE1...-124D3...	11,3 A	16 A	FAZ-B16/1N	FAZ-B16/2	15 A	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	15 A	16NZ01
DE1...-127D0...	17,4 A	20 A	FAZ-B20/1N	FAZ-B20/2	20 A	FAZ-B20/1-NA	FAZ-B20/2-NA	20 A	20NZ01
DE1...-129D6...	23,2 A	32 A	FAZ-B32/1N	FAZ-B32/2	30 A	FAZ-B30/1-NA	FAZ-B30/2-NA	30 A	32NZ02

1) sieciowy prąd fazowy (bez dławika sieciowego)

Tabela 42: Przypisane urządzenia ochronne dla urządzeń DE1...-34...

Typ urządzenia	Prąd wejściowy ¹⁾ I_{LN}	Zabezpieczenie (IEC)			Zabezpieczenie (UL), Branch-Protection, Wymagane przewodowanie AWG				
			3-fazowe 400/480 V AC			SCCR 14 kA 3-biegunowe: 480 Y/277 V AC	SCCR 18 kA 3-biegunowe: 480 Y/277 V AC	SCCR 100 kA Type J, CC or T	Nr kat. Bussmann
DE1...-341D3...	1,7 A	6 A	FAZ-B6/3	PKM0-6,3 ²⁾ PKE12/XTU-12	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	6 A	6NZ01
DE1...-342D1...	3,1 A	6 A	FAZ-B6/3	PKM0-6,3 ²⁾ PKE12/XTU-12	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	6 A	6NZ01
DE1...-343D6...	4,9 A	6 A	FAZ-B6/3	PKM0-6,3 ²⁾ PKE12/XTU-12	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	6 A	6NZ01
DE1...-345D0...	7 A	10 A	FAZ-B10/3	PKM0-10 ²⁾ PKE12/XTU-12	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	10 A	10NZ01
DE1...-346D6...	8,5 A	16 A	FAZ-B16/3	PKM0-16 ²⁾ PKE32/XTU-32	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	15 A	16NZ01
DE1...-348D5...	10 A	16 A	FAZ-B16/3	PKM0-16 ²⁾ PKE32/XTU-32	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	15 A	16NZ01
DE1...-34011...	12 A	16 A	FAZ-B16/3	PKM0-16 ²⁾ PKE32/XTU-32	15 A	FAZ-B15/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	15 A	16NZ01
DE1...-34016...	16,5 A	25 A	FAZ-B25/3	PKM0-25 ²⁾ PKE32/XTU-32	25 A	FAZ-B25/3-NA ³⁾	PKZM0-32+BK25/ 3-PKZ0-E+AK-PKZ0	20 A	25NZ02

1) sieciowy prąd fazowy (bez dławika sieciowego)

2) Dopuszczalne są ekwiwalentne typy PKZM. Wyzwalacz przeciążeniowy nie zapewni jednak bezpośredniej ochrony silnika.

3) Ochrona grupowa:

SCCR 14 kA, 3 bieguny: 480 V/277 V AC FAZ-25/3-NA dla wszystkich kombinacji DE1...-34... aż do sumarycznego prądu wejściowego (I_{LN}) < 25 A

SCCR 10 kA, 3 bieguny: 480 V/277 V AC FAZ-30/3-NA dla wszystkich kombinacji DE1...-34... aż do sumarycznego prądu wejściowego (I_{LN}) < 30 A

9.6 Styczniki sieciowe DIL...



Wymienione tu styczniki sieciowe uwzględniają sieciowy prąd znamionowy po stronie wejścia I_{LN} przemiennika częstotliwości DE1... bez dławika sieciowego. Dobór następuje według prądu termicznego $\rightarrow I_{th} = I_e$ (AC-1) przy wskazanej temperaturze otoczenia.

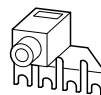
UWAGA

Praca impulsowa za pomocą stycznika sieciowego jest niedopuszczalna (czas przerwy ≥ 30 s pomiędzy wyłączeniem i załączeniem).

Ilustracja 82: Stycznik sieciowy przy podłączeniu jednofazowym

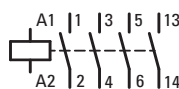
DILM12-XP1

P1DILEM



DILM

DILEM



DILM12-XP1

P1DILEM

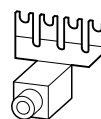


Tabela 43: Przypisane styczniki sieciowe

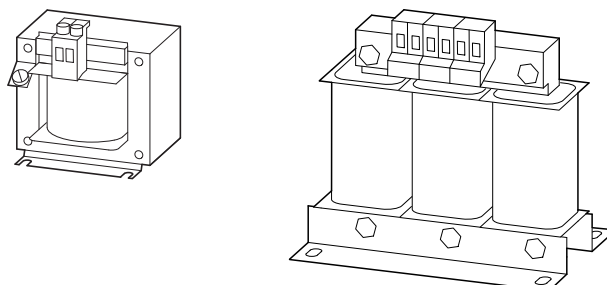
Typ urządzenia	Prąd znamionowy	Prąd wejściowy ¹⁾	Stycznik sieciowy	
	I_e A	I_{LN} A	AC-1 do 55 °C Typ	AC-1 do 60 °C Typ
DE1...-121D4...	1,4	3,6	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1...-122D3...	2,3	6,2	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1...-122D7...	2,7	7,3	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1...-124D3...	4,3	11,3	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1...-127D0...	7	17,4	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1...-129D6...	9,6	23,2	DILM7-...+DILM12-XP1	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1...-341D3...	1,3	1,7	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-342D1...	2,1	3,1	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-343D6...	3,6	4,9	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-345D0...	5	7	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-346D6...	6,6	8,5	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-348D5...	8,5	10	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-34011...	11	12	DILEM-...	DILM7-...
DE1...-34016...	16	16,5	DILEM-...	DILM7-...

1) sieciowy prąd fazowy (bez dławika sieciowego)

Dane techniczne styczników sieciowych należy zaczerpnąć z głównego katalogu HPL, styczniki mocy DILEM i DILM7.

9.7 Dławiki sieciowe DX-LN...

Przyporządkowanie dławików sieciowych następuje odpowiednio do znamionowych prądów wejściowych przemiennika częstotliwości DE1....



Ilustracja 83: Dławiki sieciowe DEX-LN...

- ➔ Jeżeli przemiennik częstotliwości DE1... pracuje na granicy swego prądu znamionowego, wówczas wskutek obecności dławika sieciowego charakteryzującego się parametrem U_K wynoszącym 4 % maksymalne możliwe napięcie wyjściowe przemiennika częstotliwości U_2 jest obniżone do około 96 % napięcia sieciowego (U_{LN}).
- ➔ W przemiennikach częstotliwości DE1...-34... wartość u_K dławika sieciowego nie może przekroczyć wartości 4 %, ponieważ urządzenia te posiadają „mały” obwód pośredni.
- ➔ Dławiki sieciowe zmniejszają wartość wyższych harmonicznych prądu do około 30 % i wydłużają okres użytkowania przemienników częstotliwości i łączników zainstalowanych przed nimi.
- ➔  Więcej informacji oraz dane techniczne dot. dławików sieciowych z serii DX-LN... znajdują się w instrukcji montażu IL00906003Z.

9 Akcesoria

9.7 Dławiki sieciowe DX-LN...

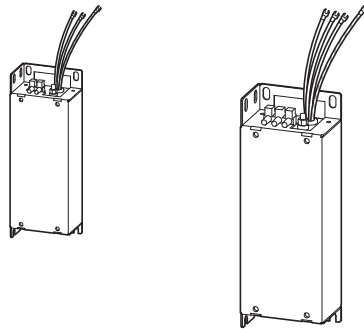
Tabela 44: Przypisane dławiki sieciowe

Typ urządzenia	Prąd znamionowy	Prąd wejściowy ¹⁾	Napięcie sieciowe (50/60 Hz)	Dławik sieciowy	
	I _e A	I _{LN} A	U _{LNmax} V	Typ	I _e A
DE1...-121D4...	1,4	3,6	240 + 10 %	DX-LN1-006	6
DE1...-122D3...	2,3	6,2	240 + 10 %	DX-LN1-006	6
DE1...-122D7...	2,7	7,3	240 + 10 %	DX-LN1-009	9
DE1...-124D3...	4,3	11,3	240 + 10 %	DX-LN1-013	13
DE1...-127D0...	7	17,4	240 + 10 %	DX-LN1-018	18
DE1...-129D6...	9,6	23,2	240 + 10 %	DX-LN1-024	24
DE1...-341D3...	1,3	1,7	480 + 10 %	DX-LN3-004	4
DE1...-342D1...	2,1	3,1	480 + 10 %	DX-LN3-004	4
DE1...-343D6...	3,6	4,9	480 + 10 %	DX-LN3-006	6
DE1...-345D0...	5	7	480 + 10 %	DX-LN3-010	10
DE1...-346D6...	6,6	8,5	480 + 10 %	DX-LN3-010	10
DE1...-348D5...	8,5	10	480 + 10 %	DX-LN3-010	10
DE1...-34011...	11	12	480 + 10 %	DX-LN3-016	16
DE1...-34016...	16	16,5	480 + 10 %	DX-LN3-016	16

1) sieciowy prąd fazowy (bez dławika sieciowego)

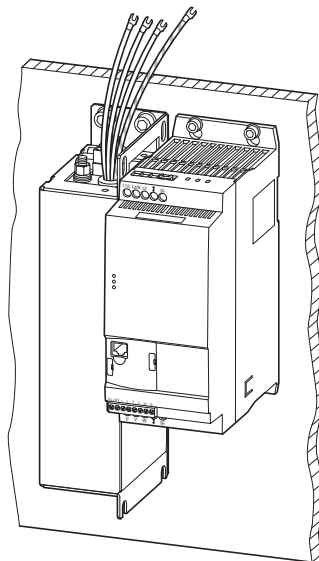
9.8 Zewnętrzne filtry EMC

Filtry przeciwzakłóceńowe DX-EMC... pozwalają na zastosowanie przemiennika częstotliwości DE1... w innych klasach zakłóceńowych EMC w środowisku 1 i 2 (IEC/EN 61800-3) oraz pracę przy zastosowaniu dłuższych przewodów silnikowych.



Ilustracja 84: Filtr przeciwzakłóceńowy DX-EMC12... i DX-EMC34...

Zewnętrzne filtry przeciwzakłóceńowe DX-EMC... powinny być zamontowane na sztorc, po lewej stronie przemiennika częstotliwości DE1....



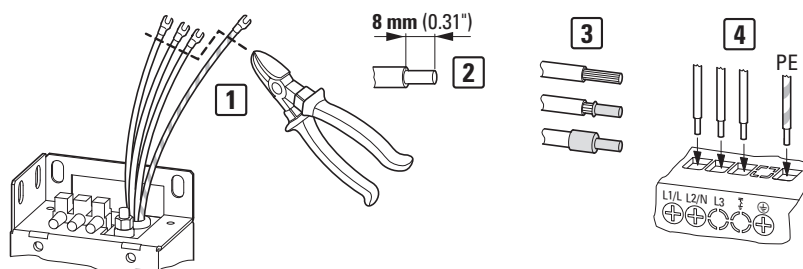
Ilustracja 85: Położenie montażowe (przykład DX-EMC34-019... i DE1...-340... w rozmiarze montażowym FS2)



Zebrane przewody połączeniowe zewnętrznych filtrów EMC DX-EMC... są wyposażone widelkowe końcówki kablowe. W celu podłączenia do przemiennika częstotliwości DE1... końcówki kablowe muszą zostać usunięte. Podłączenie do DE1... odbywa się zgodnie ze wskazówkami instalacyjnymi na → strona 44 (→ ilustracja 31 i → tabela 6) oraz zgodnie z miejscowymi przepisami.

9 Akcesoria

9.8 Zewnętrzne filtry EMC



Ilustracja 86: Dopasowanie konfekcjonowanych kabli połączeniowych

Widelkowe końcówki kablowe należy odłączyć bezpośrednio na ich końcówce połączeniowej [1]. Należy przy tym unikać skracania kabli połączeniowych. W celu bezpośredniego podłączenia do zacisków zasilania przemiennika DE1... (L1/L, L2/N, L3, PE) [4] odcięte końcówki kablowe muszą zostać pozbawione izolacji na długości 8 mm [2]. W razie potrzeby z uwzględnieniem przepisów miejscowych te odizolowane końcówki kablowe mogą zostać wyposażone w końcówki tulejkowe lub końcówki trzpieniowe [3].



Więcej informacji oraz dane techniczne dotyczące zewnętrznych filtrów przeciwzakłóceń z serii DX-EMC... znajdują się w instrukcji montażu IL04012017Z.

Tabela 45: Przypisane filtry przeciwzakłóceń

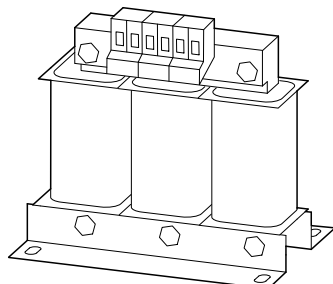
Przebiegnik częstotliwości	Przypisany zewnętrzny filtr przeciwzakłóceń EMC Typ	Długość kabla silnikowego		
		Kategoria EMC		
		C1 ²⁾ m	C2 m	C3 m
Klasa napięcia 220/240 V				
DE1...-121D4...	DX-EMC12-019-FS1	50	100	100
DE1...-122D3...				
DE1...-122D7...				
DE1...-124D3...				
DE1...-127D0...				
DE1...-129D6...	DX-EMC12-025-FS2	50	100	100
Klasa napięcia 380/400 V				
DE1...-341D3...	DX-EMC34-008-FS1 DX-EMC34-008-FS1-L ¹⁾ DX-EMC34-008 DX-EMC34-006-L	50 (25) ¹⁾	100	100
DE1...-342D1...				
DE1...-343D6...				

Przebiegnik częstotliwości	Przypisany zewnętrzny filtr przeciwzakłóceń EMC Typ	Długość kabła silnikowego		
		Kategoria EMC		
		C1 ²⁾ m	C2 m	C3 m
DE1...-345D0...	DX-EMC34-016-FS3 DX-EMC34-016-FS3-L DX-EMC34-016 DX-EMC34-016-L	50	100	100
DE1...-346D6...				
DE1...-348D5...				
DE1...-34011...				
DE1...-34016...				

- 1) Zmniejszona długość przewodu silnikowego w kategorii C1 przy połączeniu DE1...-34...NN... oraz filtra ze zmniejszonymi prądami upływowymi DX-EMC34-008-FS1-L
2) tylko przewodowo

9.9 Dławiki silnikowe DX-LM3...

Zastosowanie dławika silnikowego jest zalecane w przypadku dużych długości przewodów silnikowych oraz w przypadku równoległego podłączenia kilku silników. Dławik silnikowy umieszczany jest na wyjściu przemiennika częstotliwości DE1.... Jego prąd znamionowy musi być równy lub większy od prądu znamionowego przemiennika częstotliwości.



Ilustracja 87: Dławiki silnikowe DX-LM3...

Korzyści wynikające z zastosowania dławika silnikowego

- ograniczenie wartości du/dt ,
- zmniejszenie wartości szczytowych napięcia,
- redukcja prądów łożyskowych,
- wydłużenie żywotności silnika (izolacja, łożyska)

Długości przewodów silnikowych w przypadku niezastosowania dławików silnikowych

- bez ekranowania: 125 m
- ekranowany: 65 m (+ ok. 50 % z dławikiem silnikowym, max. 150 m)



Uwzględnić maksymalnie dopuszczalne długości kabli silnikowych zgodnie z IEC/EN 61800-3 dla odpowiednich kategorii EMC (C1, C2, C3 w środowisku 1 i 2).

Zastosowanie dławika silnikowego na wyjściu przemiennika częstotliwości DE1... zaleca się również, gdy kilka silników pracuje równolegle z jednakowymi lub różnymi danymi znamionowymi. Dławik silnikowy kompensuje tutaj zmniejszony przez połączenie równoległe ogólny opór, zmniejszona indukcyjność ogólna i tłumi zwiększoną pojemność rozproszeniową przewodów.



Więcej informacji oraz dane techniczne na temat dławików silnikowych z serii DX-LM3... znajdują się w instrukcji montażu IL00906003Z.

UWAGA

Filtry sinusoidalne nie mogą być stosowane na wyjściu silnikowym DE1!

Tabela 46: Przypisane dławiki silnikowe

Typ urządzenia Klasa napięciowa		Przypisany dławik silnikowy	
		Typ	Prąd znamionowy I_e A
200 - 240 V	380 - 480 V		
DE1...-121D4...	DE1...-341D3...	DX-LM3-008	5
DE1...-122D3...	DE1...-342D1...	DX-LM3-008	5
DE1...-122D7...	DE1...-343D6...	DX-LM3-008	5
DE1...-124D3...	DE1...-345D0...	DX-LM3-008	5
DE1...-127D0...	DE1...-346D6...	DX-LM3-008	8
DE1...-129D6...	DE1...-348D5...	DX-LM3-011	11
—	DE1...-34011...	DX-LM3-011	11
—	DE1...-34016...	DX-LM3-016	16

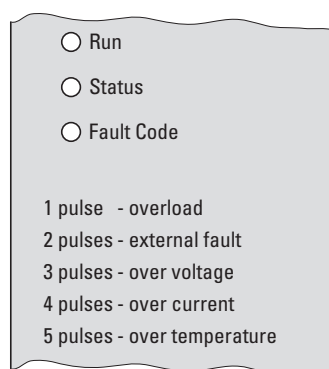
Wskazówki:

- maksymalne napięcie przyłączeniowe dławika silnikowego (U_{max}): 750 V $\pm$ 0 %
- maksymalnie dopuszczalna częstotliwość wyjściowa f_2 : 200 Hz
- maksymalna dopuszczalna częstotliwość kluczkowania (f_{PWM}) przemiennika DE1: 24 kHz (= P-29)

10 Komunikaty błędów

Przeмиennik częstotliwości DE1... wyposażony jest w kilka wewnętrznych funkcji monitorowania. W przypadku wykrycia odchylenia od prawidłowego stanu pracy, zostaje wyświetlony komunikat błędu, przy czym:

- Napęd zostanie zatrzymany,
- Dioda **Status** zaświeci się ciągłym światłem czerwonym,
- Dioda **Fault Code** zacznie migać w kolorze czerwonym (patrz lista błędów),
- Wyjście przekaźnikowe (zacisk sterowania 13/14) zostanie otwarte.



Ilustracja 88: Wskaźniki LED z komunikatem błędu

Jeśli aktywny jest komunikat błędu to dioda **Status** świeci się ciągle kolorem czerwonym. Dioda **Fault Code** liczbą błysków (impulsów) sygnalizuje dany błąd. Po przerwie wynoszącej dwie sekundy liczba impulsów zostaje powtórzona (częstotliwość pulsowania: 2 Hz). Najczęściej występujące w praktyce komunikaty błędów są opisane na obudowie przeмиennika częstotliwości DE1...:

Tabela 47: Komunikaty błędów na obudowie przeмиennika częstotliwości DE1...

Fault Code (kod błędu) (Nadruk na obudowie)	cykliczna częstotliwość migania wynosząca 2 Hz z 2 sekundami przerwy	Znaczenie komunikatu błędu
1 pulse - overload	1 x	termiczne przeciążenie
2 pulses - external fault	2 x	Zewnętrzny komunikat błędu
3 pulses - over voltage	3 x	Za wysokie napięcie
4 pulses - over current	4 x	Za duży prąd
5 pulses - over temperature	5 x	Zbyt wysoka temperatura

W przypadku zbyt niskiego napięcia sieciowego zielona dioda **RUN** zgaśnie, a obie czerwone diody **Status** i **Fault Code** zaczną migać synchronicznie z częstotliwością 2 Hz.

Po podaniu lub powrocie napięcia sieciowego, dwie synchronicznie migające diody **Status** i **Fault Code** sygnalizują, że zasilacz impulsowy działa, a stan pracy przemiennika częstotliwości DE1... będzie sprawdzony, zanim dioda **Run** zacznie migać.

W przypadku wewnętrznego błędu komunikacji (błąd CPU) przemiennika częstotliwości DE1... dioda **Run** zgaśnie, a obie diody **Status** oraz **Fault Code** będą świecić ciągłym światłem w kolorze czerwonym lub migają naprzemiennie na żółto i czerwono z częstotliwością 2 Hz. → Przemienник częstotliwości DE1... jest uszkodzony i musi zostać wymieniony.

10.1 Potwierdzenie komunikatu błędu (reset)



Ustawienie fabryczne przemiennika częstotliwości DE1... jest Auto-0 (P-30).
Oznacza to, że po usunięciu błędu nie następuje automatyczne ponowne uruchomienie, lecz musi zostać wykonany reset.
W tym przypadku nie jest wymagane narastające zbocze dla sygnału zezwolenia. Sygnał zezwolenia (DI1 lub DI2) może zostać podłączony do 10 V.

Komunikaty błędów mogą być zatwierdzane w następujący sposób:

- przez wyłączenie i ponowne załączenie napięcia zasilającego,
- przez wyłączenie i ponowne podanie sygnału zezwolenia (FWD, REV, ENA),
- przez naciśnięcie przycisku STOP na zewnętrznych panelach obsługi (DX-KEY-...),
- przez interfejsy takie, jak Modbus RTU, SmartWire-DT, PC (drivesConnect) itd.

10.2 Pamięć błędów

Ostatnie komunikaty błędów są zapisywane w kolejności występowania (najnowszy błąd wyświetlany jest na pierwszym miejscu) oraz w parametrze P-13.

Pamięć błędów (P-13) może zostać odczytana przy pomocy:

- opcjonalny zewnętrzny panel obsługi (DX-KEY-...),
- oprogramowanie parametryzacyjne drivesConnect,
- Modbus RTU,
- SmartWire-DT,
- CANopen – przy DE11-...



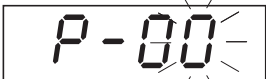
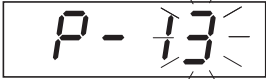
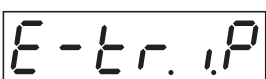
Pamięć błędów nie może zostać wykasowana. Jej zawartość pozostaje niezmienną również po przywróceniu ustawień fabrycznych.



Przy pomocy panelu obsługi DX-KEY-LED2 można wyświetlić tylko ostatni oraz trzy poprzedzające komunikaty błędów.

10 Komunikaty błędów
10.2 Pamięć błędów

Poniższy przykład przedstawia dostęp do pamięci błędów z panelu obsługi DX-KEY-LED2:

Wyświetlacz	Objaśnienie
	Stan roboczy Stop.
	Nacisnąć przycisk OK i przytrzymać przez 2 sekundy.
	Wyświetlany jest ostatnio wywołany parametr (np. P-00) Ostatnia cyfra wskazania miga.
	Przy pomocy przycisków - strzałek ▲ (UP) lub ▼ (DOWN) wybrać parametr pamięci błędów P-13 oraz potwierdzić naciskając przycisk OK.
	
	
	Ostatni komunikat błędu: Przykład: P - d e f (parametry domyślne) Przywrócono nastawy domyślne urządzenia.
	Przyciskiem-strzałką ▲ (UP) przejść do następnego komunikatu błędu.
	Przedostatni komunikat błędu: Przykład: U - V o l t (komunikat o zbyt niskim napięciu). Prawy punkt dziesiętny miga (= przedostatni komunikat błędu).
	Po naciśnięciu przycisku - strzałki ▲ (UP) zostaje wyświetlony trzeci od końca komunikat błędu.
	Trzeci od końca komunikat błędu: Przykład: E - t r . 1 P (zewnętrzny komunikat błędu). Oba prawe punkty dziesiętne migają (= trzeci od końca komunikat błędu).
	Po ponownym naciśnięciu przycisku - strzałki ▲ (UP) zostaje wyświetlony czwarty od końca komunikat błędu.
	Czwarty od końca komunikat błędu: Przykład: U - V o l t (komunikat o zbyt niskim napięciu). Trzy prawe punkty dziesiętne migają (= trzeci od końca komunikat błędu).

10.3 Lista błędów

Poniższa tabela przedstawia komunikaty błędów przemiennika częstotliwości DE1..., ich możliwe przyczyny oraz środki zaradcze:

- Wskaźnik diodowy **Fault Code** (2 Hz + 2s) = liczba mignięć plus 2 sekundy czasu przerwy
- Modbus RTU [hex] = szesnastkowy kod błędu przez Modbus
- Wyświetlacz DX-KEY-LED2 = kod błędu na wyświetlaczu 7-segmentowym opcjonalnego panelu obsługi DX-KEY-LED2

Tabela 48: Komunikaty błędów

Kod błędu na diodach LED (2 Hz + 2s) ¹⁾	Modbus RTU [hex]	Wyświetlacz DX-KEY-LED2 ²⁾	Oznaczenie	Możliwa przyczyna/środek zaradczy
1 x	04	$I \cdot t - t_{rP}$	Termiczne przeciążenie silnika	• Jeśli migają punkty dziesiętne lub w zewnętrznym panelu obsługi wyświetlane jest OL, to oznacza, że wartość prądu silnika ustawiona w P-08 została przekroczona. Po okresie ponad 100 % następuje wyłączenie (wartość $I \times t$). → Zredukować obciążenie silnika lub wydłużyć czas przyspieszania (P-03). → Sprawdzić prąd na tabliczce znamionowej silnika oraz wartość w P-08, jak i rodzaj połączenia uzwojeń silnika (gwiazda, trójkąt).
2 x	0B	$E - t_{rP}$	Zewnętrzny komunikat błędu	• Napięcie sterowania (poziom wysoki H) na zacisku 3 (DI3) zostało wyłączone w konfiguracji EXTFLT (P-15 = 1, 3, 5, 7, 9). → Sprawdzić temperaturę silnika lub zewnętrzne czujniki, jeśli w tej konfiguracji podłączony jest termistor.
3 x	06	$OU \alpha t$	Za wysokie napięcie	• Przepięcie w obwodzie pośrednim → Sprawdzić wartość napięcia sieciowego. → Gdy komunikat błędu pojawi się w trybie hamowania, energia zwracana przez silnik jest za wysoka. W tym przypadku należy zwiększyć czas zwalniania P-04.
4 x	03	$O - I$	Za duży prąd	• Komunikat błędu bezpośrednio po wydaniu polecenia startu → Sprawdzić podłączenie silnika pod kątem zwarcia międzyfazowych lub doziemnych. • Komunikat błędu w czasie fazy rozruchu: → Sprawdź, czy silnik może się swobodnie obracać (jest zablokowany, hamulec mechaniczny), → Sprawdź rodzaj połączenia uzwojeń silnika (gwiazda lub trójkąt), → Zwiększ czas przyspieszania P-03, → Zmniejsz napięcie startowe P-11. • Komunikat o błędzie przy stałej prędkości obrotowej → Sprawdź napęd pod kątem przeciążenia (obciążenie uderowe) lub uszkodzenia. • Komunikat o błędzie przy zmianie prędkości → Sprawdź napęd pod kątem występowania oscylacyjnych obciążeń (np. w maszynach strumieniowych, jak pompy i wentylatory).

10 Komunikaty błędów

10.3 Lista błędów

Kod błędu na diodach LED (2 Hz + 2s) ¹⁾	Modbus RTU [hex]	Wyświetlacz DX-KEY-LED2 ²⁾	Oznaczenie	Możliwa przyczyna/środek zaradczy
5 x	08	$\square - \text{E}$	Zbyt wysoka temperatura	- Zbyt wysoka temperatura wewnętrznego radiatora Należy sprawdzić: → Czy temperatura otoczenia jest zgodna ze specyfikacją? → Czy cyrkulacja powietrza wokół przemiennika częstotliwości DE1... jest dostateczna (wolne przestrzenie na górze i na dole)? → Czy w otworach wentylacyjnych nie znajdują się żadne ciała obce? → W urządzeniach z wbudowanym wentylatorem: czy wentylator działa?
6 x	05	$P5 - \text{E r F}$	Błąd w module mocy	- Komunikat błędu z wyjścia modułu mocy. → Sprawdzić połączenie z silnikiem (zwarcie, doziemienie). → Odłączyć przewody na zaciskach U, V, W. → Jeśli nie jest możliwe zresetowanie komunikatu błędu, skontaktować się z najbliższym przedstawicielstwem firmy Eaton.
7 x	0C	$5C - \text{E r F}$	Błąd komunikacji	→ Sprawdzić połączenie między interfejsem RJ45 a zewnętrznymi urządzeniami. → Upewnić się, że każde urządzenie w sieci ma przypisany unikalny (indywidualny) adres.
8 x	0A	$P - \text{d E F}$	Nastawy fabryczne parametrów	- Załadowane zostały ustawienia fabryczne (domyślne) parametrów. → Nacisnąć przycisk STOP na zewnętrznym panelu sterowania.
9 x	—	$FL \text{E} - \text{d c}$	Tętnienia resztkowe DC	- Zbyt wysokie tętnienia resztkowe napięcia obwodu pośredniego. → Sprawdzić, czy obecne są wszystkie trzy fazy napięcia sieciowego oraz czy różnica napięcia między fazami sieciowymi wynosi poniżej 3 %. → Zmniejszyć obciążenie silnika. → Jeśli nie jest możliwe zresetowanie komunikatu błędu, skontaktować się z najbliższym przedstawicielstwem firmy Eaton.
10 x	12	$4 - 2 \square F$	Błąd Live-Zero	- Sygnał prądowy wejścia analogowego AI1 spadł poniżej 3 mA. → Sprawdzić źródło napięcia i okablowanie prowadzące do zacisków sterowania 4 i 0V.
11 x	09	$U - \text{E}$	Zbyt niska temperatura	- Temperatura otoczenia wynosi poniżej -10 °C (mróz). → Zwiększyć temperaturę otoczenia do wartości powyżej -10 °C.
12 x	10	$\text{E h} - \text{F L E}$	Błąd termistora	- Błędnie działający termistor na wewnętrznym radiatorze. → Zwrócić się do najbliższego przedstawicielstwa firmy Eaton.
13 x	11	$\text{d R E R} - \text{F}$	Błąd danych	- Zmienione parametry nie zostały zapisane (pamięć Flash) zamiast nich załadowane zostały ustawienia fabryczne. → Jeśli problem wystąpi ponownie, zwrócić się do najbliższego przedstawicielstwa firmy Eaton.

1) Częstotliwość 2 Hz migania diody „Fault Code” z przerwą 2-sekundową

2) Opcjonalny, zewnętrzny panel obsługi

11 Lista parametrów

Poniżej znajduje się przegląd wszystkich parametrów przemiennika częstotliwości DE1... wraz z ich krótkim opisem.

Skróty użyte w tabelach opisujących parametry mają następujące znaczenie:

Skrót	Znaczenie
Panel Code	Panel Code – oznaczenie parametru w oprogramowaniu do parametryzacji drivesConnect oraz na wyświetlaczach zewnętrznych paneli obsługi DX-KEY-LED2.
Panel Code ¹⁾	Wartości parametru nie są przenoszone podczas kopiowania do przemiennika częstotliwości DE1... o innej mocy.
RUN	Możliwość edycji parametru podczas pracy (sygnał RUN)
STOP	Możliwość edycji parametru tylko w trybie STOP
ro/rw	Prawo odczytu i zapisu parametrów: ro = chronione przed zapisem, tylko do odczytu (read only) rw = odczyt i zapis (read and write)
Nazwa	Skrócona nazwa parametru
Wartość	• Zakres nastaw parametru • Zakres wartości • Wartość wskazana
WE	Ustawienie fabryczne (wartość parametru w chwili dostawy) Wartości w nawiasach oznaczają ustawienia fabryczne przy 60 Hz.
Strona	Numer strony w niniejszym podręczniku, gdzie szczegółowo opisany jest parametr

Tabela 49: Lista parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-01	129	STOP	rw	f-Maks	P-02 - 300,0 Hz	50 Hz (60 Hz)	Ustawia górne ograniczenie dla prędkości silnika Nastawiona może być dowolna wartość od „f-min” do 5x „częstotliwość znamionowa silnika”. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) = 0, maksymalna prędkość graniczna jest podawana w Hz. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) > 0, maksymalna prędkość graniczna jest podawana w obr./min.	90
P-02	130	STOP	rw	f-Min	0 Hz - P-01	0 Hz	Ustawia dolne ograniczenie dla prędkości silnika Nastawiona może być dowolna wartość od 0 do „f-max” (P-01). Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) = 0, minimalna prędkość graniczna jest podawana w Hz. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” (P-10) > 0, minimalna prędkość graniczna podawana jest w obr./min.	90

11 Lista parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-03	131	RUN	rw	t-Przyspieszania	0,1 - 300 s	5,0 s	Czas rampy przyspieszania w sekundach Czas ustawiony parametrem „t-Przyspieszanie” jest definiowany jako czas potrzebny na zmianę częstotliwości od zera do wartości określonej parametrem „Częstotliwość znamionowa silnika” (P-09).	90
P-04	132	RUN	rw	t-Zwalniania	0,1 - 300 s	5,0 s	Czas rampy zwalniania w sekundach Czas ustawiony parametrem „t-zwalnianie” jest definiowany jako czas potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości określonej parametrem „Częstotliwość znamionowa silnika” (P-09) do zera.	90
P-05	133	RUN	rw	Stop Tryb	0, 1	1	Określa zachowanie przemiennika po usunięciu sygnału zezwolenia. 0: Ruch bezwładny. Po usunięciu sygnału włączenia, wyjście napędu natychmiast zatrzymuje się i silnik zatrzymuje się ruchem bezwładnym (mechanizm wolnego koła). 1: Ruch po zboczu. Po usunięciu zboczu, napęd zatrzymuje się jednostajnie z prędkością kontrolowaną przez „t-zwalnianie” (P-04).	91
P-06	134	STOP	rw	Optymalizacja energii	0, 1	0	Optymalizacja energii. Jeżeli wybrana jest ta opcja, to funkcja optymalizacji energii będzie próbowała zmniejszyć energię pobieraną przez przemiennik częstotliwości oraz przez silnik podczas pracy przy stałej prędkości i przy małych obciążeniach. Napięcie wyjściowe do silnika zostanie zmniejszone. Funkcja optymalizacji energii jest przeznaczona dla aplikacji, w których przemiennik częstotliwości pracuje przez określony czas ze stałą prędkością i z małym obciążeniem; niezależnie czy moment jest stały czy zmienny.	98
P-07 ¹⁾	135	STOP	rw	Napięcie znamionowe silnika	50 - 500 V	220 V, 230 V, 380 V, 400 V, 460 V	Napięcie znamionowe silnika Gdy częstotliwość wyjściowa będzie większa niż „Częstotliwość znamionowa silnika” (P-09), napięcie wyjściowe jest kontrolowane na poziomie nastawionym na „Napięcie znamionowe silnika” (P-07).	94
P-08 ¹⁾	136	STOP	rw	Prąd znamionowy silnika	$(10 - 100 \%) \times I_e$	I_e	Prąd znamionowy silnika. Przy ustawieniu „Prąd znamionowy silnika” w układzie rozruchowym, zabezpieczenie przeciążeniowe silnika jest skonfigurowane zgodnie z mocą znamionową silnika. Gdy zmierzony prąd silnika przekroczy wartość „Prądu znamionowego silnika”, miejsca dziesiętne na wyświetlaczu (opcja) zaczynają migać, sygnalizując przeciążenie. Gdy stan ten będzie się utrzymywał, może nastąpić wyzwolenie układu rozruchowego i wyświetlenie $I \cdot t - P$, w celu ochrony silnika przed przeciążeniem cieplnym.	94

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-09	137	STOP	rw	Częstotliwość znamionowa silnika	20,0 - 300 Hz	50 Hz (60Hz)	Częstotliwość znamionowa silnika jest to wartość, przy której na silnik podawane jest napięcie o wartości znamionowej. Poniżej częstotliwości znamionowej napięcie jest niższe niż nominalne natomiast powyżej pozostaje na stałym poziomie równym wartości znamionowej napięcia silnika.	94
P-10	138	STOP	rw	Prędkość znamionowa silnika	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	Prędkość znamionowa silnika P-10: 0: prędkość silnika podawana jest w Hz. P-10 > 0: parametry związane z prędkością (f-max, f-min itd.) podawane są w obr./min. Kompensacja poślizgu jest również włączona w celu utrzymania stałej prędkości osiowej silnika niezależnie od obciążenia. Jeśli „Prędkość znamionowa silnika” = prędkość synchroniczna silnika (np. 3000 obr./min w przypadku 2-biegowego silnika 50 Hz), prędkość może być podawana w obr./min bez aktywacji kompensacji poślizgu.	94
P-11	139	RUN	rw	U-Podbicie	0,0 - 40,0 %	—	Podbicie napięcia jest używane do zwiększania dostarczanego napięcia silnika przy niskiej częstotliwości wyjściowej, w celu poprawy pracy przy niskich prędkościach oraz zwiększenia momentu rozruchowego. Nadmierne poziomy podbicia napięcia mogą powodować wzrost prądów silnika oraz temperatury. Może być wymagana wymuszona wentylacja.	98
P-12	140	RUN	rw	Miejsce sterowania	0, 1, 2, ..., 13	0	Lokalna konfiguracja źródeł poleceń i referencji 0: Zaciski sterowania. Napęd reaguje bezpośrednio na sygnały dochodzące do zacisków sterowania. 1: Klawiatura zewnętrzna (sterowanie, wartość zadana) dla jednego kierunku pracy. 2: Klawiatura zewnętrzna (sterowanie, wartość zadana) dla dwóch kierunków pracy. Nacisnięcie przycisku START na klawiaturze zmienia kierunek obrotów. 3: Modbus RTU (sterowanie, wartość zadana) 4: CANopen, rampa wewnętrzna (tylko DE11) 5: CANopen, rampa poprzez CANopen (tylko DE11) 9: Telegram PROFIdrive (sterowanie, wartość zadana) 10: Telegram PROFIdrive (sterowanie), wartość zadana przez zaciski sterowania. 11: Sterowanie lokalne i telegram PROFIdrive (wartość zadana), zezwolenie na DI1, zewnętrzny komunikat błędu na DI3. 12: PROFIdrive telegram (sterowanie, wartość zadana). W przypadku przerwania komunikacji system automatycznie przełącza się na sterowanie lokalne. 13: Telegram PROFIdrive (sterowanie, wartość zadana), zezwolenie na wartość zadaną z zacisków sterowania.	105f
P-13 ¹⁾	141	STOP	ro	Ostatni błąd1 PDP – Ostatni błąd4 PDP	Czwarty od końca błąd	—	błąd w historii (ostatni)	116

11 Lista parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-14	142	RUN	rw	Hasło	0 - 65535	0	Kod dostępu w tym parametrze określa dostęp do zestawu parametrów Rozszerzonych i Zaawansowanych. Wstawiana wartość określana jest przez P-38 (domyślnie: 101). Dopuszcza się długotrwałe parametry.	115

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona																																																							
		RUN, STOP	ro/rw																																																												
Rozszerzony zakres parametrów (kod dostępu: P-14 = 101 w ustawieniu fabrycznym)																																																															
P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguracja, wybór	0, 1, 2, ..., 9	0	Funkcja zacisków sterowania Przy P-12 = 0 zaciski sterowania DI1 do DI4 mogą zostać ustawione na następujące funkcje: <table><tr><td>Mode</td><td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>AI1/DI4</td></tr><tr><td>0</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>REF</td></tr><tr><td>1</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr><tr><td>2</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Select f-Fix Bit0</td><td>Select f-Fix Bit1</td></tr><tr><td>3</td><td>FWD</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr><tr><td>4</td><td>FWD</td><td>UP</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>5</td><td>FWD</td><td>UP</td><td>EXTFLT</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>6</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>UP</td><td>DOWN</td></tr><tr><td>7</td><td>FWD</td><td>Select f-Fix Bit0</td><td>EXTFLT</td><td>Select f-Fix Bit1</td></tr><tr><td>8</td><td>START</td><td>DIR</td><td>Select REF/f-Fix1</td><td>REF</td></tr><tr><td>9</td><td>START</td><td>DIR</td><td>EXTFLT</td><td>REF</td></tr></table> Uwaga: Przypisane funkcje zacisków sterowania są zależne od wartości ustawionej w P-12.	Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4	0	FWD	REV	Select REF/f-Fix1	REF	1	FWD	REV	EXTFLT	REF	2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	3	FWD	Select REF/f-Fix1	EXTFLT	REF	4	FWD	UP	Select REF/f-Fix1	DOWN	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN	6	FWD	REV	UP	DOWN	7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1	8	START	DIR	Select REF/f-Fix1	REF	9	START	DIR	EXTFLT	REF	97, 105
Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4																																																											
0	FWD	REV	Select REF/f-Fix1	REF																																																											
1	FWD	REV	EXTFLT	REF																																																											
2	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1																																																											
3	FWD	Select REF/f-Fix1	EXTFLT	REF																																																											
4	FWD	UP	Select REF/f-Fix1	DOWN																																																											
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN																																																											
6	FWD	REV	UP	DOWN																																																											
7	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1																																																											
8	START	DIR	Select REF/f-Fix1	REF																																																											
9	START	DIR	EXTFLT	REF																																																											
P-16	144	STOP	rw	AI1 Zakres sygnału	0, 1, 2, 3	0	Określa standard sygnału wejścia analogowego 1 0: 0 - 10 V 1: 0 - 20 mA 2: t 4 - 20 mA (wyzwolenie w przypadku przerywania przewodu) 3: r 4 - 20 mA (rozruch jednostajny do f-fix1 (P-20) w przypadku przerywania przewodu)	114																																																							
P-17	145	RUN	rw	AI1 Wzmocnienie	0,10 - 2 500	1 000	Skalowanie wejścia analogowego 1 Wartość wyjściowa = wartość wejściowa * skalowanie. Przykład: P-16 = 0 - 10 V, P-17 = 2,000: przy 5 V silnik obraca się z maksymalną prędkością (P-01) (5 V * 2 = 10 V)	114																																																							
P-18	146	STOP	rw	AI1 Inwersja	0, 1	0	Nastawienie tego parametru na 1 odwraca logikę wejścia analogowego. 0: 0 V = min. częstotliwość / 10 V = maks. częstotliwość 1: 0 V = maks. częstotliwość / 10 V = min. Częstotliwość	114																																																							
P-19	147	STOP	rw	DI3 Logika	0, 1	0	Parametr określa logikę wejścia cyfrowego 3 0: High = ok, Low = błąd 1: Low = ok, High = błąd (gdy P-15 jest ustawiony na 1,3,5, 7 lub 9 (błąd zewnętrzny))	97																																																							
P-20	148	STOP	rw	f-Stała1	P-02 - P-01	20 Hz	Zadana częstotliwość stała 1. Wartość można ustawiać w zakresie od f-min do f-max. Wybór przez cyfrowy sygnał sterujący.	104																																																							

11 Lista parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu RUN, STOP	ro/rw	Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
P-21	149	STOP	rw	f-Stała2	P-02 - P-01	30 Hz	Zadana częstotliwość stała 2. Wartość można ustawiać w zakresie od f-min do f-max. Wybór przez cyfrowy sygnał sterujący.	104
P-22	150	STOP	rw	f-Stała3	P-02 - P-01	40 Hz	Zadana częstotliwość stała 3. Wartość można ustawiać w zakresie od f-min do f-max. Wybór przez cyfrowy sygnał sterujący.	104
P-23	151	STOP	rw	f-Stała4	P-02 - P-01	50 Hz	Zadana częstotliwość stała 4. Wartość można ustawiać w zakresie od f-min do f-max. Wybór przez cyfrowy sygnał sterujący.	104
P-24	152	RUN	rw	Wartość zadana po restarcie	0, 1, 2, 3	0	Określa zachowanie napędu przy restarcie po wystąpieniu błędu (aktywny, gdy użyty jest tryb sterowania z klawiatury). 0: Start przy min. prędkość 1: Start przy ostatniej prędkości przed wyłączeniem 2: Start przy min. prędkość (Auto-r) 3: Start przy ostatniej prędkości przed wyłączeniem (Auto-r) Auto r: przycisk START i STOP na klawiaturze są wyłączone. DC1 uruchamia się poleceniem START na zaciskach.	112
P-25	153	STOP	rw	Hamowanie DC	0, 1, 2, 3	0	Definiuje przypadki gdy jest włączone hamowanie DC. 0: OFF 1: ON na zatrzymaniu 2: ON przed startem 3: ON przed startem i na zatrzymaniu	102
P-26	154	RUN	rw	t-Hamowanie DC @Stop	0 - 10 s	0,0 s	Czas trwania hamowania DC przy zatrzymaniu i przed startem	102
P-27	155	RUN	rw	Hamowanie DC, napięcie	(0 - 100 %) P-07	0,0 s	Ustawia wartość napięcia DC jako wartość procentową napięcia znamionowego silnika, które jest doprowadzone do silnika w momencie, gdy wydana jest komenda stop.	102
P-28	156	RUN	rw	f-Hamowania DC @Stop	0 - P-01	0,0 Hz	Częstotliwość wyjściowa w Hz, przy której rozpoczyna się hamowanie DC podczas fazy zwalniania. Gdy „Stop Tryb” będzie nastawiony na ruch bezwładny, hamowanie DC rozpocznie się od razu po wystąpieniu polecenia stop.	102
P-29 ¹⁾	157	STOP	rw	Częstotliwość kluczkowania	4 - 32 kHz 10 - 20 kHz	16 kHz	Częstotliwość kluczkowania tranzystorów modułu IGBT. Wyższa częstotliwość redukuje odgłos 'dzwonienia' w silniku i poprawia kształt fali prądu wyjściowego kosztem zwiększenia strat mocy w przemienniku.	—

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-30	158	STOP	rw	Start Tryb	EdgE-r, Auto-0 - Auto-9	Auto-0	Określa zachowania się przemiennika odnośnie cyfrowego wejścia zezwolenia oraz konfiguracji funkcji automatycznego restartu. Zbocze narastające: Poprzedzane włączeniem lub resetem, napęd nie ruszy gdy sygnał start (FWD/REV) będzie cały czas dostępny. Do ruszenia DC1 potrzebne jest zbocze narastające. Auto-0 : Poprzedzane włączeniem lub resetem, napęd ruszy automatycznie gdy wejście cyfrowe 1 będzie zwarte. Auto-1 do 9: Poprzedzane wyzwoleniem, napęd podejmie 9 prób restartu w odstępach 20 sekund. Moc napędu musi się obniżyć w celu zresetowania licznika. Próby restartów są liczone i gdy napęd nie ruszy przy ostatniej próbie, zostaje wyłączony i operator będzie musiał ręcznie usunąć usterkę. UWAGA: Automatyczny restart jest możliwy tylko wtedy, gdy polecenia sterowania będą przekazywane przez zaciski (P-12 = 0 i P-12 = 11).	—
P-31	159	RUN	rw	Kontrola za wysokiego napięcia	0, 1	0	Kontrola nadnapięciowa zabezpiecza napęd przed wyłączeniem w trakcie zwrotu energii z silnika do obwodu pośredniego przemiennika. Jeśli funkcja jest załączona to napęd automatycznie wydłuży rampę w trakcie zatrzymania silnika. 0: Wł. Kontroler przepięcia włączony 1: Wyl. Kontroler przepięcia wyłączony	91
P-32	160	STOP	rw	Zarządzanie temperaturą	0, 1	0	Automatyczne zarządzanie temperaturą Kiedy kontroler jest wyłączony, napęd wyłączy się samoczynnie z powodu „przegrzania” zamiast automatycznie ograniczyć częstotliwości kluczowania przy gorącym silniku. 0: Wł. Zarządzanie temperaturowe włączone 1: Wyl. Zarządzanie temperaturowe wyłączone	149
P-33	161	STOP	rw	Pamięć stanu cieplnego silnika	0, 1	0	Załączenie parametru powoduje, że funkcja podtrzymania pamięci stanu termicznego silnika zapamięta jego stan przy wyłączeniu zasilania przemiennika. Po ponownym podaniu zasilania na przemiennik stan termiczny zostanie przywrócony celem kontynuacji ochrony przeciążeniowej silnika. Wyłączenie funkcji powoduje, że obliczony stan termiczny silnika kasowany jest po każdym wyłączeniu zasilania przemiennika. 0: Wł. Pamięć termiczna włączona 1: Wyl. Pamięć termiczna wyłączona	96
P-34	162	RUN	rw	Adres slave	1 - 63	1	Indywidualny adres napędu w sieci komunikacyjnej, OP bus i CANopen. Adres Modbus do ustawienia w P-47.	—

11 Lista parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-35	163	RUN	rw	RS485-0 Prędkość	0, 1, 2, 3, 4	4	Prędkość transmisji RS485 0: 960 Bit/s 1: 19.2 kBit/s 2: 38.4 kBit/s 3: 57.6 kBit/s 4: 115.2 kBit/s	—
P-36	164	RUN	rw	Modbus RTU0 COM Timeout	0, 1, ..., 8	0	Timeout komunikacji Modbus RTU Czas między utratą komunikacji a reakcją napędu. Ustawienie 0 wyłącza reakcję na utratę komunikacji. t: napęd wyłączy się samoczynnie po przekroczeniu limitu czasu. r: po przekroczeniu limitu czasu napęd zatrzyma się zgodnie z ustawionym zboczem. 0: brak reakcji 1: t 30 ms 2: t 100 ms 3: t 1000 ms 4: t 3000 ms 5: r 30 ms 6: r 100 ms 7: r 1000 ms 8: r 3000 ms	—
P-37	165	STOP	rw	Zestaw parametrów	0, 1	0	Przywraca fabryczne ustawienia parametrów.	116
P-38	166	RUN	rw	Poziom dostępu2	0 - 9999	101	Kod dostępu w tym parametrze określa dostęp do zestawu parametrów Rozszerzonych i Zaawansowanych (poziom 2) Dostęp przez P-14.	115
P-39	167	RUN	rw	Blokada parametrów	0, 1	0	Blokada dostępu do parametrów 0: WYŁ. Wszystkie parametry są dostępne i mogą zostać zmienione 1: WŁ. Wartości parametrów są wyświetlane, ale nie mogą być zmieniane. Przy podłączonej zdalnej klawiaturze dostęp do zablokowanych parametrów z poziomu tej klawiatury nie jest możliwy.	115
P-40	168	RUN	rw	Akcja@Utrata komunikacji	0, 1, 2, 3, 4	0	Device reaction after occurring of „Utrata komunikacji”. Reakcja napędu po utracie łączności master SWD. Opóźnienie utraty łączności master jest nastawiane poprzez "Modbus RTU0 COM Timeout" (P-36) 0: Brak reakcji, kontynuacja pracy 1: Nastawienie ostrzeżenia, kontynuacja pracy 2: Stop (przy włączonym zboczu) 3: Stop z ruchem bezwładnym 4: Zatrzymanie	—
P-41	169	RUN	rw	Dostęp do parametrów	0, 1	0	Dostęp do parametrów 0: Wszystkie parametry mogą być zmieniane przez dowolne źródło. 1: Wszystkie parametry zablokowane; mogą być zmieniane tylko przez aparat SWD.	116

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-42	170	RUN	rw	f-Pasmo skoku1	0 Hz - P-01	0 Hz	Szerokość pasma częstotliwości skoku. Określa pasmo częstotliwości w obrębie f-Skok, które będzie pomijane przy pracy w stanie ustalonym w celu uniknięcia rezonansu mechanicznego w napędzanej maszynie.	
P-43	171	RUN	rw	f-Skok1	0 Hz - P-01	0 Hz	Środkowy punkt pasma częstotliwości skoku zdefiniowany przez f-PasmoSkoku. Pasma to będzie pomijane przy pracy ustalonej.	
P-44	172	RUN	rw	AI1 Offset	-2.500 - 2.500	0.000	Offset wejścia analogowego 1	
P-45	173	RUN	rw	Tryb pożarowy - logika	0, 1, 2, 3, 4	0	Określa działanie urządzenia w zastosowaniach, które korzystają z trybu pożarowego. Jedyne ustawienia dozwolone dla P-15 to ustawienia, w których zacisk 3 ma przypisaną funkcję EXTFLT (tzn. P-15 = 1, 3, 5, 7, 9). Stan diody LED wskazuje działanie w trybie pożarowym (3 mignięcia, przerwa trwająca 2 sekundy). W trybie pożarowym nie działają sygnały aktywacji (START, FWD, REV). 0: Tryb pożarowy wyłączony 1: Tryb pożarowy 1 - Usunięcie sygnału z zacisku 3 powoduje włączenie trybu pożarowego, a silnik obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara (FWD). - Wartość nastawy w trybie pożarowym odpowiada wartości analogowej na zacisku 4 (AI1). - Jeśli ta wartość nastawy zostanie pominięta lub będzie równa wartości zerowej w momencie przełączenia, silnik będzie pracował ze stałą częstotliwością 4 (f-Fix4 = P-23). 2: Tryb pożarowy 2 - Usunięcie sygnału z zacisku 3 powoduje włączenie trybu pożarowego, a silnik obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (REV). - Wartość nastawy w trybie pożarowym odpowiada wartości analogowej na zacisku 4 (AI1). - Jeśli ta wartość nastawy zostanie pominięta lub będzie równa wartości zerowej w momencie przełączenia, silnik będzie pracował ze stałą częstotliwością 4 (f-Fix4 = P-23). 3: Tryb pożarowy 3 - Usunięcie sygnału z zacisku 3 powoduje włączenie trybu pożarowego, a silnik obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara (FWD). - Wartość nastawy w trybie pożarowym jest równa stałej częstotliwości 4 (f-Fix4 = P-23). 4: Tryb pożarowy 4 - Usunięcie sygnału z zacisku 3 powoduje włączenie trybu pożarowego, a silnik obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (REV). - Wartość nastawy w trybie pożarowym jest równa stałej częstotliwości 4 (f-Fix4 = P-23).	

11 Lista parametrów

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu RUN, STOP	ro/rw	Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
P-46	174	RUN	rw	Rezystancja stojana silnika R1	0.00 - 655.35	—	Rezystancja stojana silnika. Należy zmierzyć 3 różne uzwojenia i wprowadzić średnią wartość rezystancji.	
P-47	175	RUN	rw	RS485-0 Adres	0 - 255	1	Unikalny adres Modbus RTU, niezależnie od adresu ustawionego w P-34	
P-48	176	RUN	rw	RS485-0 Typ parzystości	0, 1, 2, 3	0	Parzystość RS485-0 0: 1 bit stopu, brak parzystości 1: 2 bity stopu, brak parzystości 2: 1 bit stopu, nieparzystość 3: 1 bit stopu, parzystość	
P-57	177	RUN	rw	TCP Enable Service	0 - 7	0	Cyberbezpieczeństwo Włącz interfejsy komunikacyjne. Jest to parametr mapy bitowej, gdzie; - 0000b = Wszystkie usługi są wyłączone - xxx1b = zastrzeżone - xx1xb = włączenie serwera TFTP/FTP - x1xxb = zastrzeżone	
P-58	178	RUN	rw	TCP0 Security Timeout	0 - 60	10	Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, ustawienia cyberbezpieczeństwa nie ulegną zmianie. W przeciwnym razie opcja cyberbezpieczeństwa w P-57 zostanie zresetowana do 0 po upływie czasu określonego w P-58.	
Tylko w przypadku przemiennika częstotliwości DE11-...								
P-50	179	RUN	rw	Szybkość transmisji CAN0	0, 1, 2, 3, 4, 5	2	Prędkość transmisji CAN0 Ustawia prędkość transmisji w przypadku korzystania z CANopen 0: 125 kBit/s 1: 250 kBit/s 2: 500 kBit/s 3: 1000 kBit/s 4: 50 kBit/s 5: 20 kBit/s	
P-51	180	RUN	rw	RO1 Funkcja	0, 1, ..., 9	0	Funkcja RO1 0: PRACA, zezwolenie (FWD/REV) 1: GOTOWOŚĆ, gotowość do pracy DE11 2: Prędkość = wartość referencji częstotliwość 3: Komunikat o błędzie: (brak gotowości DE11) 4: Prędkość >= Górny limit RO1 (P-52) 5: Prąd silnika >= Górny limit RO1 (P-52) 6: Prędkość < Górny limit RO1 (P-52) 7: Prąd silnika < Górny limit RO1 (P-52) 8: Napęd wyłączony 9: Silnik nie pracuje z prędkością docelową	
P-52	181	RUN	rw	RO1 górna granica	0.0 - 200.0 %	100 %	Górny limit RO1 Próg załączenia Wł. przekaźnika RO1 za pomocą P-51 (4 ... 7)	

Panel Code	Modbus ID	Prawo dostępu		Nazwa	Wartość	WE	Opis	Strona
		RUN, STOP	ro/rw					
P-53	182	RUN	rw	R01 Histereza	0.0 - 100.0 %	0.0 %	Histereza R01 Parametr określa dolny poziom progu w wypadku, gdy P-51 jest ustawiony na 4 ... 7. Poziom progu = limit (P-52) - histereza (P-53) P-51 = 4 lub 5: wyjście będzie logiczną 1 jeśli wartość >= limit, wyjście będzie logicznym 0 jeśli wartość < poziom P-51 = 6 lub 7: wyjście będzie logicznym 0 jeśli wartość >= limit, wyjście będzie logiczną 1 jeśli wartość < poziom	
P-54	183	RUN	rw	Opóźnienie załączenia R01	0.0 - 250.0 s	0.0 s	Czas opóźnienia zanim przekaźnik przełączy się z stanu niskiego 0 na stan wysoki 1	

Parametry wyświetlania, monitor

Rozszerzony zakres parametrów (kod dostępu: P-14 = 101 w ustawieniu fabrycznym)

Tabela 50: Parametry wyświetlania, monitor

Panel Code	Nazwa	Wartość	Opis
P0-01	Wejście analogowe1	0,0 - 100 %	Wejście analogowe1 Poziom sygnału zastosowany do wejścia analogowego 1 po skalowaniu oraz offsety zostały zastosowane.
P0-02	–	–	–
P0-03	f-Referencja	0,0 - 300 Hz	Referencja częstotliwości w Hz. Będzie przeliczona na obr./min kiedy będą dostępne dane silnika. Wartość wewnętrznej referencji cyfrowej napędu (używanej do klawiatury)
P0-04	DI1 Status	0000 - 1111	Stan wejść cyfrowych Stan wejść cyfrowych poczynwszy od lewej strony od wejścia cyfrowego 1 itp.
	DI2 Status		
	DI3 Status		
	DI4 Status		
P0-05	Prąd silnika	0 - 150 % I_e	Chwilowy prąd wyjściowy
P0-06	Częstotliwość wyjściowa	0.0 - 300.0 Hz	Chwilowa częstotliwość wyjściowa
P0-07	Napięcie silnika	0 - 480 V RMS	Chwilowe napięcie wyjściowe
P0-08	Napięcie obwodu DC	V	Chwilowe napięcie obwodu DC
P0-09	Temperatura radiatora	°C	Łączny czas pracy napędu od daty produkcji
P0-10	t-Praca	h (min, s)	Łączny czas pracy napędu od daty produkcji Wyświetla całkowity czas pracy napędu od ostatniego błędu lub zaniku zasilania w godzinach, minutach lub sekundach. Wciśnięcie przycisku „Do góry” na klawiaturze spowoduje zmianę wskazania z „godziny” na „minuty i sekundy”.
P0-11	t-Run od Restartu	h (min, s)	Łączny czas pracy napędu od daty produkcji Łączny czas pracy napędu od wystąpienia ostatniego wyzwolenia lub włączenia zasilania w godzinach, minutach i sekundach. Wciśnięcie przycisku „Do góry” na klawiaturze spowoduje zmianę wskazania z „godziny” na „minuty i sekundy”
P0-12	Czas pracy od ostatniego błędu	h (min, s)	Łączny czas pracy napędu od daty produkcji Wyświetla całkowity czas pracy napędu od ostatniego błędu lub zaniku zasilania w godzinach, minutach lub sekundach. Wciśnięcie przycisku „Do góry” na klawiaturze spowoduje zmianę wskazania z „godziny” na „minuty i sekundy”
P0-13	t-Godzin Pracy	h (min, s)	Łączny czas pracy napędu od daty produkcji Wyświetla całkowity czas pracy napędu od ostatniego błędu lub zaniku zasilania w godzinach, minutach lub sekundach. Wciśnięcie przycisku „Do góry” na klawiaturze spowoduje zmianę wskazania z „godziny” na „minuty i sekundy”.
P0-14	Bieżąca częstotliwość kluczkowania	16 kHz	Bieżąca częstotliwość kluczkowania Wartość może być mniejsza od wartości nastawionej w P-29 gdy będzie aktywne zarządzanie temperaturą radiatora.

Panel Code	Nazwa	Wartość	Opis
P0-15	Napięcia obwodu DC, wartość0	000	Rejestr napięcia obwodu DC Przechowuje 8 ostatnich próbek napięcia magistrali DC przed samoczynnym wyłączeniem się napędu. Okres próbki wynosi 256 ms.
	Napięcia obwodu DC, wartość1		
	Napięcia obwodu DC, wartość2		
	Napięcia obwodu DC, wartość3		
	Napięcia obwodu DC, wartość4		
	Napięcia obwodu DC, wartość5		
	Napięcia obwodu DC, wartość6		
	Napięcia obwodu DC, wartość7		
P0-16	Radiator, wartość0	00	Rejestr temperatury radiatora Przechowuje 8 ostatnich próbek temperatury radiatora przed pojawieniem się warunków wyzwolenia napędu. Okres próbki wynosi 30 s.
	Radiator, wartość1		
	Radiator, wartość2		
	Radiator, wartość3		
	Radiator, wartość4		
	Radiator, wartość5		
	Radiator, wartość6		
	Radiator, wartość7		
P0-17	Prąd silnika, wartość0	0,0	Rejestr prądu silnika Przechowuje 8 ostatnich próbek prądu silnika przed pojawieniem się warunków wyzwolenia napędu. Okres próbki wynosi 256 ms.
	Prąd silnika, wartość1		
	Prąd silnika, wartość2		
	Prąd silnika, wartość3		
	Prąd silnika, wartość4		
	Prąd silnika, wartość5		
	Prąd silnika, wartość6		
	Prąd silnika, wartość7		
P0-18	Wersja aplikacji	0,00 (00C0)	Wersja aplikacji
	Wersja oprogramowania		Wersja oprogramowania
P0-19	Numer seryjny	123456 (78-000)	Numer seryjny urządzenia
P0-20	Wielkość gabarytowa		Wielkość gabarytowa
	Ilość faz zasilających		Liczba faz wejściowych
	kW/HP	0,37 - 7,50	Moc silnika
	Moc@Ue		Moc znamionowa urządzenia przy napięciu znamionowym
	Napięcie znamionowe urządzenia		Napięcie znamionowe urządzenia
	Typ urządzenia		Typ urządzenia
P0-21	Licznik błędów Wykryty pożar		Counts, how often "SS" occurred
P0-22	t-FireMode Aktywny		Łączny czas pracy napędu od daty produkcji

Indeks

A		
Akcesoria	132	
B		
Bezpieczniki	27	
Blokada parametrów	115	
Boost	99	
C		
Cyrkulacja powietrza	36	
Czas opóźnienia	90	
Częstotliwość	25	
D		
Dane silnika	93	
Dane techniczne	119	
Dane znamionowe	13, 120, 121	
Dane znamionowe, na tabliczce znamionowej	14	
Data produkcji	14	
Dławik sieciowy	27, 143	
Dławiki silnikowe	148	
drivesConnect	85	
DX-CBL-PC3M0	138	
DX-COM-STICK3	135	
DX-KEY-LED2	78, 80	
DX-LM3...	148	
DX-LN...	143	
DX-NET-SWD3	137	
DXE-EXT-SET	70	
F		
Filtr przeciwzakłóceńowy		
DX-EMC...	145	
DX-EMC34...	145	
Filtry EMC	145	
G		
Gwarancja	21	
H		
Hamowanie prądem stałym	101	
Hasło	115	
I		
Impedancja pętli uziemienia	44	
Infolinia (Eaton Industries GmbH)	21	
Instalacja	34	
Instalacja dla USA	28	
Instalacja UL	49	
Instrukcja montażu, IL040005ZU	12	
Interfejs RJ45	59, 79	
Interwały konserwacyjne	20	
Izolacja kabla sieciowego	40	
J		
Jednostki miar	9	
K		
Kable	139	
Kable połączeniowe	47	
Klasy napięcia	17	
Klucz typu	15	
Kompensacja poślizgowa	93, 98	
Kondensatory obwodów pośrednich	21	
Konfiguracja sieci	24	
Konserwacja (czynności konserwacyjne)	20	
Kontrola izolacji	40	
Kryteria doboru	18	
Krzywa charakterystyki I x t	95	
Krzywa charakterystyki U/f	98	
L		
Lista błędów	153	
Lista parametrów	155	
M		
Mocowanie na szynie montażowej	38	
Mocowanie, przy pomocy śrub	37	
Moduł konfiguracji	70	
Moduł mocy	41	
Moduł mocy, podłączenie	41	
Monitor	166	
Montaż	34	
N		
Napięcia sieciowe	9	
Napięcie sieciowe	18, 25	
Napięcie sieciowe, północnoamerykańskie	9	
Napięcie zasilające	18, 39	
Nastawa fabryczna	154	
Normy	19, 24, 25, 27, 29, 34, 38	
Numer seryjny	14	

O

Obwód pośredni	21
Odcinek przewodu bez izolacji	44, 52
Odlącniki	27
Oporność izolacji	40
Oprogramowanie parametrizacyjne drivesConnect	85
Oznaczenie CE	19
Oznaczenie typu	14
Oznaczenie, na rozruszniku silnikowym z regulacją prędkości DE1	16

P

Panel obsługi	78, 80
Parametry wyświetlania	166
Parametry, Upload/Download	136
Parametry, ustawianie	84
Podłączanie zacisków sterowania (przykład)	69
Podłączenie do asymetrycznie uziemionych sieci	24
Podłączenie do sieci IT	19
Podłączenie silników EX	33
Podłączenie zasilania	24
Połączenia w obwodzie mocy	41
Połączenie w gwiazdę	33
Połączenie w trójkąt	33
Położenia montażowe	35
Power Drive System -> układ napędowy	23
Prąd rażeniowy	121, 125
Prąd znamionowy silnika	18
Prądy upływu	28
Projektowanie	22, 23
Przechowywanie	20
Przegląd	20
Przegląd systemu	11
Przekrój doprowadzeń	52
Przekroje przewodów	27
Przepisy	120
Przewód silnikowy, ekranowany	48
Przewody sterujące	51
Przykłady podłączenia	43, 53
Przylącze EMV	42, 45
Przylącze obejściowe	29
Przylącze silnika	47

R

RCD	28
Reset	112, 151
Rezonanse równoległe	26
Rodzaj połączenia	18, 33

Równoległe podłączenie kilku silników RS485	32
	59

S

Schematy blokowe	63
Seria urządzeń DE1	10
Serwis	21
Sieć elektryczna	24
Sieć IT, przyłączy	24
Sieci prądowe, o topografii gwiazdy	9
Sieci prądowe, o topografii pierścienia	9
Sieci prądowe, uziemione fazowo sieci w połączeniu w trójkąt	24
Sieci prądowe, uziemione w punkcie zerowym	9
Sieci prądu przemiennego	24
Silnik prądu trójfazowego	33
Silnik zabezpieczony przed wybuchem	33
Silniki EX	33
Skróty	8
SmartWire-DT	86, 87, 88, 110
Spadek napięcia, dopuszczalny	9
Sprawdzenie izolacji kabla silnikowego	40
Środki EMC	30
Stopień ochrony	14, 119
Straty mocy	122, 125, 128
Stycznik sieciowy	29, 142
Styk przekaźnika	58
Szyna montażowa	38

T

Tabliczka znamionowa	13, 33
Temperatura otoczenia	18
Terminator	59
Tranzystor hamowania	14, 15
Tryb pracy impulsowej	67

U

Układ napędowy	23
Uruchomienie, lista kontrolna	65
Urządzenia ochronne	139
Urządzenie odłączające	27
Ustawienie fabryczne	116
Uziemienie systemu	44
Użycie zgodnie z przeznaczeniem	19

W

warunki otoczenia	18, 20
Wejścia analogowe	54
Wejście analogowe, skalowanie	113
Wskaźniki diodowe	61

Wskazówki ostrzegawcze, dotyczące eksploatacji	
66	
Wyłącznik różnicowoprądowy	28
Wyłącznik silnikowy (PKE)	32
Wymiary	131
Wyświetlacz	15
Wyświetlanie informacji eksploatacyjnych	117
Wyższe harmoniczne	26

Z

Zabezpieczenie przeciążeniowe	95
Zabezpieczenie termistorowe	96
Zaciski sterowania	50, 96, 103
Zaciski zasilania	42
Zakres dostawy	12
Zasilacz	50
Zgłoszenie błędów	150
Źródło napięcia, zewnętrzne	56