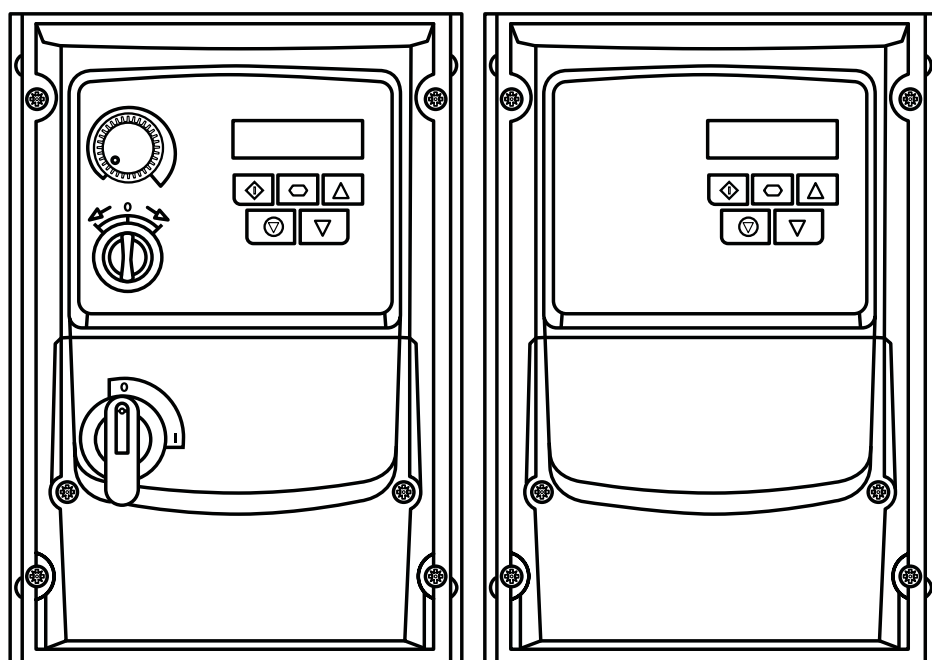


Przeмиennik częstotliwości

IP66 (NEMA 4X)

0.37kW – 22kW / 0.5HP – 30HP 110
– 480V zasilanie jedno i trójfazowe

User Manual



1. Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa	4	6. Parametry	23
1.1. Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa	4	6.1. Menu podstawowe	23
2. Informacje ogólne oraz dane znamionowe	5	6.2. Lista parametrów	23
2.1. Identyfikacja przemiennika częstotliwości po Kodzie modelu	5	6.3. Funkcje parametrów	25
2.2. Warianty napędów IP66	5	6.4. Uruchamianie różnych rodzajów silników	37
2.3. Dane umieszczone na tabliczce znamionowej	5	6.5. P-00 Parametry statusowe – tylko do odczytu	40
2.4. Kody modeli napędów	6	7. Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych .	42
3. Montaż mechaniczny	7	7.1. Przegląd	42
3.1. Informacje ogólne	7	7.2. Przykładowe schematy podłączeń	42
3.2. Instalacja zgodna z UL	7	7.3. Przewodnik po funkcjach używanych w makrach	43
3.3. Wymiary mechaniczne	7	7.4. Makra w trybie sterowania z zacisków sterowniczych (P-12 = 0)	44
3.4. Instalacja mechaniczna	8	7.5. Makra w trybie sterowania z klawiatury (P-12 = 1 lub 2) ..	44
3.5. Płyta montażowa dławików i blokada	8	7.6. Makra w trybie sterowania poprzez magistralę komunikacyjną (p-12 = 3, 4, 7, 8 lub 9)	45
3.6. Zdejmowanie przedniej osłony	9	7.7. Makra w trybie sterowania regulatora PI (P-12 = 5 lub 6) ..	46
3.7. Rutynowa konserwacja	9	8. Komunikacja poprzez protokół Modbus RTU ...	47
4. Instalacja elektryczna	10	8.1. Wprowadzenie	47
4.1. Lokalizacja przyłączy	10	8.2. Specyfikacja Modbus RTU	47
4.2. Schemat połączeń	11	8.3. Konfiguracja złącza RJ45	47
4.3. Podłączanie przewodu ochronnego PE	12	8.4. Mapa rejestrów Modbus RTU	47
4.4. Podłączanie zasilania	13	9. Komunikacja poprzez magistralę CANopen	51
4.5. Podłączanie silnika	14	9.1. Komunikacja CANopen	51
4.6. Skrzynka zaciskowa silnika	14	9.2. Informacje dodatkowe dotyczące komunikacji CAN, Modbus lub obydwu protokołów	53
4.7. Podłączenie zacisków sterowania	14	10. Dane techniczne	55
4.8. Korzystanie z przełącznika REV/O/FWD (tylko wersja z przełącznikami)	15	10.1. Środowisko	55
4.9. Stosowanie wbudowanego potencjometru (wersja z przełącznikami)	16	10.2. Wymagania dotyczące źródła zasilania wejściowego ..	55
4.10. Podłączanie zacisków sterowania	16	10.3. Tabele danych znamionowych	55
4.11. Ochrona silnika przed przeciążeniem termicznym	18	10.4. Zasilanie z jednej fazy napędów trójfazowych	57
4.12. Instalacja zgodna z wymogami EMC	18	10.5. Dodatkowe informacje dotyczące zgodności z UL	57
4.13. Opcjonalny rezystor hamujący	19	10.6. Odłączanie filtra EMC	58
5. Obsługa	20	11. Alarmy	59
5.1. Obsługa za pomocą klawiatury	20	11.1. Lista kodów błędów	59
5.2. Wyświetlacz	20	11.2. Resetowanie alarmów	59
5.3. Zmiana parametrów	20	12. Klasyfikacja efektywności energetycznej	61
5.4. Dostęp do parametrów grupy Tylko Do Odczytu	21		
5.5. Resetowanie parametrów	21		
5.6. Resetowanie alarmu	21		
5.7. Wyświetlacz LED	22		

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest do użytku w połączeniu ze Skróconą instrukcją obsługi dołączoną do produktu i ma na celu dostarczenie szczegółowych informacji wymaganych w przypadku stosowania produktu w bardziej zaawansowanych aplikacjach. Czytelnik powinien zapoznać się z treścią Skróconej instrukcji obsługi, a w szczególności musi przestrzegać wszystkich ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa i zawartych w niej wskazówek instalacyjnych.

Informacje ogólne

Odpowiedzialnością Instalator jest by zapewnić zgodność maszyna lub systemu, w którym niniejsze urządzenie zostało zamontowane, z przepisami prawa, dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej, obowiązującymi w kraju użytkownika.

Oznakowanie CE

Wszystkie produkty firmy Inverter Drives przeznaczone do użytku na terenie Unii Europejskiej noszą oznakowanie CE mające potwierdzić ich zgodność z Dyrektywami Europejskimi.

Deklaracja zgodności jest dostępna do pobrania na stronie internetowej www.sentera.eu

Aby zapewnić zgodność z wymaganiami unijnej dyrektywy EMC, w niniejszym dokumencie podano niezbędne wskazówki, a instalator jest odpowiedzialny za zapewnienie przestrzegania tych wytycznych w celu zapewnienia zgodności.

Zgodność z UL

Lista aktualnie wymienionych produktów jest dostępna na stronie internetowej UL, www.ul.com.

Aby zapewnić zgodność z wymaganiami UL, w niniejszym dokumencie podano niezbędne wskazówki, a instalator jest odpowiedzialny za zapewnienie przestrzegania tych wytycznych w celu zapewnienia zgodności.

Prawa autorskie Inverter Drives Ltd. © 2021

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej instrukcji obsługi nie może być powielana ani przekazywana w żadnej formie, z użyciem środków mechanicznych lub elektronicznych, włączając w to kopiowanie, nagrywanie i jakiegokolwiek gromadzenie oraz przetwarzanie informacji, bez pisemnej zgody wydawcy.

2 lata gwarancji

Wszystkie przemienniki częstotliwości Optidrive firmy Inverter objęte są gwarancją, obejmującą wady produkcyjne, przez okres 2 lat od daty wyprodukowania. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w trakcie transportu lub z niego wynikające, podczas odbioru przesyłki lub instalacji, czy też uruchomienia urządzenia. Producent nie ponosi również odpowiedzialności za szkody lub straty, wynikające z niewłaściwej, niedbałej lub błędnej instalacji, niepoprawnego dostosowania parametrów pracy przemiennika częstotliwości, nieprawidłowego dopasowania urządzenia do silnika, niedopuszczalnych poziomów pyłów, wilgoci, substancji korozyjnych, nadmiernych drgań lub temperatury otoczenia, wykraczających poza specyfikację projektową.

Lokalny dystrybutor może zaoferować inne warunki, wedle swojego uznania. We wszystkich przypadkach dotyczących gwarancji w pierwszej kolejności należy kontaktować się z lokalnym dystrybutorem.





Niniejsza instrukcja obsługi jest tłumaczeniem na język polski oryginalnego dokumentu.

Uważa się, że zawartość tej instrukcji obsługi jest poprawna w momencie jej drukowania. W trosce o przestrzeganie polityki ciągłego doskonalenia, producent zastrzega sobie prawo do zmiany specyfikacji produktu, jego działania lub treści instrukcji obsługi bez uprzedzenia.

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest do użytku z oprogramowaniem systemowym w wersji 3.11

Instrukcja obsługi - rewizja 1.26

Firma Inverter Drives Ltd. realizuje strategię ciągłego udoskonalania, jednak mimo dołożenia wszelkich starań, aby podane informacje były dokładne i aktualne, treści zawarte w niniejszym dokumencie powinny być wykorzystywane wyłącznie w celach informacyjnych i nie stanowią części żadnej umowy.

	Jeżeli przemiennik częstotliwości włączony ma być w obwód zasilania, w którym istnieje ryzyko, że napięcie pomiędzy przewodem fazowym a przewodem uziemiającym może przekraczać napięcie międzyfazowe (zazwyczaj sieci typu IT lub układy zasilania stosowane na statkach), wówczas konieczne jest odłączenie uziemienia wewnętrznego filtra EMC oraz uziemienia warystora (jeżeli jest zainstalowany). W razie wątpliwości skontaktuj się ze swoim partnerem handlowym w celu uzyskania dalszych informacji.
	Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje, dotyczące prawidłowego montażu urządzeń Optidrive. Firma Inverter Drives Ltd. nie ponosi odpowiedzialności za zgodność lub niezgodność instalacji tego urządzenia oraz sprzętu z tym związanego, z jakimkolwiek kodeksem krajowym, lokalnym lub innym. Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała i/lub uszkodzenia sprzętu, jeżeli zasady te zostaną zignorowane podczas instalacji urządzenia.
	Przetwornice częstotliwości Optidrive zawierają kondensatory, który po odłączeniu zasilania potrzebują czasu, aby rozładować zgromadzone w nich wysokie napięcie. Przed przystąpieniem do prac serwisowych lub naprawy, należy odłączyć i trwale odizolować źródło zasilania od zacisków zasilających urządzenia oraz odczekać dziesięć (10) minut, aby kondensatory rozładowały się do bezpiecznego poziomu napięcia. Nieprzestrzeganie tych zasad może doprowadzić do poważnych obrażeń ciała lub utraty życia.
	Tylko wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia elektryczne, zapoznany z budową i obsługą tego urządzenia oraz świadomy istniejących zagrożeń, może instalować, konfigurować, obsługiwać oraz serwisować to urządzenie. Należy zapoznać się w całości z niniejszą instrukcją obsługi oraz innymi odpowiednimi dokumentami przed przystąpieniem do pracy. Nieprzestrzeganie tych zasad może doprowadzić do poważnych obrażeń ciała lub utraty życia.

1. Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa

1.1. Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa

Należy przeczytać poniższe WAŻNE INFORMACJE, DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA oraz wszystkie inne OSTRZEŻENIA i UWAGI, umieszczone w tej instrukcji obsługi.



Zagrożenie elektryczne: Informuje o niebezpieczeństwie porażenia prądem, które w razie braku podjęcia odpowiednich środków ochronnych może uszkodzić wyposażenie oraz doprowadzić do obrażeń ciała lub śmierci.

Niniejszy przemiennik częstotliwości (Optidrive) jest przeznaczony do profesjonalnego wbudowania w kompletne urządzenie lub system, jako część stałej instalacji. Jeżeli zostanie on zainstalowany niewłaściwie, może to spowodować zagrożenie dla bezpieczeństwa. Przemiennik częstotliwości Optidrive pracuje przy wysokim napięciu i natężeniu prądu. Charakteryzuje się również wysokim poziomem zmagazynowanej energii elektrycznej i jest wykorzystywany do sterowania urządzeniami mechanicznymi, które mogą powodować uszkodzenia ciała. Konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na etapie projektowania systemu i instalacji elektrycznej, aby uniknąć zagrożeń, zarówno podczas normalnej eksploatacji, jak i w przypadku nieprawidłowego działania urządzenia. Czynności związane z instalacją i konserwacją produktu mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Czynności związane z projektowaniem, instalacją, uruchamianiem i konserwacją urządzenia mogą być wykonywane tylko przez pracowników, którzy przeszli odpowiednie szkolenie i posiadają wymagane doświadczenie. Muszą oni uważnie przeczytać i stosować w praktyce informacje, dotyczące bezpieczeństwa oraz wskazówki, zawarte w niniejszej instrukcji obsługi w kwestii transportu, magazynowania, instalacji i eksploatacji urządzenia Optidrive, w tym również określone ograniczenia związane z ochroną środowiska.

Nie można wykonywać żadnych prób napięciowych, sprawdzających izolację oraz wytrzymałość przemiennika częstotliwości Optidrive. Wszelkie wymagane pomiary elektryczne powinny być przeprowadzane przy odłączonym urządzeniu Optidrive.

Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym! Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy urządzeniu należy je odłączyć i ODIZOLOWAĆ. Wysokie napięcie występuje na zaciskach oraz wewnątrz urządzenia do 10 minut po odłączeniu zasilania. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności należy zawsze sprawdzić przy pomocy odpowiedniego miernika, czy na zaciskach przemiennika nie występuje napięcie.

Jeżeli zasilanie przemiennika odbywa się poprzez wtyczkę i gniazdo, nie należy ich rozłączać przed upływem 10 minut od momentu wyłączenia zasilania.

Upewnij się, że przewód uziemiający jest prawidłowo podłączony i został dobrany zgodnie z obowiązującymi lokalnie przepisami prawnymi lub kodeksami. Przemiennik częstotliwości może mieć prąd upływu większy niż 3,5 mA. Przewód uziemienia musi być odporny na maksymalny prąd zwarcia źródła zasilania, który zazwyczaj ograniczany jest przez bezpieczniki lub wyłącznik nadprądowy/instalacyjny (MCB). Odpowiednio dobrane bezpieczniki lub wyłącznik nadprądowy (MCB) powinny być zamontowane w obwodzie zasilania urządzenia, zgodnie z obowiązującymi lokalnymi przepisami prawa lub kodeksem.

Nie wykonywać żadnych czynności w obrębie przewodów sterowniczych, gdy zasilanie jest podłączone do przemiennika lub do zewnętrznych układów sterujących.



Zagrożenie ogólne: Informuje o potencjalnym niebezpieczeństwie innym niż elektryczne, które w razie braku podjęcia odpowiednich środków zabezpieczających, może spowodować szkody w mieniu.

Na terenie Unii Europejskiej wszystkie maszyny, w których produkt jest używany, muszą być zgodne z Dyrektywą maszynową 2006/42/EC. Producent maszyny jest odpowiedzialny za dostarczenie wyłącznika głównego oraz zastosowanie sprzętu elektrycznego, zgodnego z normą EN60204-1.

Poziom integralności oferowany przez funkcje wejść sterujących przemiennika częstotliwości Optidrive (np. start/stop, do przodu/do tyłu czy prędkość maksymalna) nie jest wystarczający do stosowania w aplikacjach krytycznych dla bezpieczeństwa bez użycia niezależnych systemów bezpieczeństwa. Wszelkie zastosowania, w których nieprawidłowe działanie może spowodować obrażenia ciała lub utratę życia, muszą zostać poddane ocenie ryzyka i dodatkowemu zabezpieczeniu, wszędzie tam, gdzie jest to konieczne.

Napędzany silnik może się uruchomić po podaniu napięcia zasilania na urządzenie, jeżeli na wejściu zezwolenia na pracę (DI1) będzie podany sygnał 24VDC.

Funkcja STOP nie odłącza potencjalnie śmiertelnego wysokiego napięcia. Odizoluj napęd i odczekaj 10 minut przed przystąpieniem do jakiegokolwiek pracy przy nim. Nigdy nie należy wykonywać żadnych czynności przy przemienniku częstotliwości, silniku ani przewodach silnikowych, gdy podłączone jest zasilanie wejściowe.

Urządzenie Optidrive można zaprogramować tak, aby sterowało napędzonym silnikiem z prędkością większą lub mniejszą od prędkości uzyskanej przy bezpośrednim podłączeniu silnika do sieci zasilającej. Przed uruchomieniem, uzyskaj potwierdzenie od producenta silnika i napędzanej maszyny o możliwości pracy powyżej znamionowego zakresu prędkości.

Nie należy aktywować funkcji automatycznego kasowania błędów w jakichkolwiek systemach, w których może to spowodować potencjalnie niebezpieczną sytuację.

Podczas montażu przemiennika częstotliwości trzeba upewnić się, że zapewnione jest odpowiednie chłodzenie. Nie zaleca się wykonywać czynności związanych z wierceniem przy podłączonym przemienniku – powstający wówczas pył i opiłki mogą prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Nie należy dopuścić do wnikania przewodzących i łatwopalnych ciał obcych. Nie należy umieszczać łatwopalnych materiałów w pobliżu przemiennika.

Względna wilgotność powietrza powinna wynosić poniżej 95% (bez kondensacji).

Należy upewnić się, że napięcie zasilające, częstotliwość i liczba faz (1 lub 3 fazy) są zgodne z danymi znamionowymi dostarczonego urządzenia.

Nigdy nie podłączać źródła zasilania do wyjściowych zacisków U, V, W.

Nie należy instalować żadnego rodzaju automatycznej aparatury łączeniowej pomiędzy przemiennikiem i silnikiem.

Jeżeli przewody sterujące znajdują się w pobliżu przewodów zasilających, należy zachować minimum 100 mm odstępu pomiędzy nimi i rozmieścić je tak, aby krzyżowały się pod kątem 90 stopni. Należy upewnić się, że złącza wszystkich terminali zaciskowych są dokręcone z wymaganym momentem.

Nie wolno samodzielnie wykonywać żadnych napraw przemienników częstotliwości Optidrive. W przypadku podejrzenia uszkodzenia urządzenia lub jego nieprawidłowego działania, należy skontaktować się z lokalnym Dystrybutorem lub oddziałem firmy Inverter Drives, w celu uzyskania pomocy.

2. Informacje ogólne oraz dane znamionowe

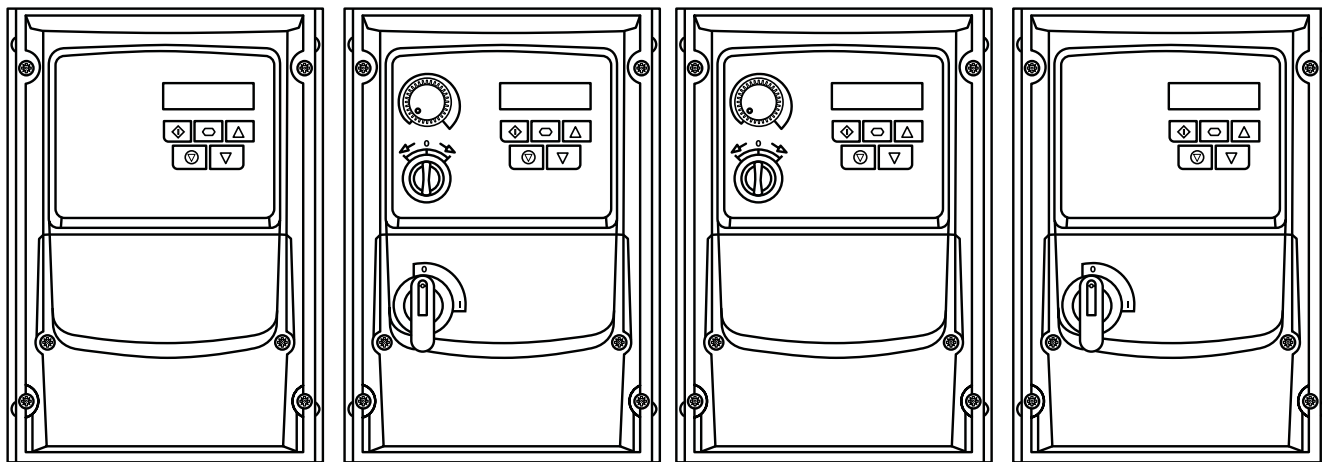
Rozdział ten zawiera informacje dotyczące rodziny produktów Optidrive E3 oraz sposobu identyfikacji przemiennika.

2.1. Identyfikacja przemiennika częstotliwości po Kodzie modelu

Każdy napęd można zidentyfikować na podstawie kodu modelu, jak pokazano w poniższej tabeli. Kod modelu umieszczony jest na etykiecie wysyłkowej oraz tabliczce znamionowej urządzenia. Kod modelu zawiera przemiennik częstotliwości oraz inne opcje.

	ODE	-	3	-	1	2	0021	-	1	F	1	A		
Rodzina produktu												Stopień ochrony IP	A = IP66 bez przelączników B = IP66 z przelącznikami C = IP66 z lokalnym sterowaniem E = IP66 z rozlącznikiem izolacyjnym	
Generacja												Tranzystor hamowania	1 = brak tranzystora 4 = wbudowany tranzystor	
Rozmiar obudowy												Filtr EMC	0 = brak filtra F = wbudowany filtr EMC	
Napięcie zasilania	1 = 110 – 115 2 = 200 – 240 4 = 380 – 480												Liczba faz wejściowych	Prąd wyjściowy x 10

2.2. Warianty napędów IP66



A = IP66 bez przelączników

B = IP66 z przelącznikami

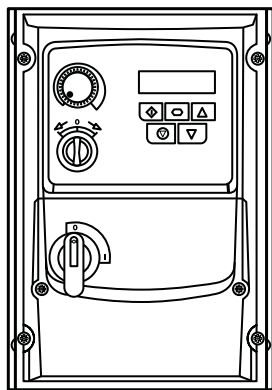
C = IP66 z lokalnym sterowaniem

E = IP66 z rozlącznikiem izolacyjnym

2.3. Dane umieszczone na tabliczce znamionowej

Tabliczka znamionowa umieszczona na produkcie zawiera następujące informacje.

	Klucz
1	Kod Modelu
2	Rodzaj obudowy oraz stopień ochrony IP
3	Wersja oprogramowania systemowego
4	Numer seryjny
5	Dane techniczne - napięcie zasilania
6	Dane techniczne - maksymalny, ciągły prąd wyjściowy



Po prawej stronie, patrząc od przodu.

Inverter
Drives.com

Made in the UK
IP66 / NEMA 4X

1 OPTIDRIVE E3

2 ODE-3-120023-1F1A

	V	∅	F(Hz)	I (A)	KW	HP
5 Input	200-240	1	50/60	3.7	0.37	0.5
Output	0-250	3	0-500	2.3		

6 Risk of Electric Shock

Power down for 5min before removing cover

Read User Guide Before installation or servicing

SCCR: For rating and protection refer to User Guide

CAUTION

4 Serial No.: 1111111111 S/Ware 3.08

www.sentera.eu

3

918070

2.4. Kody modeli napędów

Zasilanie 1x 110 – 115V ± 10% – Wyjście 3x 230V (podwajacz napięcia)					
Numer modelu		kW	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
z filtrem	bez filtra				
N/A	ODE-3-110023-101#		0.5	2.3	1
N/A	ODE-3-110043-101#		1	4.3	1
N/A	ODE-3-210058-104#		1.5	5.8	2

Zasilanie 1x 200 – 230V ± 10% – Wyjście 3x 230V					
Numer modelu		kW	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
z filtrem	bez filtra				
ODE-3-120023-1F1#	ODE-3-120023-101#	0.37	0.5	2.3	1
ODE-3-120043-1F1#	ODE-3-120043-101#	0.75	1	4.3	1
ODE-3-120070-1F1#	ODE-3-120070-101#	1.5	2	7	1
ODE-3-220070-1F4#	ODE-3-220070-104#	1.5	2	7	2
ODE-3-220105-1F4#	ODE-3-220105-104#	2.2	3	10.5	2
ODE-3-320153-1F4#	ODE-3-320153-104#	4.0	5	15.3	3
N/A	ODE-3-420240-104#	5.5	7.5	24	4
N/A	ODE-3-420300-104#	7.5	10	30	4

Zasilanie 3x 200 – 230V ± 10% – Wyjście trójfazowe					
Numer modelu		kW	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
z filtrem	bez filtra				
ODE-3-120023-3F1#	ODE-3-120023-301#	0.37	0.5	2.3	1
ODE-3-120043-3F1#	ODE-3-120043-301#	0.75	1	4.3	1
ODE-3-120070-3F1#	ODE-3-120070-301#	1.5	2	7	1
ODE-3-220070-3F4#	ODE-3-220070-304#	1.5	2	7	2
ODE-3-220105-3F4#	ODE-3-220105-304#	2.2	3	10.5	2
ODE-3-320180-3F4#	ODE-3-320180-304#	4.0	5	18	3
ODE-3-320240-3F4#	ODE-3-320240-304#	5.5	7.5	24	3
ODE-3-420300-3F4#	ODE-3-420300-304#	7.5	10	30	4
ODE-3-420460-3F4#	ODE-3-420460-304#	11	15	46	4

Zasilanie 3x 380 – 480V ± 10% – Wyjście trójfazowe					
Numer modelu		kW	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
z filtrem	bez filtra				
ODE-3-140022-3F1#	ODE-3-140022-301#	0.75	1	2.2	1
ODE-3-140041-3F1#	ODE-3-140041-301#	1.5	2	4.1	1
ODE-3-240041-3F4#	ODE-3-240041-304#	1.5	2	4.1	2
ODE-3-240058-3F4#	ODE-3-240058-304#	2.2	3	5.8	2
ODE-3-240095-3F4#	ODE-3-240095-304#	4	5	9.5	2
ODE-3-340140-3F4#	ODE-3-340140-304#	5.5	7.5	14	3
ODE-3-340180-3F4#	ODE-3-340180-304#	7.5	10	18	3
ODE-3-340240-3F4#	ODE-3-340240-3042	11	15	24	3
ODE-3-440300-3F4#	ODE-3-440300-3042	15	20	30	4
ODE-3-440390-3F4#	ODE-3-440390-3042	18.5	25	39	4
ODE-3-440460-3F4#	ODE-3-440460-3042	22	30	46	4

Dla modeli IP66 zamień '#' na:

	IP66	FWD/REV	Potencjometr	Rozłącznik
A	✓	x	x	x
B	✓	✓	✓	✓
C	✓	✓	✓	x
E	✓	x	x	✓

UWAGA

3. Montaż mechaniczny

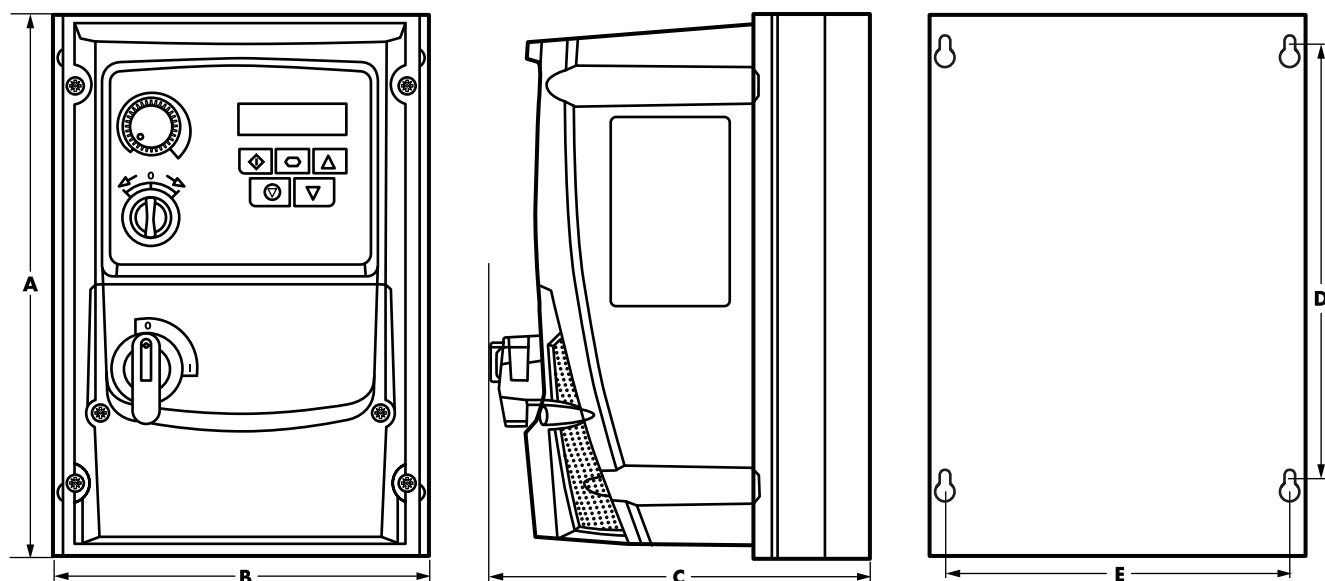
3.1. Informacje ogólne

- Optidrive należy montować tylko w pozycji pionowej, na płaskiej, niepalnej i pozbawionej wibracji powierzchni, przy użyciu fabrycznych otworów montażowych.
- Nie montować materiałów łatwopalnych w pobliżu napędu Optidrive.
- Należy zachować co najmniej odstęp podane w sekcji 3.4. *Instalacja mechaniczna*, w celu zapewnienia cyrkulacji powietrza chłodzącego.
- Upewnij się, że zakres temperatur otoczenia nie przekracza dopuszczalnych wartości granicznych dla Optidrive podanych w rozdziale 10.1. *Środowisko*.

3.2. Instalacja zgodna z UL

Aby uzyskać dodatkowe informacje, zapoznaj się z sekcją 10.5. *Dodatkowe informacje dotyczące zgodności z UL na stronie 57.*

3.3. Wymiary mechaniczne



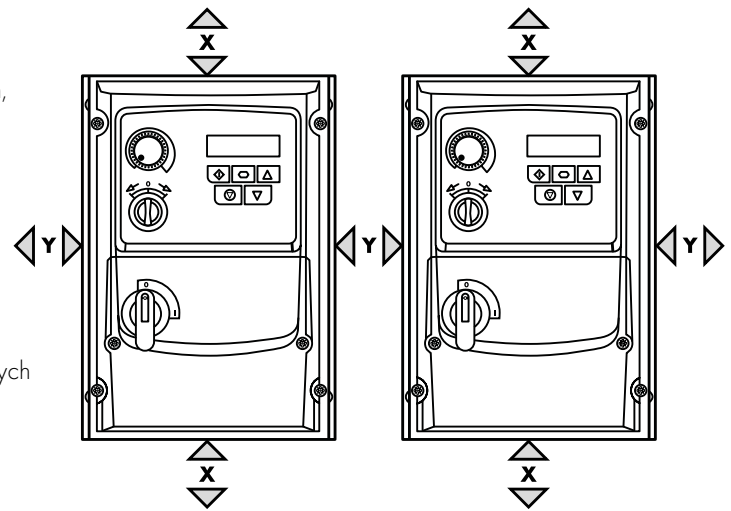
Rozmiar obudowy	A		B		C		D		E		Waga	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	kg	funty
1	232	9.13	161	6.34	162	6.37	189	7.44	148.5	5.85	2.3	5
2	257	10.12	188	7.4	182	7.16	200	7.87	178	7.00	3.5	7.7
3	310	12.2	211	8.3	235	9.25	252	9.92	197	7.75	6.6	14.5
4	360	14.17	240	9.44	271	10.67	300	11.81	227	8.94	9.5	20.9

Śruby mocujące		
Rozmiar obudowy	Metryczne	UNF
Wszystkie rozmiary obudów	M4	#8

Moment dokręcenia				
	Rozmiar obudowy	Wymagany moment		Zaciski wejść sterowniczych
Zaciski sterownicze	Wszystkie	0.5 Nm	4.5 lb-in	Zacisk śrubowy
Zaciski mocy	1 - 3	0.8 Nm	7 lb-in	Zacisk śrubowy
	4	2 Nm	18 lb-in	Zacisk śrubowy

3.4. Instalacja mechaniczna

- Przed montażem napędu, należy upewnić się, że wybrana lokalizacja spełnia wymagania warunków środowiskowych, określonych w rozdziale 10.1. Środowisko.
- Przełącznik częstotliwości musi być zamontowany w pozycji pionowej, na odpowiedniej, przystosowanej do tego powierzchni.
- Należy zachować wymagane wolne przestrzenie dookoła urządzenia, zgodnie z danymi w tabeli poniżej.
- Miejsce montażu i wybrane mocowania muszą utrzymać ciężar napędu.
- Używając napędu jako szablonu lub korzystając z poniższych danych, zaznacz lokalizację otworów montażowych, wymagających wiercenia.
- Odpowiednie dławnice kablowe są wymagane do utrzymania stopnia ochrony IP66. Otwory pod dławnice dla kabli zasilających i silnikowych są wykonane płycie dławików kablowych. Zalecane rozmiary dławików pokazano poniżej. W razie potrzeby otwory pod dławnice kabli sterujących, należy wykonać samodzielnie.
- Stanowisko montażowe powinno być wolne od wibracji.
- Nie instaluj urządzenia w miejscu o dużej wilgotności, wysokim stężeniu korozyjnych środków chemicznych lub potencjalnie niebezpiecznym zapyleniu.
- Unikaj montażu w pobliżu źródeł wysokiej temperatury.
- Nie instaluj urządzenia w miejscu bezpośrednio nasłonecznionym. Jeżeli istnieje taka konieczność, należy zamontować osłonę zacieniającą.
- Miejsce montażu musi być wolne od szronu.
- Nie powinno się ograniczać przepływu powietrza przez radiator. Urządzenie generuje ciepło, które musi być naturalnie odprowadzone. Należy zachować wymagane wolne przestrzenie dookoła urządzenia.
- Jeżeli miejsce montażu narażone jest na szerokie wahania temperatury oraz ciśnienia powietrza, zamontuj w płycie przepustowej przełącznika częstotliwości odpowiedni zawór wyrównujący ciśnienie.



UWAGA Jeżeli napęd przechowywano w magazynie ponad 2 lata, należy sformatować kondensatory obwodu pośredniego.

Rozmiar obudowy	X Powyżej i poniżej		Y Po bokach	
	mm	in	mm	in
1	200	7.87	10	0.39
2	200	7.87	10	0.39
3	200	7.87	10	0.39
4	200	7.87	10	0.39

UWAGA

Powyższe wytyczne są tylko wskazówkami, a temperatura otoczenia MUSI być cały czas utrzymywana w dopuszczalnych granicach, określonych w rozdziale 10.1. Środowisko.

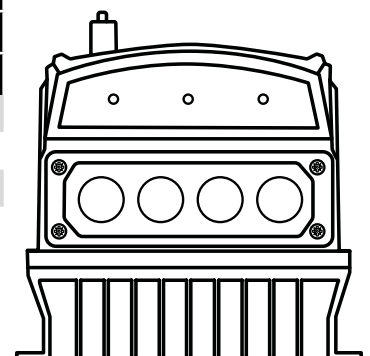
3.5. Płyta montażowa dławików i blokada

Zastosowanie odpowiedniego systemu dławnicowego jest wymagane do utrzymania odpowiedniego stopnia ochrony IP/ NEMA. Płyta montażowa dławików ma fabrycznie wykonane otwory pod kable zasilające oraz silnikowe, odpowiednie do zastosowania z dławnicami, jak pokazano w poniższej tabeli. Tam, gdzie wymagane są dodatkowe otwory, można je wywiercić zgodnie z wymaganą średnicą. Zachowaj ostrożność podczas wiercenia, aby uniknąć pozostawienia jakichkolwiek cząstek w produkcie.

Rozmiary otworów płyty montażowej i zalecane typy dławnic kablowych

Rozmiar obudowy	Kable zasilające i silnikowe			Kable sterujące		
	Rozmiar otworu	Rekomendowana dławnica		Rozmiar otworu	Rekomendowana dławnica	
		PG	Metrycznej		PG	Metrycznej
1	20.4mm / 0.8 cale	PG13.5	M20	20.4mm / 0.8 cale	PG13.5	M20
2 & 3	27mm / 1.06 cale	PG21	M25		PG13.5	M20
4	37mm / 1.46 cale	PG29	-		PG13.5	M20

Płyta montażowa dławików IP66/ NEMA 4X

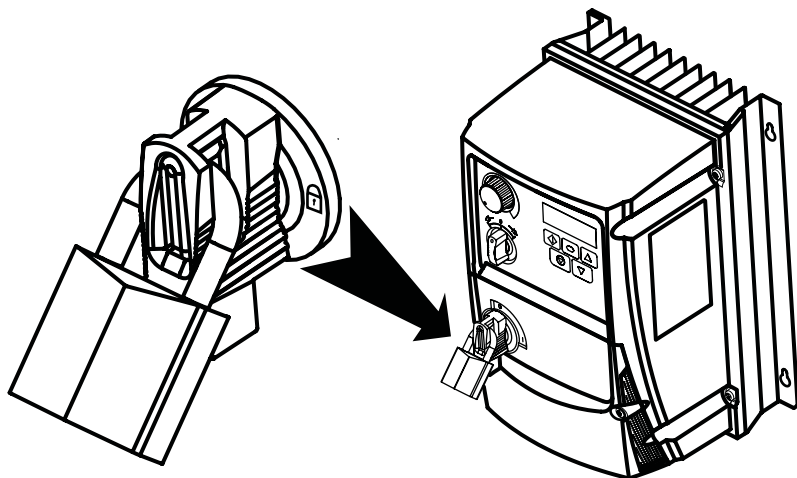


- Stopień ochrony zgodny z UL („Typ”) jest spełniony tylko wtedy, gdy kable są instalowane przy użyciu przepustu lub złącza, zatwierdzonego przez UL dla elastycznego systemu przewodów, który spełnia wymagany stopień ochrony („Typ”).
- W przypadku instalacji rur elektroinstalacyjnych, otwory wlotowe rur muszą mieć standardową średnicę dla wymaganych wielkości, zgodnie z NEC.
- Urządzenie nie jest przeznaczone do instalacji przy użyciu sztywnych rur elektroinstalacyjnych.

Rozłącznik izolacyjny z blokadą

W modelach z przełącznikami rozłącznik izolacyjny można zablokować w pozycji „Off” (z ang. wyłączony) za pomocą standardowej kłódki (nie wchodzi w zakres dostawy).

Blokada rozłącznika IP66/ NEMA 4X

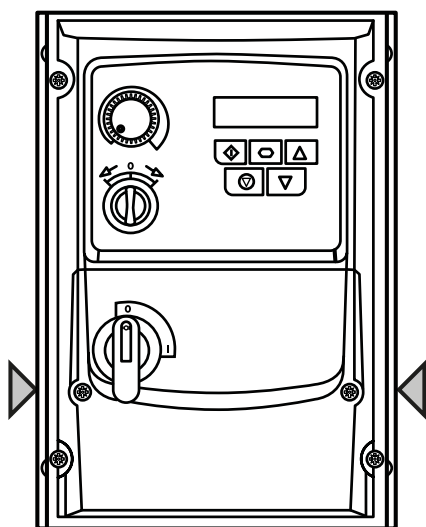


3.6. Zdejmowanie przedniej osłony

W celu uzyskania dostępu do zacisków przyłączeniowych, należy zdjąć przednią osłonę przemiennika częstotliwości w sposób pokazany poniżej.

Modele w obudowie IP66/ NEMA 4X

Odkręcenie śrub przedniej osłony przemiennika częstotliwości umożliwia dostęp do zacisków przyłączeniowych, jak pokazano poniżej.



3.7. Rutynowa konserwacja

Przeмиennik częstotliwości powinien być poddawany czynnościom konserwacyjnym zgodnie z ustalonym harmonogramem. Zapewni to utrzymanie odpowiednich warunków pracy instalacji. Należy przy tym pamiętać, aby:

- Temperatura otoczenia mieściła się w dopuszczalnym zakresie temperatury podanym w rozdziale 10.1. Środowisko.
- Wentylatory radiatora swobodnie się obracały i były wolne od pyłu.
- Obudowa, w której zainstalowany jest przemiennik, była wolna od pyłu i wilgoci. Ponadto wentylatory i filtry powietrza powinny być sprawdzane pod kątem prawidłowego przepływu powietrza.

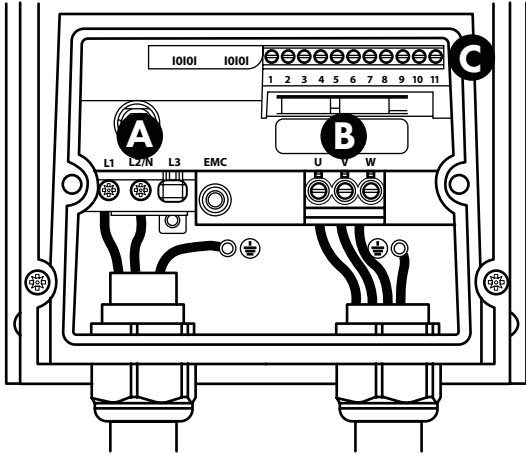
Należy również przeprowadzać kontrole wszystkich połączeń elektrycznych, upewniając się, że zaciski śrubowe są prawidłowo dokręcone, a przewody zasilające nie mają oznak uszkodzeń, spowodowanych przez wysoką temperaturę.

4. Instalacja elektryczna

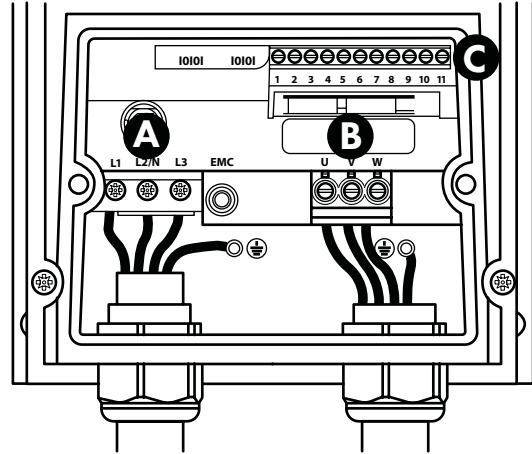
4.1. Lokalizacja przyłączy

4.1.1. Lokalizacja przyłączy - rozmiar obudowy 1

Zasilanie jednofazowe

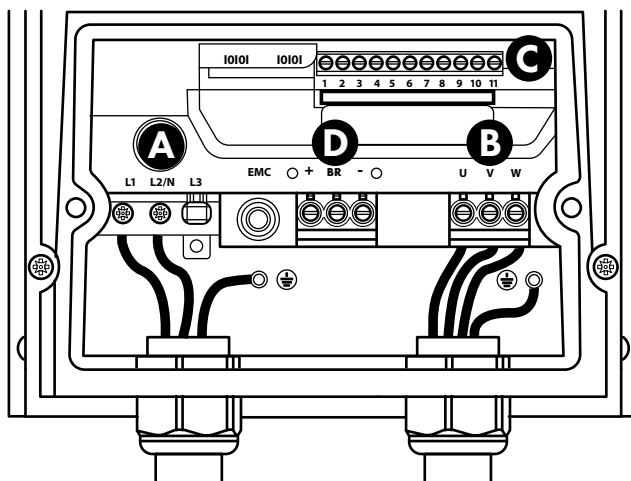


Zasilanie trójfazowe

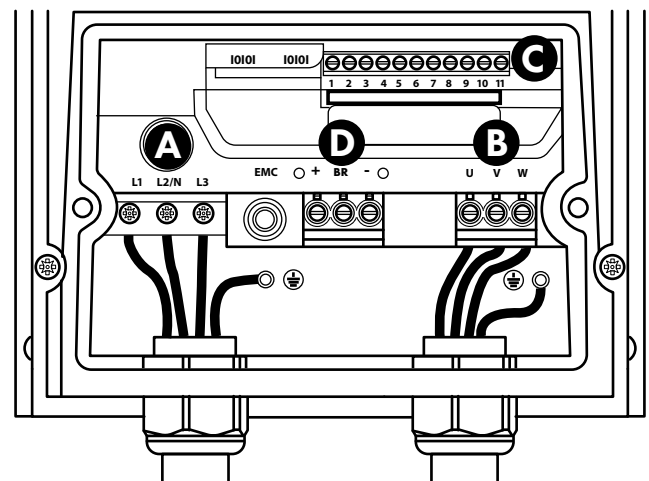


4.1.2. Lokalizacja przyłączy - rozmiary obudów 2 - 4

Zasilanie jednofazowe



Zasilanie trójfazowe



A – Złącza przewodów zasilających – więcej informacji w rozdziale 4.4. Podłączenie zasilania

B – Złącza przewodów silnikowych - więcej informacji w rozdziale 4.5. Podłączenie silnika

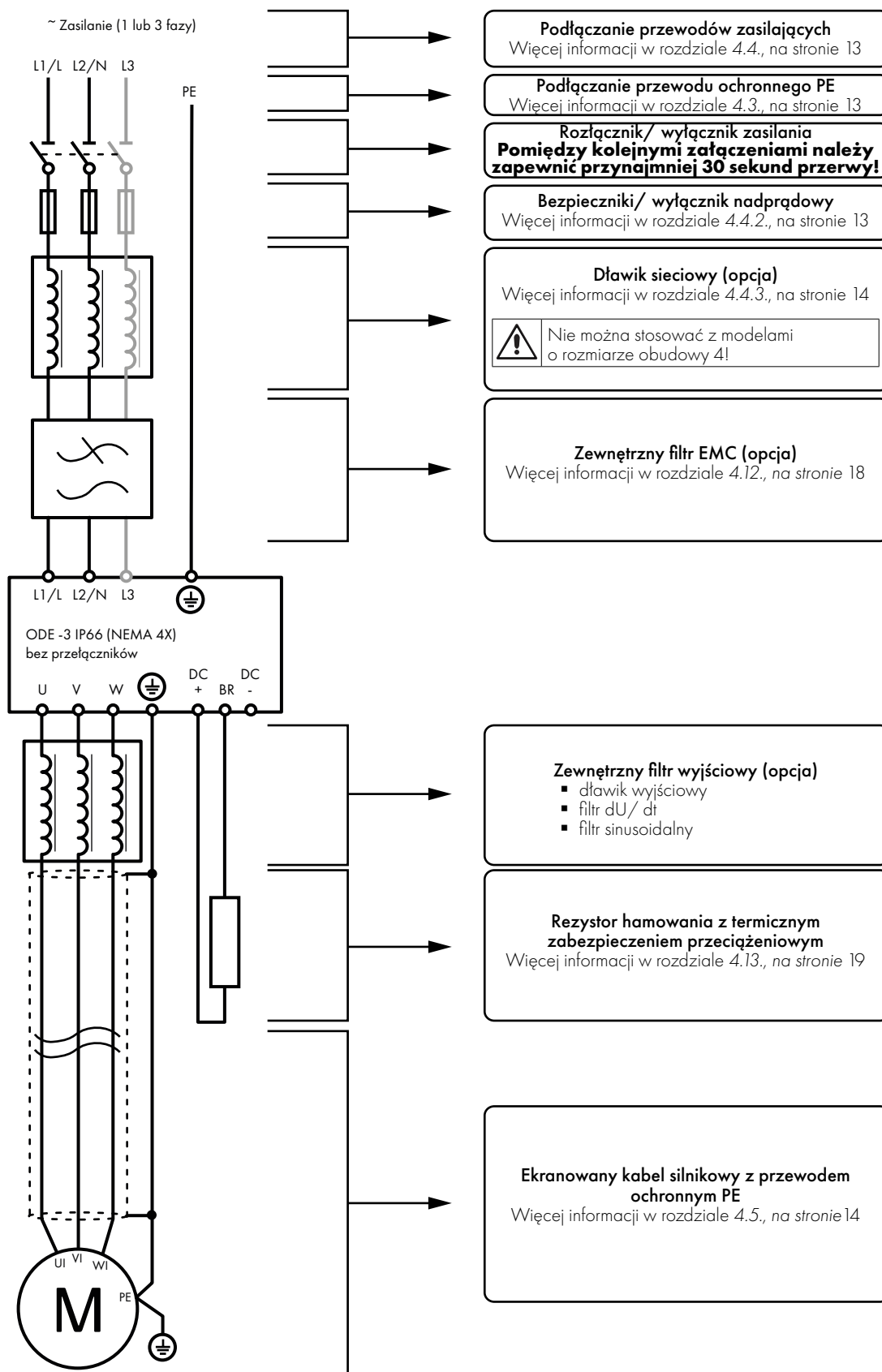
C – Zaciski sterownicze - więcej informacji w rozdziale 4.10. Podłączenie zacisków sterowania

D – Rezystor hamowania - więcej informacji w rozdziale 4.13. Opcjonalny rezystor hamujący

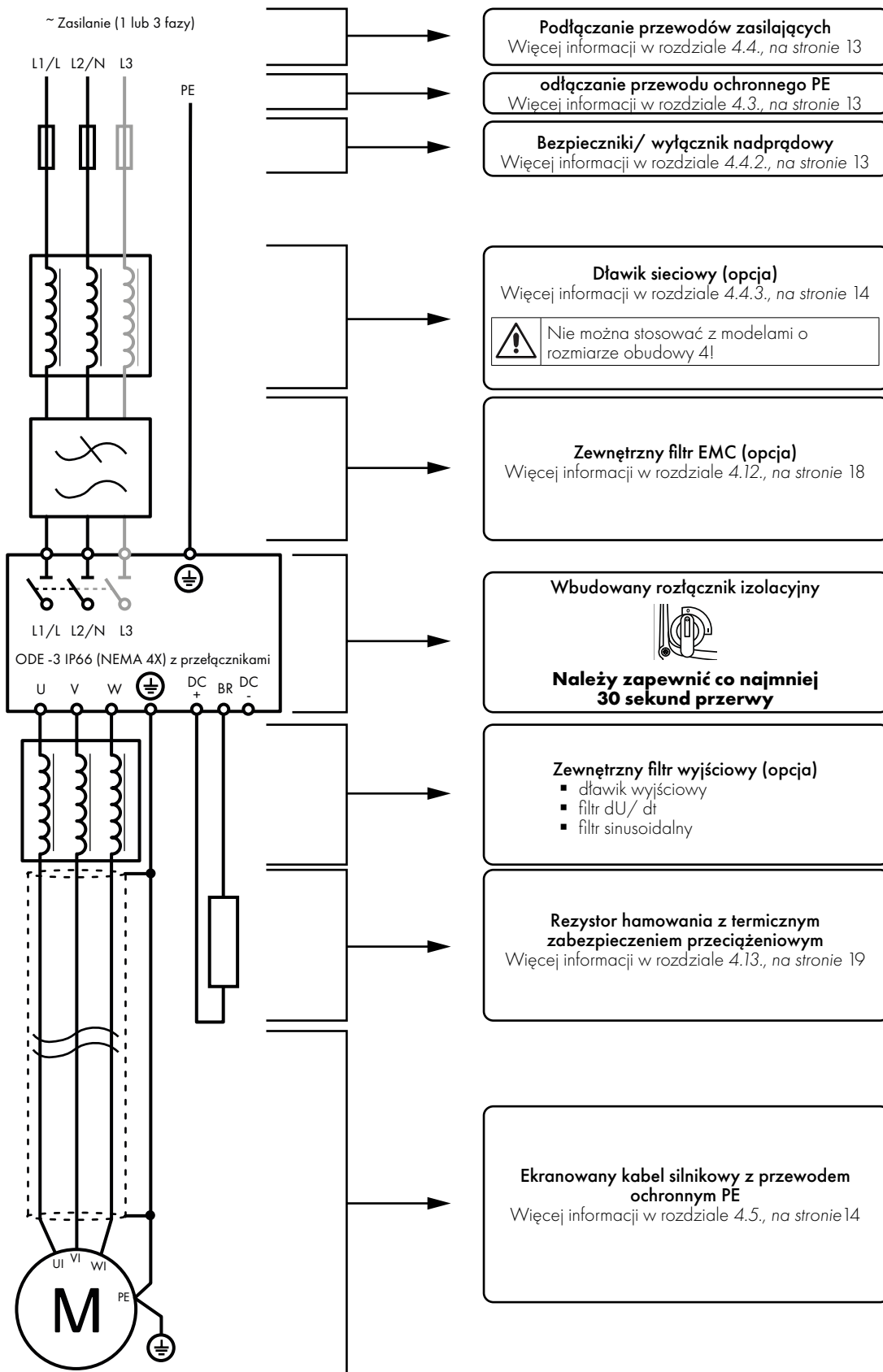
4.2. Schemat połączeń

Wszystkie przyłącza są oznaczone bezpośrednio na produkcie. Zaciski DC+/ BR/ DC- nie są dostępne w modelach o rozmiarze obudowy 1.

4.2.1. Instalacja elektryczna - modele IP66 (NEMA 4X) bez przelączników



4.2.2. Instalacja elektryczna - modele IP66 (NEMA 4X) z przełącznikami



4.3. Podłączanie przewodu ochronnego PE

Wskazówki dotyczące uziemienia

Zacisk uziemiający każdego przemiennika częstotliwości Optidrive powinien być podłączony BEZPOŚREDNIO do zbiorczej szyny uziemiającej w miejscu montażu (za pośrednictwem filtra, jeżeli jest zainstalowany). Połączenia uziemiające przemienników częstotliwości Optidrive nie powinny tworzyć pętli oraz nie powinny łączyć szeregowo kilku urządzeń. Impedancja pętli uziemiającej musi odpowiadać właściwym przepisom bezpieczeństwa. W celu spełnienia wymogów UL, dotyczących wszystkich połączeń uziemienia, należy stosować dopuszczone przez normę UL zaciskane, pierścieniowe końcówki kablowe.

Zacisk uziemiający przemiennika Optidrive powinien być podłączony do uziemienia układu. Impedancja uziemienia powinna odpowiadać wymogom krajowych i lokalnych przepisów bezpieczeństwa i/ lub norm, dotyczących elektryczności. Ciężkość wszystkich połączeń uziemiających powinna być poddawana okresowej kontroli.

Przewód ochronny PE

Powierzchnia przekroju ochronnego przewodu uziemiającego musi być co najmniej równa powierzchni przekroju przewodu zasilania wejściowego.

Bezpieczne uziemienie

Jest to uziemienie przemiennika częstotliwości wymagane przepisami. Jeden z tych punktów musi być podłączony do stalowej konstrukcji budynku (dźwigar, legar), pręta uziemiającego lub szyny zbiorczej. Punkty uziemiające muszą spełniać wymagania krajowych i lokalnych przepisów bezpieczeństwa i/lub norm, dotyczących elektryczności.

Uziemienie silnika

Uziemienie silnika musi być podłączone do jednego z zacisków uziemiających przemiennika.

Monitoring doziemienia

Jak we wszystkich przemiennikach częstotliwości, może wystąpić upływ prądu do ziemi. Urządzenie Optidrive zostało zaprojektowane tak, aby generować możliwie minimalny prąd upływu, spełniając przy tym wszelkie światowe normy. Na wartość natężenia tego prądu wpływ mają: długość oraz typ kabli silnikowych, efektywna częstotliwość kluczowania, zastosowane połączenia uziemiające i rodzaj zainstalowanego filtra RFI. Jeżeli wymagane jest użycie wyłącznika różnicowoprądowego z zabezpieczeniem nadprądowym (ELCB), zastosowanie mają następujące warunki:

- Należy użyć wyłącznika klasy B.
- Wyłącznik musi być dostosowany do ochrony urządzeń ze składową statą w prądzie upływu.
- Pojedynczy wyłącznik powinien zabezpieczać tylko jeden przemiennik częstotliwości Optidrive.

Uziemieni ekranu

Zacisk uziemienia bezpieczeństwa zapewnia punkt uziemienia dla ekranu kabla silnikowego. Ekran kabla silnikowego podłączony do tego zacisku (po stronie przetwornicy częstotliwości) powinien być również podłączony do ramy silnika na drugim końcu przewodu. Użyj odpowiednich końcówek lub obejm dociskowych do ekranów, w celu podłączenia ekranu do zacisku uziemienia bezpieczeństwa.

4.4. Podłączanie zasilania

4.4.1. Wybór przewodów

- Przewody zasilania jednofazowego należy podłączyć do zacisków L1 / L oraz L2/ N.
- Przewody zasilania trójfazowego należy podłączyć do zacisków L1, L2 oraz L3. Kolejność faz nie jest istotna.
- W celu montażu zgodnego z wymogami CE i C-Tick dotyczącymi EMC, zapoznaj się z sekcją 4.12. *Instalacja zgodna z wymogami EMC na stronie 18.*
- Zgodnie z IEC61800-5-1 wymagany jest montaż na stałej konstrukcji, z odpowiednim urządzeniem odłączającym, zainstalowanym pomiędzy urządzeniem Optidrive a źródłem zasilania AC. Urządzenie odłączające musi być zgodne z lokalnym kodeksem/ przepisami bezpieczeństwa (np. w Europie: EN60204-1, Bezpieczeństwo maszyn).
- Przekrój kabli powinien być zgodny z wymogami lokalnych przepisów i kodeksów. Maksymalne średnice podano w sekcji 10.3. *Tabele danych znamionowych.*

4.4.2. Dobór bezpieczników/ wyłącznika nadprądowego

- Odpowiednie bezpieczniki zapewniające ochronę przewodów zasilających powinny być zainstalowane w torze zasilania zgodnie z danymi w sekcji 10.3. *Tabele danych znamionowych.* Bezpieczniki muszą być zgodne z obowiązującymi lokalnymi normami lub przepisami. Zasadniczo, odpowiednie są bezpieczniki typu gG (IEC 60269) lub bezpieczniki UL typu J, jednakże w niektórych przypadkach mogą być wymagane bezpieczniki typu aR. Czas zadziałania bezpieczników nie może przekraczać 0,5 sekundy.
- Jeśli lokalne przepisy na to pozwalają, zamiast bezpieczników można użyć odpowiednio dobranych wyłączników nadprądowych (MCB) typu B, pod warunkiem, że ich zdolność wyłączenia jest wystarczająca do danej instalacji.
- Maksymalny, dopuszczalny prąd zwarcia na zaciskach zasilających urządzenia Optidrive pokazano w sekcji 10.2. *Wymagania dotyczące źródła zasilania wejściowego na stronie 55.*

4.4.3. Opcjonalny dławik wyjściowy

- Nie stosować dławików wyjściowych z modelami o rozmiarze obudowy 4!
- Zaleca się stosowanie dławików wejściowych w torze zasilania przemienników częstotliwości w obudowach o rozmiarach od 1 do 3, jeżeli:
 - Impedancja źródła zasilania jest niska lub prąd zwarciaowy/ upływowy jest wysoki.
 - Występują zapady napięcia lub krótkie przerwy w zasilaniu.
 - Asymetria napięcia zasilania przekracza 3% (zasilanie trójfazowe).
 - Zasilanie przemiennika częstotliwości odbywa się z szyny zbiorczej poprzez system szczotek (typowe dla suwnic).
- We wszystkich innych instalacjach dławik wejściowy jest zalecany w celu zapewnienia ochrony przemiennika częstotliwości przed zaburzeniami sieci zasilającej. Numery części przedstawiono w tabeli.

Zasilanie	Rozmiar obudowy	Wejściowy dławik AC
230V jednofazowe	1	OPT-2-L1016-66
	2	OPT-2-L1025-66
400V trójfazowe	1	OPT-2-L3006-66
	2	OPT-2-L3010-66
	3	OPT-2-L3018-66

4.5. Podłączanie silnika

- W odróżnieniu od zasilania silnika bezpośrednio z sieci, przemiennik częstotliwości generuje szybkozmienne napięcie wyjściowe (PWM) podawane na silnik. Dla silników zaprojektowanych do pracy z przemiennikami częstotliwości nie jest wymagane wykonanie dodatkowych pomiarów. Jednak w sytuacji, gdy jakość izolacji nie jest znana, należy skontaktować się z producentem silnika, a prewencyjne pomiary mogą okazać się konieczne.
- Silnik powinien być podłączony do zacisków U, V, i W urządzenia Optidrive przy użyciu odpowiednich kabli 3- lub 4-żyłowych. W przypadku zastosowania kabla 3-żyłowego z ekranem jako przewodem uziemiającym, powierzchnia przekroju ekranu musi być równa co najmniej powierzchni przekroju przewodów fazowych, jeśli są one wykonane z tego samego materiału. W przypadku zastosowania kabla 4-żyłowego, powierzchnia przekroju przewodu ekranowego musi być równa co najmniej powierzchni przekroju przewodów fazowych, a przewód ekranowy i przewody fazowe muszą być wykonane z tego samego materiału.
- Uziemienie silnika musi być podłączone do jednego z zacisków uziemiających urządzenia Optidrive.
- Dla wszystkich modeli, maksymalna dopuszczalna długość ekranowanych przewodów silnikowych wynosi 100 m, natomiast dla przewodów nieekranowanych – 150 m.
- Jeżeli do przemiennika częstotliwości podłączono kilka silników, **należy** zastosować dławik wyjściowy oraz równolegle podłączyć przewody silnikowe.

4.6. Skrzynka zaciskowa silnika

Nie należy montować żadnych mechanicznych lub elektromechanicznych urządzeń przełączających pomiędzy napędem a silnikiem. Jeżeli przy silniku zamontowany jest lokalny wyłącznik silnikowy, powinien być on wpięty jako blokada w obwodzie sterowania przemiennikiem częstotliwości w tak sposób, by zapewnić zdjęcie zezwolenia na pracę oraz wyłączenie napędu, gdy silnik jest odizolowany. Większość standardowych silników jest przystosowana do pracy z dwoma wartościami napięcia zasilającego. Jest to oznaczone na tabliczce znamionowej silnika. Napięcie robocze zazwyczaj jest wybierane poprzez połączenie uzwojeń silnika w GWIAZDĘ lub TRÓJKĄT. Połączenie w GWIAZDĘ daje zawsze wyższe napięcie spośród dwóch podanych.

Napięcie Zasilania	Napięcia na tabliczce znamionowej silnika	Połączenie zacisków uzwojeń silnika
230	230 / 400	Trójkąt Δ 
400	400 / 690	
400	230 / 400	Gwiazda λ 

4.7. Podłączenie zacisków sterowania

- Sygnały analogowe należy podłączać za pomocą przewodów ekranowanych. Zaleca się stosowanie ekranowanych przewodów ze skrętki dwużyłowej.
- Kable zasilające, silnikowe i przewody sterujące powinny być prowadzone osobno, oraz nie mogą być ułożone równolegle.
- Sygnały o różnym poziomie napięć, np. 24VDC i 230VAC nie powinny być podłączane tym samym kablem.
- Maksymalny moment dokręcenia wynosi 0.5Nm.
- Rozmiar przewodów: 0.05 – 2.5mm² / 30 – 12 AWG.

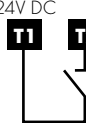


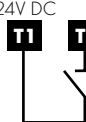


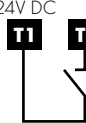

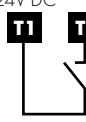












4.8. Korzystanie z przełącznika REV/0/FWD (tylko wersja z przełącznikami)

Przeмиennik częstotliwości Optidrive można skonfigurować do pracy w wielu aplikacjach, dobierając odpowiednie parametry. Standardowo, może to być dla aplikacji typu Ręczne/ Wył./ Auto lub Zdalne/ 0/ Lokalne, powszechnie używanych m.in w branży HVAC czy w układach pompowych. Wbudowany przełącznik jest wpięty równoległe do zacisków 2 (T2) oraz 3 (T2) jako wejścia cyfrowe DI1 oraz DI2. Przełącznik jest aktywny domyślnie.

4.8.1. Domyślne funkcje przełączników sterujących

Pozycja przełącznika			Potencjometr	Uwagi
				Ustawienia fabryczne. Praca do przodu lub do tyłu z prędkością regulowaną za pomocą potencjometru.

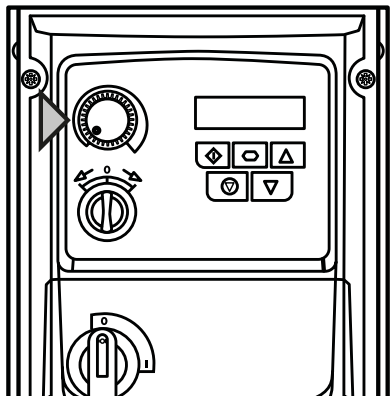
4.8.2. Pozycja przełącznika

P-64 = 0	DI1 = Terminal 2 lub Przełącznik REV lub Przełącznik FWD		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne	lub (Bramka OR)	 lub 
P-64 = 1	DI1 = Tylko Terminal 2		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne		  Przełącznik wbudowany jest wyłączony
P-64 = 2	DI1 = Terminal 2 lub Przełącznik FWD		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne	lub (Bramka OR)	
P-64 = 3	DI1 = Terminal 2 oraz Przełącznik FWD lub Terminal 2 oraz Przełącznik REV	lub		oraz (Bramka AND)	
				oraz (Bramka AND)	
P-64 = 4	DI1 = Terminal 2 oraz Przełącznik FWD		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne	oraz (Bramka AND)	
P-65 = 0	DI2 = Terminal 3 lub Przełącznik REV		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne	lub (Bramka OR)	
P-65 = 1	DI2 = Tylko Terminal 3		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne		  Przełącznik wbudowany jest wyłączony
P-65 = 2	DI2 = Terminal 3 oraz Przełącznik REV		Zaciski sterownicze Przełączniki zewnętrzne	oraz (Bramka AND)	

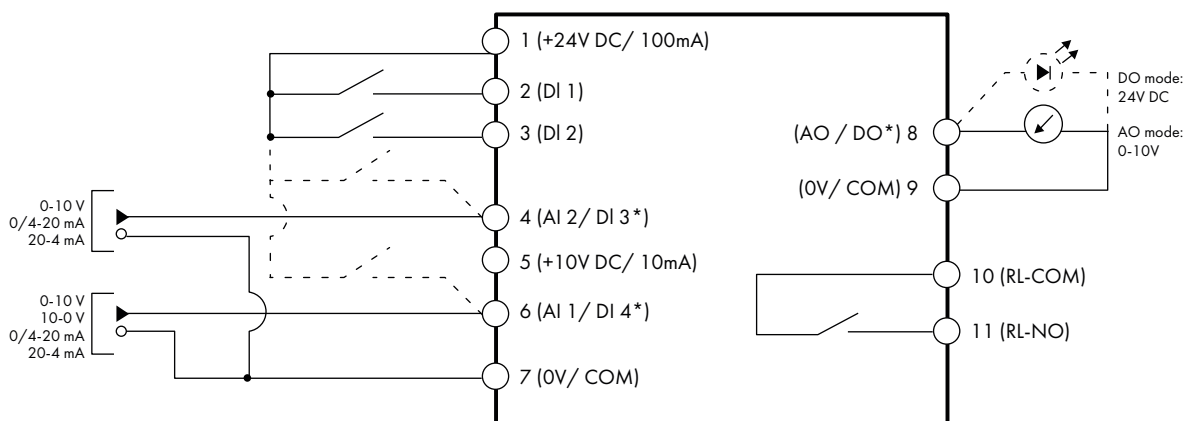
4.9. Stosowanie wbudowanego potencjometru (wersja z przełącznikami)

Wbudowany potencjometr w wersji z przełącznikami może być użyty do bezpośredniej kontroli poziomu sygnału przyłożonego do wejścia analogowego AI1, a dzięki temu, także do regulacji częstotliwości wyjściowej (prędkości silnika).

Aby ustawić wbudowany potencjometr jako źródło sygnału wejścia analogowego AI1, należy ustawić P-16 = 8 In-pot.



4.10. Podłączanie zacisków sterowania



UWAGA

* Linie przerywane po-kazują połączenia dla analogowych wejść i wyjścia pracujących w trybie cyfrowym

Klucz	Ustawienie fabryczne		Sekcja	Strona
	Otwarty	Zamknięty		
1	+24V DC	Wyjście 24V DC	Wyjście zasilacza +24VDC (100mA)	
2	DI 1	Wejście cyfrowe DI1 (Zezwolenie na pracę/ Start)	STOP / START	
3	DI 2	Wejście cyfrowe DI2	Do przodu / Do tyłu	
4	AI 2 / DI 3	Wejście analogowe AI2/ Wejście cyfrowe DI3	Prędkość zadana z AI1 / Stała prędkość 1 (P-20)	
5	+10V DC	Wyjście zasilacza +10V DC	Wyjście zasilacza +10VDC (10mA)	
6	AI 1 / DI 4	Wejście analogowe AI1/ Wejście cyfrowe DI4	Referencja prędkości (0-10V)	
7	0V / COM	0V/ Masa	0V DC – Masa sygnałów cyfrowych i analogowych	
8	AO	Wyjście analogowe AO	Prędkość silnika (0-10V)	
9	0V / COM	0V/ Masa	0V DC – Masa sygnałów cyfrowych i analogowych	
10	RL-COM	Styk wspólny przekaźnika RL1 (COM)	Błąd / Napęd zdrowy	
11	RL-NO	Styk zwierny przekaźnika RL2 (NO)		

NOTE

Stan wysoki wejść cyfrowych = 8-30V DC (max 30V DC) Wyjście analogowe: 0 – 10V/ 4 – 20mA (max 20mA)
 Wyjście przekaźnikowe: 6A/ 250V AC, 5A/ 30V DC (obciążenie rezystancyjne)

4.10.1. Wyjście analogowe

Funkcja wyjścia analogowego może zostać ustawiona w parametrze P-25, który jest opisany w sekcji 6.2. *Lista parametrów na stronie 23.*

Wyjście może pracować w dwóch trybach, zależnie od wartości wybranej w parametrze:

- Tryb analogowy:
 - Wyjście napięciowe 0 – 10V DC, maksymalny prąd obciążenia 20mA.
- Tryb cyfrowy:
 - Wyjście cyfrowe 24V DC, maksymalny prąd obciążenia 20mA.

4.10.2. Wyjście przekaźnikowe

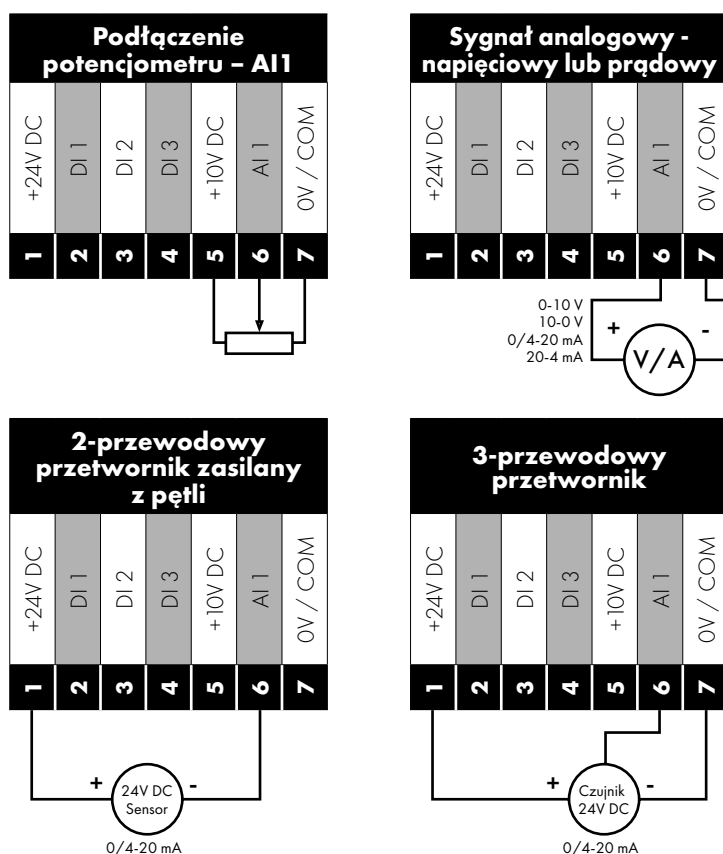
Funkcja wyjścia przekaźnikowego może zostać ustawiona w parametrze P-18, który jest opisany w sekcji 6.2. *Lista parametrów na stronie 23.*

4.10.3. Wejścia analogowe

Dostępne są dwa wejścia analogowe, które w razie potrzeby mogą być użyte jako wejścia cyfrowe. Rodzaj sygnału ustawiany jest w parametrze:

- P-16 dla wejścia analogowego AI1.
- P-47 dla wejścia analogowego AI2.

Parametry te opisane są szerzej w sekcji 6.3.3 *Funkcje wejść i wyjść na stronie 29.*



Funkcje wejścia analogowego (takie jak np. wartość zadana prędkości czy sygnał sprzężenia zwrotnego regulatora PID) definiowane są przez parametr P-15. Funkcje te oraz dostępne opcje opisane są w sekcji 7. *Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych na stronie 42.*

4.10.4. Wejścia cyfrowe

Dostępnych jest do czterech wejść cyfrowych. Funkcje wejść cyfrowych definiowane są przez parametry P-12 oraz P-15, które opisane są w sekcji 7. *Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych na stronie 42.*

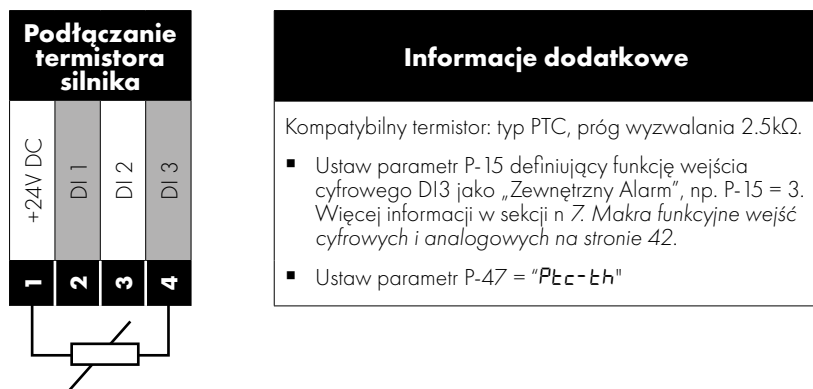
4.11. Ochrona silnika przed przeciążeniem termicznym

4.11.1. Wewnętrzne zabezpieczenie przed przeciążeniem termicznym silnika

Przebieżnik częstotliwości posiada wbudowaną funkcję ochrony silnika przed przeciążeniem termicznym. Generuje ona alarm "I-trP", wyzwalany po dostarczeniu do silnika (przez odpowiednio długi czas) prądu większego od znamionowego, ustawionego w parametrze P-08 (np. 150% prądu znamionowego silnika przez 60 sekund).

4.11.2. Podłączanie termistora silnika

W przypadku, gdy używany jest termistor silnika, należy podłączyć go w następujący sposób:



Więcej informacji dotyczących konfiguracji wejść znajduje się w sekcji 7. *Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych.*

4.12. Instalacja zgodna z wymogami EMC

Kategoria	Rodzaj kabla zasilającego	Rodzaj kabla silnikowego	Przewody sterownicze	Maksymalna dopuszczalna długość kabla silnikowego
C1 ⁶	Ekranowany ¹	Ekranowany ^{1,5}	Ekranowany ⁴	1M / 5M ⁷
C2	Ekranowany ²	Ekranowany ^{1,5}		5M / 25M ⁷
C3	Nieekranowany ³	Ekranowany ²		25M / 100M ⁷

- ¹ Kabel ekranowany, dostosowany do pracy z nominalnym napięciem sieci zasilającej, przeznaczony do instalacji stacjonarnej, w którym pleciony lub skręcany ekran pokrywa co najmniej 85% powierzchni kabla, zaprojektowany z niską impedancją dla sygnałów wysokich częstotliwości. Dopuszczalny jest również kabel standardowy, umieszczony w odpowiedniej rurce stalowej lub miedzianej.
- ² Kabel dostosowany do pracy z nominalnym napięciem sieci zasilającej, przeznaczony do instalacji stacjonarnej, z koncentrycznym przewodem ochronnym (PE). Dopuszczalny jest również standardowy kabel, umieszczony w peszlu miedzianym lub aluminiowym.
- ³ Kabel dostosowany do pracy z nominalnym napięciem sieci zasilającej, przeznaczony do instalacji stacjonarnej. Nie jest wymagane stosowanie kabla ekranowanego.
- ⁴ Kabel ekranowany, z ekranem o niskiej impedancji. Dla sygnałów analogowych zalecana jest skrętka dwużyłowa.
- ⁵ Ekran kabla po stronie silnika powinien być uziemiony za pomocą odpowiedniego dławika kablowego EMC, zapewniającego największą możliwą powierzchnię styku z korpusem silnika. Jeżeli przebieżnik częstotliwości jest zamontowany w stalowej szafie sterowniczej, ekran kabla może być uziemiony bezpośrednio do stalowej płyty montażowej, za pomocą odpowiedniego zacisku lub dławika kablowego EMC, jak najbliższej przebieżnika częstotliwości. Dla napędów w obudowie IP66, podłącz ekran kabla silnika do wewnętrznego zacisku uziemienia.
- ⁶ Osiągnięta jest zgodność z kategorią C1 dla emisji zaburzeń przewodzonych. W celu zapewnienia zgodności kategorii C1 dla emisji zaburzeń promieniowanych mogą być konieczne dalsze pomiary. Skontaktuj się z Twoim lokalnym partnerem sprzedażowym w celu uzyskania dalszych informacji. Modele o rozmiarze obudowy 3 zasilane napięciem jednofazowy 230 V nie są zgodne z kategorią C1.
- ⁷ Dopuszczalna długość kabla z dodatkowym zewnętrznym filtrem EMC.

4.13. Opcjonalny rezystor hamujący

Przemienniki częstotliwości Optidrive E3 o rozmiarze obudowy 2 i większym posiadają wbudowany tranzystor hamowania. Pozwala to na podłączenie do urządzenia zewnętrznego rezystora, zapewniającego lepszy moment hamowania, w aplikacjach, które tego wymagają.

Rezystor hamowania powinien być podłączony do zacisków "+" i "BR", jak pokazano na schemacie w sekcji 4.2. Schemat połączeń.



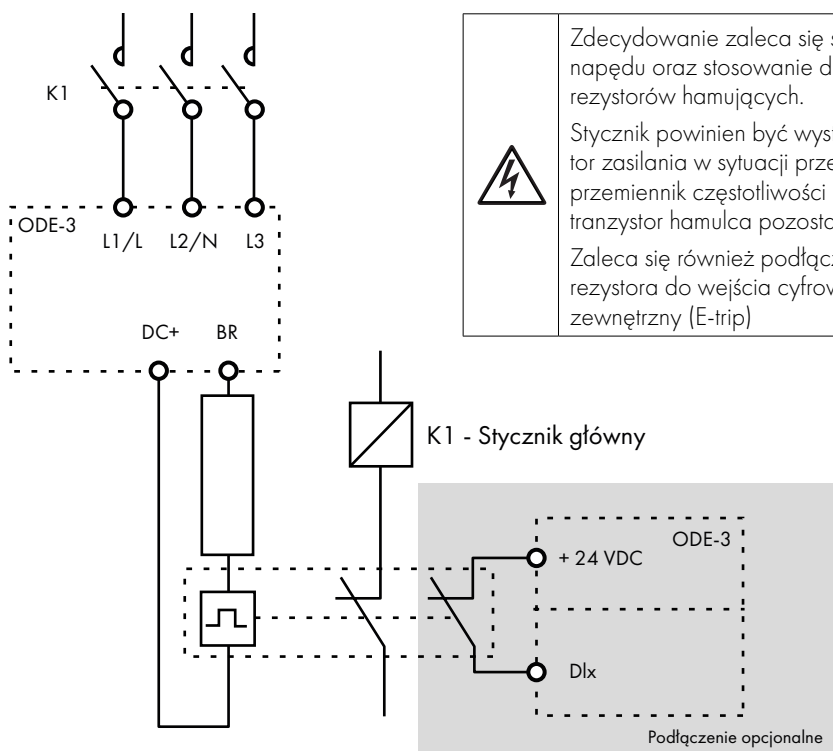
Poziom napięcia na tych zaciskach może przekroczyć 800VDC.

Napięcie może być obecne nawet po odłączeniu zasilania.

Aby rozładować kondensatory, przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy zaciskach, należy odczekać co najmniej 10 minut po wyłączeniu zasilania.

Odpowiednie rezystory hamowania oraz wskazówki dotyczące ich doboru można uzyskać od lokalnych partnerów sprzedażowych firmy Inverter Drives Ltd. Tranzystor hamulca jest aktywowany poprzez ustawienie P-34 > 0. Więcej informacji w sekcji 6. Parametry.

Tranzystor hamulca dynamicznego z ochroną przed przeciążeniem termicznym



Zdecydowanie zaleca się stosowanie stycznika głównego w torze zasilania napędu oraz stosowanie dodatkowego zabezpieczenia termicznego dla rezystorów hamujących.

Stycznik powinien być wysterowany w taki sposób, by rozłączyć (przerwać) tor zasilania w sytuacji przegrzania rezystora hamującego. Inaczej przemiennik częstotliwości nie będzie w stanie odłączyć zasilania, jeżeli tranzystor hamulca pozostanie zwarty z powodu awarii.

Zaleca się również podłączenie sygnału przeciążenia termicznego rezystora do wejścia cyfrowego napędu skonfigurowanego jako Błąd zewnętrzny (E-trip)



Poziom napięcia na tych zaciskach może przekroczyć 800VDC.

Napięcie może być obecne nawet po odłączeniu zasilania.


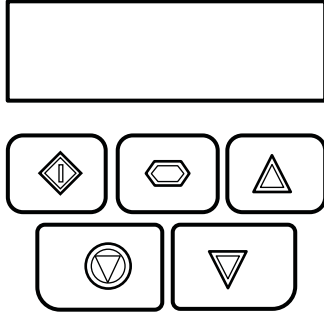




Aby rozładować kondensatory, przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy tych zaciskach, należy odczekać co najmniej 10 minut po wyłączeniu zasilania.

Zabezpieczenie termiczne/ Rezystora hamowania z zabezpieczeniem termicznym

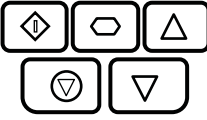
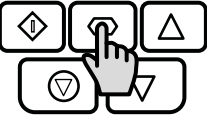
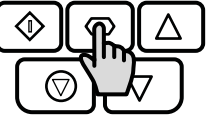

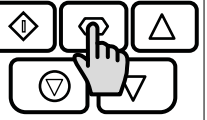
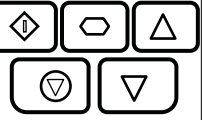
5. Obsługa

5.1. Obsługa za pomocą klawiatury







Konfiguracja, sterowanie pracą oraz monitorowanie stanu przemiennika częstotliwości odbywa się za pomocą klawiatury oraz wyświetlacza.

	NAWIGACJA	Klawisz ten służy do wyświetlania informacji o pracy urządzenia w czasie rzeczywistym, umożliwia również dostęp oraz wyjście z trybu edycji parametrów, a także zapisuje wprowadzone zmiany ustawień.	
	W GÓRĘ	Klawisz ten służy do zwiększania prędkości w czasie rzeczywistym lub do zwiększenia wartości parametru w trybie edycji parametrów.	
	W DÓŁ	Klawisz ten służy do zmniejszenia prędkości w czasie rzeczywistym lub do zmniejszenia wartości parametru w trybie edycji parametrów.	
	RESET / STOP	Klawisz ten służy do resetowania błędów. W trybie pracy z klawiatury służy do zatrzymania pracującego silnika.	
	START	W trybie pracy z klawiatury, klawisz ten służy do uruchomienia zatrzymanego silnika lub do zmiany kierunku obrotów, jeżeli wybrano pracę dwukierunkową.	

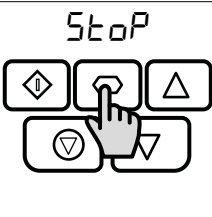
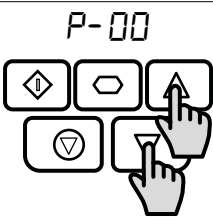
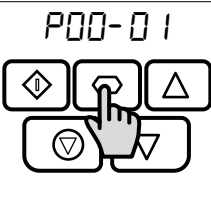

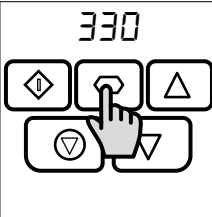
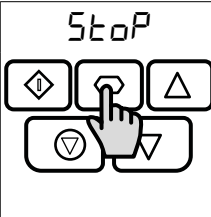
5.2. Wyświetlacz

<i>Stop</i>	<i>H 50.0</i>	<i>A 2.3</i>	<i>P 1.50</i>	<i>1500</i>	<i>F irE</i>
					
Przemiennik zatrzymany	Przemiennik uruchomiony. Wyświetlacz pokazuje częstotliwość wyjściową w Hz	Naciśnij klawisz NAWIGACJA (< 1 sek.). Wyświetlacz pokaże prąd silnika w Amperach	Naciśnij klawisz NAWIGACJA (< 1 sek.). Wyświetlacz pokaże moc silnika w kW	Jeżeli P-10 > 0, naciśnięcie klawisza NAWIGACJA (< 1 sek.) spowoduje wyświetlenie prędkości silnika w obr./ min	Aktywny tryb pożarowy, którego nie można skasować bez jego deaktywacji

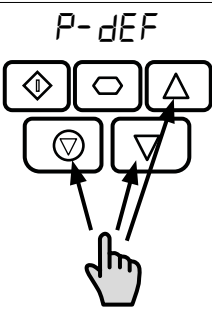
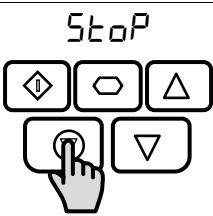
5.3. Zmiana parametrów

<i>Stop</i>	<i>P-01</i>	<i>P-08</i>	<i>10</i>	<i>P-08</i>	<i>P-08</i>
					
Naciśnij i przytrzymaj klawisz NAWIGACJA ponad 2 sek	Za pomocą strzałek ustaw żądany parametr	Naciśnij klawisz NAWIGACJA krócej niż 1 sek	Za pomocą strzałek ustaw wartość	Aby powrócić do menu parametrów, naciśnij klawisz NAWIGACJA krócej niż 1 sek	Aby powrócić do ekranu roboczego, naciśnij i przytrzymaj klawisz NAWIGACJA ponad 2 sek

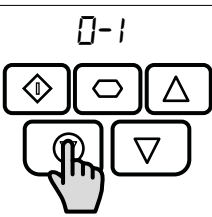
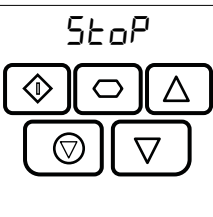
5.4. Dostęp do parametrów grupy Tylko Do Odczytu

					
Naciśnij i przytrzymaj klawisz NAWIGACJA ponad 2 sek	Użyj strzałek, aby wybrać P-00	Naciśnij klawisz NAWIGACJA krócej niż 1 sek	Użyj strzałek, aby wybrać parametr z grupy Tylko Do Odczytu	Naciśnij klawisz NAWIGACJA krócej niż 1 sek., aby wyświetlić wartość	Aby powrócić do ekranu roboczego, naciśnij i przytrzymaj klawisz NAWIGACJA ponad 2 sek

5.5. Resetowanie parametrów

	
	Naciśnij klawisz STOP. Wyświetlacz pokaże "Stop"
Aby zresetować ustawienia do wartości fabrycznych (domyślnych), naciśnij i przytrzymaj obie strzałki oraz klawisz STOP ponad 2 sek. Wyświetlacz pokaże "P-dEF"	

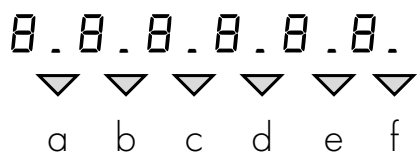
5.6. Resetowanie alarmu

	
Naciśnij klawisz STOP. Wyświetlacz pokaże "Stop"	

5.7. Wyświetlacz LED

Przebieg częstotliwości Optidrive E3 posiada wbudowany 6 cyfrowy 7-segmentowy wyświetlacz LED. W celu wyświetlenia określonych ostrzeżeń, stosuje się następujące metody:

5.7.1 Układ wyświetlacza LED



5.7.2 Znaczenie poszczególnych kropek wyświetlacza LED

Numer segmentu LED	Zachowanie	Znaczenie
a, b, c, d, e, f	Wszystkie migające jednocześnie	Przebieżenie, prąd silnika przekroczył P-08
a and f	Migające na przemienne	Zanik zasilania (wyłączono napięcie zasilające)
a	Migająca	Aktywny Tryb pożarowy

6. Parametry

6.1. Menu podstawowe

Parametry są uporządkowane w grupach zgodnie z następującą strukturą:

Grupa Parametrów	Zakres	Poziom dostępu	Parametry podstawowe
P00	P00-01 do P00-20	Rozszerzony	Tylko do odczytu
	P00-21 do P00-50	Zaawansowany	Tylko do odczytu
Parametry podstawowe	P-01 do P-14	Podstawowy	Zapis / Odczyt
Parametry rozszerzone	P-15 do P-50	Rozszerzony	Zapis / Odczyt
Parametry zaawansowane	P-51 do P-60	Zaawansowany	Zapis / Odczyt

Dostęp do wszystkich parametrów jest kontrolowany poprzez ustawienie parametru P-14 w następujący sposób:

P-14 = P-37 (domyślnie wartość 101) pozwala na dostęp do parametrów rozszerzonych

P-14 = P-37 + 100 (domyślnie wartość 201) pozwala na dostęp do parametrów zaawansowanych.

Aby zapobiec możliwemu uszkodzeniu napędu i podłączonych urządzeń, niektóre parametry są blokowane podczas pracy napędu, aby zapobiec ich zmianie. W sytuacji, gdy napęd jest włączony, a Użytkownik próbuje zmienić parametr, po lewej stronie wyświetlacza pojawi się „L”.

6.2. Lista parametrów

6.2.1. Parametry standardowe

Par.	Funkcja	Numer strony
P-01	Częstotliwość/ prędkość maksymalna	27
P-02	Częstotliwość/ prędkość minimalna	27
P-03	Czas przyspieszania	27
P-04	Czas hamowania	27
P-05	Tryb zatrzymania/ reakcja na zanik zasilania	27
P-06	Optymalizator zużycia energii	28
P-07	Napięcie znamionowe silnika/ Napięcie Back EMF przy prędkości znamionowej	25
P-08	Prąd znamionowy silnika	25
P-09	Częstotliwość znamionowa silnika	25
P-10	Prędkość znamionowa silnika	25
P-11	Wzmocnienie momentu dla niskich częstotliwości (Boost)	26
P-12	Główne źródło sterowania	28
P-13	Tryb pracy	28
P-14	Kod dostępu do menu rozszerzonego	31

6.2.2. Parametry rozszerzone

Par.	Funkcja	Numer strony
P-15	Funkcje wejść cyfrowych	31
P-16	Format sygnału wejścia analogowego AI1	29
P-17	Efektywna częstotliwości klucowania	29
P-18	Funkcje wyjścia przekaźnikowego	30
P-19	Wartość graniczna przekaźnika	30
P-20	Stała prędkość 1	31
P-21	Stała prędkość 2	31
P-22	Stała prędkość 3	31
P-23	Stała prędkość 4	31
P-24	Druga rampa w dół (szybkie zatrzymanie)	27

Par.	Funkcja	Numer strony
P-25	Funkcja wyjścia analogowego AO	30
P-26	Szerokość pasma częstotliwości zabronionych	33
P-27	Częstotliwość zabroniona – środek pasma	33
P-28	Wartość napięcia charakterystyki U/f	33
P-29	Wartość częstotliwości charakterystyki U/f	33
P-30	Start/ Restart/ Konfiguracja trybu pożarowego	32
P-31	Tryb startu z klawiatury	32
P-32	Indeks 1: Hamowanie prądem stałym	33
	Indeks 2: Tryb hamowania DC	33
P-33	Lotny start	33
P-34	Włączanie czopera hamowania (Nie dotyczy obudowy o rozmiarze 1)	34
P-35	Skalowanie sygnału wejścia analogowego AI1/ skalowanie prędkości napędu Master	29
P-36	Ustawienia komunikacji	35
P-37	Kod dostępu do menu rozszerzonego	31
P-38	Blokada edycji parametrów	31
P-39	Przesunięcie (offset) sygnału wejścia analogowego AI1	29
P-40	Indeks 1: Współczynnik skalowania wartości wyświetlanej	34
	Indeks 2: Źródło wartości skalowanej	34
P-41	Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PI	34
P-42	Czas całkowania regulatora PI	34
P-43	Tryb pracy regulatora PI	34
P-44	Wartość zadana regulatora PI (setpoint)	34
P-45	Cyfrowa wartość zadana regulatora PI	35
P-46	Sprężenie zwrotne regulatora PI	35
P-47	Sygnał wejścia analogowego AI2	29
P-48	Licznik czasowy trybu uśpienia regulatora PI	35
P-49	Próg wybudzenia dla regulatora PI	35
P-50	Histereza wyjścia przekąźnikowego	30

6.2.3. Parametry zaawansowane

Par.	Funkcja	Numer strony
P-51	Tryb sterowania silnika	36
P-52	Pomiar parametrów silnika (statyczny autotuning)	36
P-53	Wzmocnienie P regulatora prędkości	36
P-54	Limit prądowy	35
P-55	Rezystancja stojana	36
P-56	Indukcyjność stojana (d)	37
P-57	Indukcyjność stojana (q)	37
P-58	Częstotliwość/ prędkość obrotowa hamowania DC	33
P-59	Prąd hamowania DC	33
P-60	Zarządzanie przeciążeniem	37
P-61	Usługi sieciowe	37
P-62	Limit czasowy usług sieciowych	37
P-63	Wybór Trybu Modbus	37
P-64	Źródło wejścia DI1 (IP66)	37
P-65	Źródło wejścia DI2 (IP66)	37

6.3. Funkcje parametrów

Sekcje poniżej zawierają opis parametrów istotnych dla wybranych funkcji napędu. Parametry pogrupowane są według funkcjonalności.

6.3.1. Funkcje podstawowe

Dane z tabliczki znamionowej silnika – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-07	Napięcie znamionowe silnika/ Napięcie Back EMF przy prędkości znamionowej	0	250 / 500	230 / 400	V
	Dla silników indukcyjnych, w parametrze tym należy ustawić wartość napięcia znamionowego silnika, odczytaną z jego tabliczki znamionowej. Dla silników PM oraz BLDC, w parametrze tym należy ustawić wartość napięcia Back EMF przy prędkości znamionowej.				
P-08	Prąd znamionowy silnika	Zależne od urządzenia			A
	Parametr ten powinien być ustawiony na wartość prądu znamionowego (tabliczka znamionowa) silnika.				
P-09	Częstotliwość znamionowa silnika	10	500	50 (60)	Hz
	W parametrze tym należy ustawić wartość częstotliwości znamionowej silnika				

Podczas parametryzacji przemiennika częstotliwości, konieczne jest podanie prawidłowych informacji dotyczących podłączonego silnika, aby zapewnić jego optymalną kontrolę oraz ochronę przed uszkodzeniem.

Dla standardowych silników indukcyjnych, parametry te są wymienione poniżej.

Dla alternatywnych rodzajów silników, szczegółowe informacje znajdują się w kolejnych sekcjach dedykowanych dla każdego typu silnika.

Prędkość obrotowa w obr./ min (RPM)

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-10	Prędkość znamionowa silnika	0	30000	0	RPM
	Dla silników indukcyjnych (IM) parametr ten powinien być ustawiony na wartość znamionową napięcia silnika (V). Dla silników prądu przemiennego z magnesami trwałymi (PM) lub bezszczotkowych silników prądu stałego (BLDC), parametr ten powinien być ustawiony na wartość siły przeciwelektromotorycznej (Back EMF, back electromotive force) przy prędkości znamionowej. W przypadku pozostawienia domyślnej wartości 0, wszystkie parametry związane z prędkością będą wyświetlane w Hz, a kompensacja poślizgu silnika (tzn. utrzymywanie prędkości obrotowej silnika na stałym poziomie, niezależnie od przyłożonego do wału obciążenia) będzie wyłączona. Wprowadzenie prędkości obrotowej odczytanej z tabliczki znamionowej silnika włączy funkcję kompensacji poślizgu a prędkość silnika będzie teraz wyświetlana w obr./ min. Dodatkowo wszystkie parametry związane z prędkością, takie jak np. prędkość minimalna i maksymalna, stałe prędkości itd. będą również wyświetlane w obr./ min.				
	UWAGA Zmiana wartości parametru P-09 powoduje zresetowanie wartości P-10 do 0.				

Przemiennik częstotliwości Optidrive E3 domyślnie używa częstotliwości we wszystkich parametrach związanych z prędkością. Możliwe jest również stosowanie obr./ min, jeżeli ustawi się powyższy parametr zgodnie z informacją podaną na tabliczce znamionowej podłączonego silnika.

Jeżeli pozostawiona jest domyślna wartość 0, wówczas wszystkie parametry związane z prędkością są wyświetlane w Hz a kompensacja poślizgu jest wyłączona. Wprowadzenie prędkości obrotowej odczytanej z tabliczki znamionowej silnika włączy funkcję kompensacji poślizgu a prędkość silnika będzie teraz wyświetlana w obr./ min. Dodatkowo wszystkie parametry związane z prędkością, takie jak np. prędkość minimalna i maksymalna, stałe prędkości itd. będą również wyświetlane w obr./ min.

UWAGA Zmiana wartości parametru P-09 powoduje zresetowanie wartości P-10 do 0.

Wzmocnienie (Boost) momentu dla niskich częstotliwości – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka														
P-11	Wzmocnienie (Boost) momentu dla niskich częstotliwości	0.0	Zależne od urządzenia		%														
<p>Moment generowany przez silnik przy niskich częstotliwościach może zostać poprawiony poprzez zwiększenie wartości tego parametru. Zbyt wysoki poziom wzmocnienia może jednak znacząco zwiększyć prąd silnika co w efekcie może doprowadzić do pojawienia się alarmu Przekroczenie prądowe lub Przekroczenie silnika (patrz sekcja 11.1. Lista kodów błędów).</p> <p>Ten parametr działa w połączeniu z P-51 (Tryb sterowania silnikiem) w następujący sposób:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P-51</th> <th>P-11</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>0</td> <td>Wzmocnienie momentu jest obliczane automatycznie na podstawie danych zmierzonych podczas pomiaru silnika.</td> </tr> <tr> <td>>0</td> <td>Wzmocnienie napięcia = P-11 x P-07. Napięcie jest przykładane przy 0 Hz i liniowo zmniejszane do 0,5*P-09.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wszystkie</td> <td>Wzmocnienie napięcia = P-11 x P-07. Napięcie jest przykładane przy 0 Hz i liniowo zmniejszane do 0,5*P-09.</td> </tr> <tr> <td>2, 3, 4</td> <td>Wszystkie</td> <td>Poziom prądu wzmocnienia = 4 * P-11 * P-08.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dla silników indukcyjnych (IM), gdy P-51 = 0 lub 1, odpowiednie ustawienie można zazwyczaj znaleźć podczas pracy silnika bez obciążenia lub z bardzo małym obciążeniem. W tym celu należy uruchomić silnik z prędkością ok. 5 Hz oraz zwiększać wartość P-11 do momentu, gdy prąd silnika będzie równy w przybliżeniu wartości prądu magnesującego (jeżeli jest on znany) lub będzie w przedziale określonym poniżej:</p> <ul style="list-style-type: none"> modele w obudowie o rozmiarze 1: 60 - 80% prądu znamionowego silnika, modele w obudowie o rozmiarze 2: 50 - 60% prądu znamionowego silnika, modele w obudowie o rozmiarze 3: 40 - 50% prądu znamionowego silnika, modele w obudowie o rozmiarze 4: 35 - 45% prądu znamionowego silnika. 						P-51	P-11		0	0	Wzmocnienie momentu jest obliczane automatycznie na podstawie danych zmierzonych podczas pomiaru silnika.	>0	Wzmocnienie napięcia = P-11 x P-07. Napięcie jest przykładane przy 0 Hz i liniowo zmniejszane do 0,5*P-09.	1	Wszystkie	Wzmocnienie napięcia = P-11 x P-07. Napięcie jest przykładane przy 0 Hz i liniowo zmniejszane do 0,5*P-09.	2, 3, 4	Wszystkie	Poziom prądu wzmocnienia = 4 * P-11 * P-08.
P-51	P-11																		
0	0	Wzmocnienie momentu jest obliczane automatycznie na podstawie danych zmierzonych podczas pomiaru silnika.																	
	>0	Wzmocnienie napięcia = P-11 x P-07. Napięcie jest przykładane przy 0 Hz i liniowo zmniejszane do 0,5*P-09.																	
1	Wszystkie	Wzmocnienie napięcia = P-11 x P-07. Napięcie jest przykładane przy 0 Hz i liniowo zmniejszane do 0,5*P-09.																	
2, 3, 4	Wszystkie	Poziom prądu wzmocnienia = 4 * P-11 * P-08.																	

Wzmocnienie momentu obrotowego stosuje się w celu zwiększenia przyłożonego napięcia silnika (a przez to również prądu) przy niskich częstotliwościach/ prędkościach. Może to poprawić pracę silnika z niską prędkością oraz generowany moment rozruchowy. Zwiększenie poziomu wzmocnienia ma wpływ na wzrost natężenia prądu silnika przy niskiej prędkości, co może spowodować wzrost temperatury silnika – w konsekwencji może się okazać konieczne zastosowanie układu wymuszonego chłodzenia silnika (zewnątrznego wentylatora). Zasadniczo, im niższa moc silnika, tym wyższa wartość wzmocnienia, które można bezpiecznie stosować.

Dla silników indukcyjnych (P-51 = 0 lub 1) wartość ustawiona określa napięcie przyłożone do silnika przy częstotliwości 0 Hz w stosunku do wartości w P-07, np.:

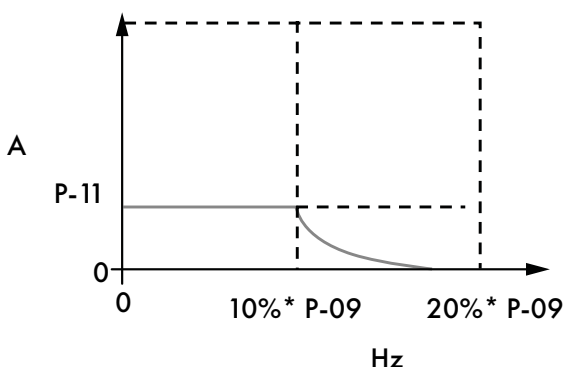
- P-07 = 400 V
- P-11 = 2%
- Napięcie wyjściowe przyłożone do silnika dla częstotliwości 0 Hz = 2% x 400 V = 8 V.

To napięcie wzmocnienia jest następnie liniowo zmniejszane, aż do osiągnięcia przez silnik połowy jego prędkości znamionowej (50% z wartości ustawionej w P-09).

Podczas pracy z alternatywnymi rodzajami silników (P-51 = 2, 3 lub 4), parametr ten używany jest do ustawienia dodatkowego podbicia prądu, który jest wstrzykiwany do silnika.

Wartość tego prądu jest kalkulowana następująco: $4 * P-11 * P-08$.

Ten dodatkowy prąd jest wstrzykiwany w przedziale prędkości od 0 Hz do 10% prędkości znamionowej. Powyżej tego punktu, prąd wzmocnienia jest zmniejszany zgodnie z poniższym diagramem.



Ograniczenie prędkości – stosowne parametry

Parametry te definiują dozwolony zakres częstotliwości wyjściowej a przez to prędkości silnika, w którym przemiennik częstotliwości będzie pracował.

Zgodnie z powyższym:

- Jeżeli P-10 = 0, limity ustalane są w Hz
- Jeżeli P-10 > 0, limity ustalane są w obr./min.

W zależności od wybranego źródła referencji, operacja będzie wyglądać następująco:

Dla analogowego źródła referencji: Minimalna wartość sygnału analogowego na wejściu (tj. 0 V lub 0/ 4 mA) odpowiada prędkości minimalnej ustawionej w P-02. Maksymalna wartość sygnału analogowego na wejściu (tj. 10 V lub 20 mA) odpowiada prędkości ustawionej w P-01. Skalowanie pomiędzy tymi punktami jest liniowe.

Skalowanie sygnału jest dostępne tylko dla wejścia analogowego AI1 poprzez użycie funkcji Skalowanie sygnału wejścia analogowego AI1 oraz offset pokazanych na stronie 29.

Wartość użyta jako referencja prędkości wyjściowej:

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-01	Częstotliwość/ prędkość maksymalna	P-02	500.0	50.0 (60.0)	Hz / RPM
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa lub ograniczenie prędkości silnika - Hz lub obr./min.. Jeśli P1-10> 0, wartość wprowadzona/ wyświetlona jest w obr./min.				
P-02	Częstotliwość/ prędkość minimalna	0.0	P-01	20.0	Hz / RPM
	Minimalna częstotliwość wyjściowa lub ograniczenie prędkości silnika - Hz lub obr./min.. Jeśli P-10 > 0, wartość wprowadzona/ wyświetlona jest w obr./min.				

Przyspieszanie i zwalnianie – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-03	Czas przyspieszania	0.00	600.0	5.0	s
	Czas przyspieszania (rampa w górę) od 0 Hz (obr./ min) do częstotliwości znamionowej ustawionej w P-09 w sekundach.				
P-04	Czas hamowania	0.00	600.0	5.0	s
	Czas hamowania (rampa w dół) od częstotliwości znamionowej ustawionej w P-09 do 0 Hz (lub 0 obr./ min) w sekundach. Jeśli ustawiona jest wartość 0.00, wówczas używana jest wartość ustawiona w P-24				

Drugi czas hamowania

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-24	Druga rampa w dół (szybkie zatrzymanie)	0.00	6000.0	0.0	s
	Ten parametr umożliwia zaprogramowanie alternatywnego czasu hamowania w napędzie Optidrive (druga rampa w dół), który można aktywować za pomocą wejść cyfrowych (zależnie od ustawienia parametru P-15) lub automatycznie w sytuacji utraty zasilania, jeżeli parametr P-05 = 2 lub 3. Jeżeli ustawiona jest wartość 0.00, nastąpi wybieg silnika.				

Tryb zatrzymania

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-05	Tryb zatrzymania/ reakcja na zanik zasilania	0	4	0	-
	Wybierz rodzaj zatrzymania napędu oraz jego zachowanie w sytuacji utraty zasilania podczas pracy.				
	Nastawa	Po wyłączeniu sygnału START	Po zaniku zasilania		
	0	STOP po rampie (P-04)	Podtrzymanie pracy (odzysk energii z obciążenia w celu podtrzymania pracy)		
	1	Wybieg silnika	Wybieg silnika		
	2	STOP po rampie (P-04)	STOP po szybkiej rampie (P-24), Wybieg silnika, jeżeli P-24 = 0		
	3	STOP po rampie (P-04) z hamowaniem AC	STOP po szybkiej rampie (P-24), Wybieg silnika, jeżeli P-24 = 0		
4	STOP po rampie (P-04)	Brak akcji			

Optymalizator zużycia energii

Parametr ten konfiguruje funkcję oszczędzania energii w sposób opisany poniżej.

Optymalizacja zużycia energii silnika: Zmniejsza straty energii w silniku w warunkach częściowego obciążenia, poprzez zmniejszenie strumienia silnika. Funkcja ta nie powinna być używana w aplikacjach, w których występują duże, skokowe zmiany obciążenia, lub w połączeniu z regulatorem PI, ponieważ może to spowodować niestabilność sterowania lub zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego.

Optymalizacja zużycia energii napędu: Zmniejsza straty energii w napędzie przy wyższych częstotliwościach wyjściowych poprzez zmniejszenie strat przełączania. Może to prowadzić do wibracji lub niestabilności silnika w warunkach niewielkiego obciążenia.

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-06	Optymalizator zużycia energii	0	3	0	-
	Nastawa	Optymalizator zużycia energii silnika		Optymalizator zużycia energii napędu	
	0	Wyłączona		Wyłączona	
	1	Włączony		Wyłączona	
	2	Wyłączona		Włączony	
	3	Włączony		Włączony	

Makra aplikacyjne – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka	
P-13	Tryb pracy	0	2	0	-	
	Zapewnia szybką konfigurację kluczowych parametrów zgodnie z zamierzonym zastosowaniem napędu. Nastawy przemiennika częstotliwości są wstępnie ustawione zgodnie z tabelą.					
	0: Tryb przemysłowy. Przeznaczony do ogólnych zastosowań.					
	1: Pompa. Przeznaczony dla aplikacji z pompami odśrodkowymi.					
	2: Wentylator. Przeznaczony dla aplikacji wentylatorowych.					
	Nastawa	Zastosowanie	Limit prądowy (P-54)	Moment obciążenia	Lotny start (P-33)	Reakcja na przeciążenie termiczne (P-60 Index 2)
	0	Ogólne	150%	Stały	0: Wyłączony	0: Alarm
	1	Pompa	110%	Zmienny	0: Wyłączony	1: Ograniczenie prądu wyjściowego
	2	Wentylator	110%	Zmienny	2: Włączony	1: Ograniczenie prądu wyjściowego

6.3.2 Metody sterowania

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-12	Główne źródło sterowania	0	9	0	-
	0: Zaciski sterownicze. Napęd kontrolowany jest bezpośrednio poprzez sygnały przyłożone do zacisków sterowania.				
	1: Jednokierunkowe sterowanie z klawiatury. Napęd można uruchomić tylko w jednym kierunku, za pomocą wbudowanej lub zdalnej klawiatury.				
	2: Dwukierunkowe sterowanie z klawiatury. Napęd można uruchomić w obydwu kierunkach, za pomocą wbudowanej lub zdalnej klawiatury. Zmiana kierunku obrotów silnika następuje po naciśnięciu przycisku START.				
	3: Modbus RTU. Sterowanie poprzez protokół Modbus RTU z użyciem stałych czasów (ramp) przyspieszania i hamowania, ustawionych w przemienniku częstotliwości.				
	4: Modbus RTU z kontrolą czasu ramp. Sterowanie poprzez protokół Modbus RTU z aktualizacją czasów (ramp) przyspieszania i hamowania poprzez magistralę komunikacyjną.				
	5: Regulator PI. Regulator PI z zewnętrznym sygnałem sprzężenia zwrotnego.				
	6: Regulator PI sumowany z AI1. Regulator PI z zewnętrznym sygnałem sprzężenia zwrotnego sumowanym z sygnałem wejścia analogowego AI1.				
	7: CANopen. Sterowanie poprzez magistralę CAN z użyciem stałych czasów (ramp) przyspieszania i hamowania, ustawionych w przemienniku częstotliwości.				
	8: CANopen z kontrolą czasu ramp. Sterowanie poprzez magistralę CAN z aktualizacją czasów (ramp) przyspieszania i hamowania poprzez magistralę komunikacyjną.				
	9: Praca nadążna (Slave mode). Sterowanie z urządzenia Master (przemiennik częstotliwości Inverter pracującego jako urządzenie nadrzędne). Napęd podrzędny (Slave) naśladuje pracę urządzenia nadrzędnego (Master). Urządzenie podrzędne musi mieć adres większy niż 1.				
	UWAGA Jeżeli P-12 = 1,2,3,4,7,8 lub 9, sygnał zezwolenia na pracę (enable) musi być podany na zacisk wejścia cyfrowego DI1.				

6.3.3 Funkcje wejść i wyjść

Format sygnałów wejść analogowych – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-16	Format sygnału wejścia analogowego AI1	Patrz niżej		In-pot	-
	<p>U 0-10 = praca jednokierunkowa, sygnał 0 – 10 V. Przemiennek częstotliwości będzie pracował z prędkością minimalną (P-02), jeśli zastosowana referencja (przeskalowana i z uwzględnieniem przesunięcia – offsetu) $\leq 0,0\%$. 100% sygnału oznacza, że częstotliwość/ prędkość wyjściowa będzie równa wartości ustawionej w P-01.</p> <p>b 0-10 = praca dwukierunkowa, sygnał 0 – 10 V. Przemiennek częstotliwości będzie napędzał silnik w kierunku wstecznym, jeżeli referencja sygnału analogowego po przeskalowaniu i przesunięciu wynosi $< 0,0\%$. Na przykład, dla dwukierunkowego sterowania sygnałem 0 – 10 V, ustaw P-35 = 200,0%, P-39 = 50,0%.</p> <p>R 0-20 = sygnał 0 – 20 mA.</p> <p>t 4-20 = sygnał 4 – 20 mA, alarm przy utracie sygnału. Przemiennek częstotliwości wyłączy się oraz wyświetli błąd 4-20, jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA przez 500 ms.</p> <p>r 4-20 = sygnał 4-20 mA. Przemiennek częstotliwości będzie pracował ze Stałą prędkością 1 (P-20), jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA.</p> <p>t 20-4 = sygnał 20-4 mA, alarm przy utracie sygnału. Przemiennek częstotliwości wyłączy się oraz wyświetli błąd 4-20F, jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA przez 500 ms.</p> <p>r 20-4 = Zewnętrzny sygnał 20-4 mA. Przemiennek częstotliwości będzie pracował ze Stałą prędkością 1 (P-20), jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA.</p> <p>U 10-0 = sygnał 10 – 0 V. Przemiennek częstotliwości będzie pracował z maksymalną częstotliwością/ prędkością jeżeli poziom referencji po przeskalowaniu i przesunięciu $\leq 0,0\%$.</p> <p>I n-Pot = Wbudowany potencjometr</p>				
P-17	Efektywna częstotliwości kluczowania	4	32	8	kHz
	<p>Ustawia maksymalną efektywną częstotliwość kluczowania przemiennika. Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest komunikat "rEd", oznacza to, że częstotliwość przełączania została zredukowana z powodu zbyt wysokiej temperatury radiatora napędu do poziomu podanego w P00-32.</p>				
P-47	Sygnał wejścia analogowego AI2	-	-	U0-10-	-
	<p>U 0-10 = sygnał 0 – 10 V.</p> <p>R 0-20 = sygnał 0 – 20 mA.</p> <p>t 4-20 = sygnał 4 – 20 mA, alarm przy utracie sygnału. Przemiennek częstotliwości wyłączy się oraz wyświetli błąd 4-20F, jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA przez 500 ms.</p> <p>r 4-20 = sygnał 4-20 mA. Przemiennek częstotliwości będzie pracował ze Stałą prędkością 1 (P-20), jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA.</p> <p>t 20-4 = sygnał 20-4 mA, alarm przy utracie sygnału. Przemiennek częstotliwości wyłączy się oraz wyświetli błąd 4-20F jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA przez 500 ms.</p> <p>r 20-4 = zewnętrzny sygnał 20-4 mA. Przemiennek częstotliwości będzie pracował ze Stałą prędkością 1 (P-20), jeżeli natężenie prądu na wejściu analogowym spadnie poniżej 3 mA.</p> <p>Ptc-Eh = termistora silnika. Ustawienie to działa prawidłowo tylko wtedy, gdy w P-15 wybrano makro, które wejście cyfrowe DI3 ustawia jako Zewnętrzny Alarm (E-trip). Poziom wyłączenia: 1.5kΩ, reset 1kΩ.</p>				

Wejścia analogowe (skalowanie i przesunięcie sygnału AI1) - stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-35	Skalowanie sygnału wejścia analogowego AI1/ skalowanie prędkości napędu Master	0.0	2000.0	100.0	%
	<p>Skalowanie sygnału wejścia analogowego AI1. Wartość sygnału analogowego na wejściu jest mnożona przez ten współczynnik, np. jeśli w P-16 wybrany jest sygnał 0 – 10 V, a współczynnik skalowania jest ustawiony na 200.0%, wówczas poziom sygnału napięciowego na wejściu analogowym równy 5V spowoduje, że napęd będzie pracował z maksymalną częstotliwością/ prędkością ustawioną w P-01.</p> <p>Współczynnik skalowania prędkości urządzenia Master. Podczas pracy napędu w trybie pracy nadzżnej (Slave mode, P-12 = 9), prędkość pracy napędu będzie równa prędkości urządzenia Master pomnożonej przez ten współczynnik. Zakres prędkości wyjściowej napędu Slave jest ograniczony przez wartości minimalnej (P-02) i maksymalnej (P-01) częstotliwości.</p>				
P-39	Przesunięcie (offset) sygnału wejścia analogowego AI1	-500.0	500.0	0.0	%
	<p>Ustawia kompensację sygnału, wyrażoną jako wartość procentową pełnego zakresu skali wejścia, który następnie jest zastosowany do sygnału wejścia analogowego. Parametr ten funkcjonuje w połączeniu z P-35, a wartość końcowa obliczeń może być wyświetlona w P00-01.</p> <p>Wartość końcowa jest wyrażona procentowo według następującego wzoru: P00-01 = (poziom sygnału analogowego [%] - P-39) x P-35.</p>				

Funkcje wyjścia przekaźnikowego – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-18	Funkcje wyjścia przekaźnikowego Parametr ten ustawia funkcję logiczną przypisaną do wyjścia przekaźnikowego. Przełącznik ma dwa zaciski wyjściowe (zaciski 10 oraz 11), które zostaną zwarte po spełnieniu tego warunku (logiczna jedynka): 0: Napęd aktywny (pracuje). Logiczna jedynka, jeżeli silnik pracuje. 1: Napęd sprawny/ brak ostrzeżeń. Logiczna jedynka, jeżeli podłączono zasilanie do przemiennika oraz brak jest aktywnych alarmów. 2: Osiągnięto częstotliwość referencyjną. Logiczna jedynka, jeśli częstotliwość wyjściowa jest zgodna z zadaną. 3: Alarm. Logiczna jedynka, jeżeli napęd jest w stanie błędny/ alarmu. 4: Częstotliwość wyjściowa >= wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeżeli częstotliwość wyjściowa przekracza wartość graniczną ustawioną w P-19. 5: Prąd wyjściowy >= wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeśli prąd silnika przekracza nastawną wartość graniczną ustawioną w P-19. 6: Częstotliwość wyjściowa < wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeśli częstotliwość wyjściowa jest poniżej wartości granicznej ustawionej w P-19. 7: Prąd wyjściowy < wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeżeli prąd silnika jest mniejszy niż wartość graniczna ustawiona w P-19. 8: Wejście analogowe 2 > wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeżeli sygnał na wejściu analogowym AI2 przekracza wartość ustawioną w P-19. 9: Przełącznik gotowy do pracy. Logiczna jedynka, jeśli przełącznik jest gotowy do pracy oraz brak jest aktywnych błędów. 10: Aktywny Tryb pożarowy. Logiczna jedynka, jeżeli aktywny Tryb pożarowy. 11: Częstotliwość wyjściowa > wartość graniczna (P-19) przy nieaktywnym Trybie pożarowym. Jak ustawienie 4, jednak stan przekaźnika wyjściowego nie zmienia się, jeśli przełącznik jest w trybie pożarowym. 12: Magistrala komunikacyjna. Przełącznik kontrolowany jest przez Bit 8 Słowa sterującego. Protokół komunikacyjny wybierany jest w P-12.	0	12	1	-
P-19	Wartość graniczna przekaźnika Regulowana wartość graniczna stosowana w połączeniu z nastawami 4 – 7 w parametrach P-18 oraz P-25.	0.0	200.0	100.0	%
P-50	Histereza wyjścia przekaźnikowego Parametr ten ustawia poziom histerezy dla P-19 w celu wyeliminowania drgań (nadmiernego przełączania) przekaźnika wyjściowego, gdy poziom zbliża się do wartości granicznej.	0.0	100.0	0.0	%

Funkcje wyjścia analogowego – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-25	Funkcja wyjścia analogowego AO Tryb wyjścia cyfrowego. Logiczna jedynka = +24 V DC 0: Napęd pracuje. Logiczna jedynka, jeżeli silnik pracuje 1: Brak ostrzeżeń. Logiczna jedynka, jeżeli brak jest aktywnych alarmów. 2: Osiągnięto częstotliwość zadaną. Logiczna jedynka, jeśli częstotliwość wyjściowa jest zgodna z zadaną. 3: Alarm. Logiczna jedynka, jeżeli napęd jest w stanie błędny/ alarmu. 4: Prędkość silnika >= wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeżeli częstotliwość wyjściowa przekracza wartość graniczną ustawioną w P-19 5: Prąd wyjściowy >= wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeśli prąd silnika przekracza nastawną wartość graniczną ustawioną w P-19. 6: Prędkość silnika < wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeśli częstotliwość wyjściowa jest poniżej wartości granicznej ustawionej w P-19. 7: Prąd wyjściowy >= wartość graniczna (P-19). Logiczna jedynka, jeżeli prąd silnika jest mniejszy niż wartość graniczna ustawiona w P-19. Tryb wyjścia analogowego 8: Częstotliwość (prędkość) silnika. 0-100% P-01, rozdzielczość 0.1 Hz. 9: Prąd silnika. 0-200% P-08, rozdzielczość 0.1 A. 10: Moc wyjściowa. 0-200% mocy znamionowej napędu. 11: Prąd obciążenia. 0-200% P-08, rozdzielczość 0.1 A. 12: Wyjście cyfrowe. Sterowane przez magistralę komunikacyjną (PDO0 Bit 9). 13: Wyjście analogowe. Sterowane przez magistralę komunikacyjną (PDO2, zakres 0-4096) .	0	12	8	-
P-19	Wartość graniczna przekaźnika Regulowana wartość graniczna stosowana w połączeniu z nastawami 4 – 8 parametru P-25.	0.0	200.0	100.0	%
P-66	Limit wyjścia analogowego Limit ten używany jest w połączeniu z parametrem P-25 (Funkcji wyjścia analogowego AO) ustawionym na wartość 4, 5, 6 lub 7. Jeśli P-66 = 0,0%, P-19 (Wartość graniczna przekaźnika) ustawia próg i P-66 jest wyłączony.	0.0	200.0	0.0	%

6.3.4. Funkcje ogólne

Kontrola dostępu do parametrów i ich blokowanie - stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-14	Dostęp do rozszerzonego menu	0	65535	0	-
	Umożliwia dostęp do rozszerzonych i zaawansowanych grup parametrów. Aby móc przeglądać i edytować parametry z menu rozszerzonego, parametr ten musi być ustawiony na wartość zaprogramowaną w P-37 (domyślnie P-37 = 101). Aby przeglądać i zmieniać parametry zaawansowane, należy ustawić na wartość zapisaną w P-37 + 100 (domyślnie: 201). Jeżeli jest to wymagane, kod ten może zostać zmieniony przez użytkownika w parametrze P-37.				
P-37	Kod dostępu do menu rozszerzonego	0	9999	101	-
	Definiuje kod dostępu, który należy wprowadzić w parametrze P-14, aby uzyskać dostęp do parametrów powyżej P-14.				
P-38	Blokada edycji parametrów	0	1	0	-
	<p>0: Wyłączona. Wszystkie parametry są dostępne i można je zmieniać.</p> <p>1: Włączona. Nastawy parametrów mogą być wyświetlone bez możliwości ich edycji z wyjątkiem P-38.</p>				

Sterowanie Zdalne/ Lokalne – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-15	Funkcje wejść cyfrowych	0	19	0	-
	Parametr ten definiuje funkcje przypisane do poszczególnych wejść cyfrowych, w zależności od wybranego trybu sterowania w P-12. Zapoznaj się z informacjami zawartymi w sekcja 7. <i>Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych i cyfrowych.</i>				

Stałe prędkości (preset speeds) – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-15	Funkcje wejść cyfrowych	0	19	0	-
	Parametr ten definiuje funkcje przypisane do poszczególnych wejść cyfrowych, w zależności od wybranego trybu sterowania w P-12. Zapoznaj się z informacjami zawartymi w sekcja 7. <i>Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych i cyfrowych.</i>				
P-20	Stała prędkość 1	-P-01	P-01	5.0	Hz / RPM
P-21	Stała prędkość 2	-P-01	P-01	25.0	Hz / RPM
P-22	Stała prędkość 3	-P-01	P-01	40.0	Hz / RPM
P-23	Stała prędkość 4	-P-01	P-01	P-09	Hz / RPM
	Wstępnie zaprogramowane stałe prędkości wybierane są za pomocą wejść cyfrowych, w zależności od ustawień w parametrze P-15. Jeśli P-10 = 0, wartości są wprowadzone jako Hz. Jeśli P-10 > 0, wartości są wprowadzone jako obr./ min.				
	UWAGA Zmiana wartości w P-09 zresetuje wszystkie wartości, przywracając ustawienia fabryczne.				

Tryb startu, Automatyczny restart, Tryb pożarowy – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-15	Funkcje wejść cyfrowych	0	19	0	-
	Parametr ten definiuje funkcje przypisane do poszczególnych wejść cyfrowych, w zależności od wybranego trybu sterowania w P-12. Zapoznaj się z informacjami zawartymi w sekcja 7. <i>Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych i cyfrowych.</i>				

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-30	Start/ Restart/ Konfiguracja trybu pożarowego				
	Indeks 1: Tryb startu/ Automatyczny restart	N/A	N/A	Edge-r	-
	<p>Parametr ten definiuje, czy przemiennik częstotliwości ma automatycznie wystartować silnik, jeżeli podczas włączenia zasilania podany oraz podtrzymany jest sygnał 24 V DC na wejściu cyfrowym DI1. Dodatkowo konfiguruje on również funkcję automatycznego restartu.</p> <p>Edge-r: Wyzwalanie zboczem narastającym. Po włączeniu zasilania lub zresetowaniu błędu, przemiennik częstotliwości nie zostanie uruchomiony, jeśli na wejściu cyfrowym DI1 będzie cały czas obecny sygnał 24V DC. Po włączeniu zasilania lub zresetowaniu napędu, w celu jego uruchomienia, należy odłączyć sygnał z wejścia cyfrowego DI1 oraz podać go ponownie.</p> <p>Auto-0: Po włączeniu zasilania lub zresetowaniu, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony automatycznie, jeżeli napięcie 24V DC będzie obecne na wejściu cyfrowym DI1.</p> <p>Auto-1 do Auto-5: Po wystąpieniu alarmu, przemiennik częstotliwości podejmie do 5 prób automatycznego restartu w odstępach co 20 sekund. Kolejne próby ponownego uruchomienia są zliczane. Jeżeli nie uda się wznowić pracy przy ostatniej próbie, wówczas napęd zasygnalizuje błąd, który musi zostać zresetowany ręcznie przez Użytkownika. Aby zresetować ten licznik, należy odłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.</p>				
	Indeks 2: Logika pracy wejścia aktywującego Tryb pożarowy	0	1	0	-
<p>Określa logikę pracy dla sygnału na wejściu aktywującym Tryb pożarowy w sytuacji, gdy w P-15 wybrano ustawienie z Trybem pożarowym jak np. wartości 15, 16, 17 lub 18.</p> <p>0: Wejście normalnie zamknięte (NC). Tryb pożarowy aktywowany jest poprzez zdjęcie sygnału 24 V DC z wejścia cyfrowego.</p> <p>1: Wejście normalnie otwarte (NO). Tryb pożarowy aktywowany jest poprzez podanie sygnału 24 V DC na wejście cyfrowe.</p> <p>0: Wejście normalnie zamknięte (NC). Tryb pożarowy aktywowany jest poprzez zdjęcie sygnału 24 V DC z wejścia cyfrowego. Prędkość w trybie pożarowym ustawiona jest jako Stała prędkość 4 (P-23).</p> <p>1: Wejście normalnie otwarte (NO). Tryb pożarowy aktywowany jest poprzez podanie sygnału 24 V DC na wejście cyfrowe. Prędkość w trybie pożarowym ustawiona jest jako Stała prędkość 4 (P-23).</p>					
P-31	Indeks 3: Zatraskiwanie sygnału aktywującego Tryb pożarowy	0	1	0	-
	<p>Definiuje rodzaj wejścia, gdy w P-15 wybrano wartość zawierającą tryb pożarowy (fire mode), np. wartość 15, 16, 17 lub 18.</p> <p>0: Wyłączone. Napęd będzie pracował w trybie pożarowym tak długo, jak długo będzie aktywny sygnał na wejściu. Obsługiwana jest praca w trybie NO i NC, w zależności od ustawienie w Indeksie 2.</p> <p>1: Załączone. Tryb pożarowy jest aktywowany poprzez krótkotrwały impuls na wejściu. Obsługiwana jest praca w trybie NO i NC, w zależności od ustawienie w Indeksie 2. Napęd pozostanie w trybie pożarowym do czasu odłączenia zasilania lub zdjęcia sygnału zezwolenia na pracę (sygnał na wejściu cyfrowym DI1).</p>				
	Tryb startu z klawiatury	0	7	1	-
	<p>Parametr aktywny tylko podczas pracy w trybie sterowania z klawiatury (P-12 = 1 lub 2) lub w trybie Modbus RTU (P-12 = 3 lub 4). W przypadku wyboru wartości 0, 1, 4 lub 5 przyciski START i STOP na klawiaturze są aktywne, a zaciski sterujące 1 i 2 muszą być zwarte. Wybór wartości 2, 3, 6 lub 7 pozwala na uruchomienie przemiennika bezpośrednio z zacisków sterujących, a przyciski START i STOP nie są aktywne.</p> <p>0: Minimalna prędkość, start z klawiatury</p> <p>1: Poprzednia prędkość, start z klawiatury</p> <p>2: Minimalna prędkość, sterowanie z zacisków sterowniczych</p> <p>3: Poprzednia prędkość, sterowanie z zacisków sterowniczych</p> <p>4: Aktualna prędkość, start z klawiatury</p> <p>5: Stała prędkość 4, start z klawiatury</p> <p>6: Aktualna prędkość, start z zacisków sterowniczych</p> <p>7: Stała prędkość 4, start z zacisków sterowniczych</p>				

Tryb pożarowy

Tryb pożarowy ma na celu zapewnienie ciągłej pracy przemiennika częstotliwości, w sytuacji awaryjnej, do momentu, gdy napęd nie jest już w stanie dłużej pracować. Wejście aktywujące tryb pożarowy może pracować zarówno w trybie normalnie otwartym (NO – w celu aktywowania należy podać sygnał 24 V DC) jak i normalnie zamkniętym (NC – w celu aktywowania należy odłączyć sygnał 24 V DC), w zależności od ustawienia w parametrze P-30 Indeks 2. Dodatkowo, w zależności od ustawienia w parametrze P-30 Indeks 3, tryb pożarowy może być wyzwalany impulsem podanym na wejście (wyzwalanie zboczem) lub sygnałem ciągłym podanym na wejście. Wejście to może być połączone z centralką przeciwpożarową, w celu utrzymania pracy przemiennika częstotliwości w sytuacji awaryjnej, np. w celu oddymienia dróg ewakuacyjnych podczas pożaru lub utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnątrz budynku. Funkcja trybu pożarowego jest włączona, jeśli parametr P-15 = 15, 16, 17 lub 18 z wejściem cyfrowym DI3 służącym do jego aktywowania. Tryb pożarowy dezaktywuje następujące zabezpieczenia w przemienniku częstotliwości:

O-t (Za wysoka temperatura radiatora), U-t (Za niska temperatura), Th-Flt (Błąd termistora na radiatorze), E-trip (Zewnętrzny Alarm), 4-20 F (Utrata sygnału 4-20 mA wejścia analogowego), Ph-lb (Asymetria faz na zasilaniu), P-Loss (Brak fazy zasilającej), SC-trp (Utrata komunikacji), I_t-trp (Przetężenie termiczne silnika (I2t)).

Następujące błędy powodują wystąpienie alarmu, automatyczne zresetowanie i ponowne uruchomienie napędu:

O-Volt (Za wysokie napięcie szyny DC), U-Volt (Za niskie napięcie szyny DC), h O-I (Natychmiastowe przeciążenie prądowe), O-I (Przeciążenie prądowe na wyjściu), Out-F (Błąd wyjścia).

Wybór częstotliwości kluczowania - stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-17	Efektywna częstotliwości kluczowania	4	32	8	kHz
Ustawia maksymalną efektywną częstotliwość kluczowania przemiennika. Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest komunikat „rEd”, oznacza to, że częstotliwość przełączania została zredukowana z powodu zbyt wysokiej temperatury radiatora napędu do poziomu podanego w P00-32.					

Częstotliwość zabroniona/ rezonansowa (Skip Frequency) – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-26	Szerokość pasma częstotliwości zabronionych	0.0	P-01	0.0	Hz / RPM
P-27	Częstotliwość zabroniona – środek pasma	0.0	P-01	0.0	Hz / RPM
Funkcji pomijania częstotliwości używa się, aby zapobiec pracy urządzenia Optidrive ze ściśle określoną częstotliwością wyjściową, która może powodować np. rezonans mechaniczny w danej maszynie. Parametr P-27 definiuje środkowy punkt pasma częstotliwości pomijanych oraz jest używany w połączeniu z parametrem P-26. Częstotliwość wyjściowa napędu będzie narastać lub maleć w zdefiniowanym paśmie zgodnie z czasami ustawionymi w parametrach P-03 i P-04. Jeżeli częstotliwość zadana znajdzie się w środku pasma częstotliwości pomijanych, wówczas częstotliwość wyjściowa zostanie ustawiona powyżej górnego progu lub poniżej dolnego progu tego pasma.					

Dopasowanie charakterystyki U/f – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-28	Dopasowanie napięcia charakterystyki U/f	0	P-07	0	V
P-29	Dopasowanie napięcia charakterystyki U/f	0.0	P-09	0.0	Hz
Ten parametr w połączeniu z P-28 ustala punkt częstotliwości, w którym napięcie ustawione w P-29 jest przykładane do silnika. Należy zachować ostrożność, aby uniknąć przegrzania i uszkodzenia silnika podczas korzystania z tej funkcji.					

Hamowanie DC – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-32	Indeks 1: Hamowanie prądem stałym	0.0	25.0	0.0	s
	Indeks 2: Tryb hamowania DC	0	2	0	-
Wartość zmierzona podczas pomiaru parametrów silnika. Zazwyczaj nie jest wymagana korekta tej wartości.					
P-58	Częstotliwość/ prędkość obrotowa hamowania DC	0.0	P-01	0.0	Hz / RPM
Określa prędkość, przy której przykładane jest napięcie stałe do uzwojeń stojana silnika podczas zatrzymywania. Pozwala to na przyłożenie napięcia stałego, zanim napęd osiągnie prędkość zerową, w sytuacji gdy jest to konieczne.					
P-59	Prąd hamowania DC	0.0	100.0	20.0	%
Określa natężenie prądu podczas hamowania DC, odpowiednio do warunków określonych w P-32 oraz P-58.					

Lotny start – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-33	Lotny start	0	2	0	-
<p>0: Wyłączony</p> <p>1: Włączony. Jeżeli funkcja jest włączona, przemiennik częstotliwości sprawdzi przed każdym uruchomieniem, czy silnik się obraca, a następnie rozpocznie rozpędzanie silnika od wykrytej prędkości. W przypadku silników, które się nie obracają, możliwe jest wystąpienie krótkiego opóźnienia w starcie.</p> <p>2: Aktywny po alarmie, zaniku zasilania lub wybiegu silnika. Procedura lotnego startu jest aktywna tylko w przypadku wystąpienia jednego z podanych wyżej zdarzeń. W pozostałych sytuacjach lotny start jest wyłączony.</p>					

Hamowanie dynamiczne - stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-34	Włączanie czopera hamowania (Nie dotyczy obudowy o rozmiarze 1)	0	4	0	-
	<p>0: Wyłączony</p> <p>1: Włączony z zabezpieczeniem programowym. Tranzystor hamowania jest włączony z programowym zabezpieczeniem dla rezystora hamowania o mocy ciągłej 200W.</p> <p>2: Włączony bez zabezpieczenia programowego. Tranzystor hamowania jest włączony bez zabezpieczenia programowego. Należy zapewnić zewnętrzne zabezpieczenie termiczne dla rezystora hamowania!</p> <p>3: Włączony podczas zmiany prędkości z zabezpieczeniem programowym. Jak przy ustawieniu 1, jednak tranzystor hamowania jest włączony tylko podczas zmiany prędkości zadanej oraz jest wyłączony podczas pracy ze stałą prędkością.</p> <p>4: Włączony podczas zmiany prędkości bez zabezpieczenia programowego. Jak przy ustawieniu 2, jednak tranzystor hamowania jest włączony tylko podczas zmiany prędkości zadanej oraz jest wyłączony podczas pracy ze stałą prędkością.</p>				

Skalowanie wartości wyświetlanych – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-40	Indeks 1: Współczynnik skalowania wartości wyświetlanej	0.000	16.000	0.000	-
	Indeks 2: Źródło skalowanej wartości wyświetlanej	0	3	0	-
	<p>Umożliwia użytkownikowi zaprogramowanie napędu Optidrive tak, aby wyświetlał alternatywną jednostkę wyjściową, uzyskaną poprzez przeskalowanie częstotliwości wyjściowej (Hz), prędkości silnika (RPM) lub poziomu sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PI podczas pracy w trybie regulatora PI.</p> <p>Indeks 1: Służy do ustawiania mnożnika skalowania. Wybrana wartość jest mnożona przez ten współczynnik.</p> <p>Indeks 2: Określa źródło wartości skalowanej zgodnie z poniższym:</p> <p>0: Prędkość silnika. Skalowaniu podlega częstotliwość wyjściowa, jeśli P-10 = 0, lub prędkość obrotowa silnika, jeśli P-10 > 0.</p> <p>1: Prąd silnika. Skalowaniu podlega wartość prądu silnika [A].</p> <p>2: Poziom sygnał wejścia analogowego AI2. Skalowaniu podlega poziom sygnału na wejściu analogowym AI2, wyrażony jako wartość w przedziale 0 – 100,0%</p> <p>3: Sygnał sprzężenia zwrotnego regulatora PI. Skalowaniu podlega sygnał sprzężenia zwrotnego regulatora PI zdefiniowany w parametrze P-46, wyrażony jako wartość w przedziale 0 – 100,0%.</p>				

Regulator PI – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-41	Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PI	0.0	30.0	1.0	-
	<p>Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PI Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PID. Wyższe wartości zapewniają większą zmianę częstotliwości wyjściowej na wyjściu w odpowiedzi na małe zmiany w sygnale sprzężenia zwrotnego. Zbyt wysoka wartość może być przyczyną niestabilności.</p>				
P-42	Czas całkowania regulatora PI	0.0	30.0	1.0	s
	<p>Czas całkowania regulatora PI Większe wartości zapewniają bardziej sfilumioną reakcję w systemach, w których ogólny proces odpowiada powoli.</p>				
P-43	Tryb pracy regulatora PI	0	3	0	-
	<p>0: Sterowanie normalne. Użyj tej metody, jeżeli prędkość silnika ma zostać zwiększona wskutek spadku sygnału sprzężenia zwrotnego.</p> <p>1: Sterowanie odwrócone. Użyj tej metody, jeżeli prędkość silnika ma zostać zmniejszona wskutek spadku sygnału sprzężenia zwrotnego.</p> <p>2: Sterowanie normalne, wybudzenie z pełną prędkością. Jak dla ustawienia 0, jednak podczas restartu z trybu uśpienia, wyjście regulatora PI zostanie ustawione na 100%.</p> <p>3: Sterowanie odwrócone, wybudzenie z pełną prędkością. Jak dla ustawienia 1, jednak podczas restartu z trybu uśpienia, wyjście regulatora PI zostanie ustawione na 100%.</p>				
P-44	Wartość zadana regulatora PI (setpoint)	0	1	0	-
	<p>Ustawia źródło referencji/ wartości zadanej dla regulatora PI.</p> <p>0: Cyfrowa wartość zadana. Używany jest parametr P-45</p> <p>1: Wejście analogowe AI1. Poziom sygnału na wejściu analogowym AI1 (jego wartość można sprawdzić w P00-01).</p> <p>2: Komunikacja przemysłowa. Wartość zadana jest określana przez wartość wysłaną poprzez magistralę komunikacyjną jako wartość PDO2 (Modbus RTU - rejestr 3).</p>				

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-45	Cyfrowa wartość zadana regulatora PI	0.0	100.0	0.0	%
	Jeżeli P-44 = 0, wówczas parametr ten definiuje cyfrową wartość zadaną dla regulatora PI (stały setpoint) wyrażoną jako % wartości sygnału sprzężenia zwrotnego.				
P-46	Sprzężenie zwrotne regulatora PI	0	5	0	-
	Definiuje źródło sygnału sprzężenia zwrotnego dla regulatora PI: 0: Wejście analogowe AI2. (Zacisk 4) – poziom sygnału można sprawdzić w P00-02. 1: Wejście analogowe AI1. (Zacisk 6) – poziom sygnału można sprawdzić w P00-01. 2: Prąd silnika wyrażony. Jako % wartości ustawionej w P-08. 3: Napięcie szyny DC. Skalowanie 0 – 1000 V = 0 – 100%. 4: AI1 - AI2. Sygnał różnicowy, uzyskany poprzez odjęcie wartości sygnału wejścia analogowego AI2 od sygnału wejścia analogowego AI1. Wartość minimalna wynosi 0. 5: Większy z sygnałów AI1, AI2. Większy z sygnałów na wejściach analogowych.				

Tryb uśpienia oraz wybudzenie – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-48	Licznik czasowy trybu uśpienia regulatora PI	0.0	25.0	0.0	s
	Jeżeli tryb uśpienia jest włączony (wartość w P-48 > 0), wówczas napęd przejdzie w stan czuwania, w sytuacji, gdy pracował z minimalną prędkością ustawioną w P-02 przez czas ustawiony w P-48. W trybie uśpienia, na wyświetlaczu napęd pokazuje <i>Sleep</i> , a silnik jest wyłączony.				
P-49	Próg wybudzenia dla regulatora PI	0.0	100.0	5.0	%
	Jeżeli przemiennik częstotliwości pracuje w trybie regulacji PI (P-12 = 5 lub 6) z aktywnym trybem uśpienia (P-48 > 0), wówczas parametr P-49 definiuje poziom różnicy pomiędzy wartością zadaną a sprzężeniem zwrotnym, wymagany do ponownego uruchomienia napędu – wybudzenia z trybu uśpienia. Dzięki temu, napęd ignoruje drobne wahania wartości sygnału sprzężenia zwrotnego i pozostaje w trybie uśpienia aż do momentu, w którym wartość tego sygnału.				

Komunikacja szeregową - stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-36	Konfiguracji komunikacji szeregowej	Patrz niżej			
	Indeks 1: Adres urządzenia	1	63	1	-
	Indeks 2: Protokół oraz prędkość transmisji	9.6	1000	115.2	kbps
	Indeks 3: Limit czasu utraty komunikacji (timeout)	0	60000	300	ms
	Parametr ten posiada trzy ustawienia podrzędne, które służą do konfiguracji transmisji szeregowej protokołu Modbus RTU. Podrzędne nastawy to:				
	Indeks 1: Adres urządzenia : Zakres: 0 – 63, domyślnie: 1				
	Indeks 2: Protokół oraz prędkość transmisji: Definiuje prędkość oraz protokół transmisji danych dla wbudowanego portu szeregowego RS485. Dla protokołu Modbus RTU dostępne są następujące prędkości transmisji danych, wyrażone w bitach na sekundę (bps): 9600, 19200, 38400, 57600 oraz 115200. Dla protokołu CANopen dostępne są następujące prędkości transmisji danych, wyrażone w kilobitach na sekundę (kbps): 125, 250, 500 lub 1000.				
	Indeks 3: Limit czasu utraty komunikacji (timeout): Indeks 3: Określa czas, przez jaki przemiennik częstotliwości po jego uruchomieniu będzie nadal pracował, bez otrzymania za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej ramki danych, zawierającej prawidłowe słowo sterujące. Jest to używane tylko dla protokołu Modbus RTU oraz Optibus (np. w trybie Master – Slave). Dla magistrali komunikacyjnej CAN, funkcja utraty komunikacji jest aktywowana poprzez obiekty CAN 100Ch oraz 100Dh. Ustawienie wartości 0 dezaktywuje alarm (watchdog). Ustawienie wartości 30, 100, 1000 lub 3000 definiuje limit czasowy w milisekundach. Sufiks 'E' wywołuje alarm w przypadku utraty komunikacji. Sufiks 'r' spowoduje wybieg silnika bez alarmu w przypadku utraty komunikacji.				

Limit prądowy – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-54	Limit prądowy	0.0	175.0	150.0	%
	Określa maksymalny prąd silnika w trybie sterowania wektorowego				

6.3.5. Funkcje zaawansowane

Automatyczne dopasowanie silnika - stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-52	Pomiar parametrów silnika (statyczny autotuning)	0	1	0	-
	<p>0: Wyłączony 1: Włączony. W przypadku uaktywnienia, przemiennik częstotliwości natychmiast rozpocznie pomiar parametrów silnika, niezbędnych do zapewnienia optymalnego działania. Przed uruchomieniem procedury pomiarowej należy zapewnić prawidłowe ustawienie wszystkich parametrów związanych z silnikiem.</p> <p>Parametr ten może być użyty w celu optymalizacji wydajności, gdy P-51 = 0. Nie jest to konieczne, gdy P-51 = 1.</p> <p>Dla ustawień parametru P-51 w przedziale 2 – 5, procedura autotuningu MUSI być wykonana DOPIERO PO wprowadzeniu wszystkich wymaganych ustawień silnika.</p>				

Metody sterowania silnikiem

Optidrive E3 może być używany z następującymi typami silników:

- Asynchroniczne silniki indukcyjne (IM)
- Synchroniczne silniki prądu przemiennego z magnesem trwałym (PM)
- Bezszcotkowe silniki DC (BLDC)
- Synchroniczne silniki reluktancyjne (SynRM)
- Silniki z magnesami trwałymi o rozruchu bezpośrednim (LSPM)

Każdy typ silnika wymaga wyboru właściwego trybu sterowania oraz prawidłowej procedury uruchomienia, zgodnie z opisem w poniższych sekcjach.

UWAGA Więcej szczegółowych informacji na temat pracy z różnymi typami silników można znaleźć na kolejnych stronach.

Parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-07	Napięcie znamionowe silnika/ Napięcie Back EMF przy prędkości znamionowej	0	250 / 500	230 / 400	V
	Dla silników indukcyjnych, w parametrze tym należy ustawić wartość napięcia znamionowego silnika, odczytaną z jego tabliczki znamionowej. Dla silników PM oraz BLDC, w parametrze tym należy ustawić wartość napięcia Back EMF przy prędkości znamionowej.				
P-08	Prąd znamionowy silnika	Zależne od urządzenia			A
	Parametr ten powinien być ustawiony na wartość prądu znamionowego (tabliczka znamionowa) silnika. Wartość tego parametru, nie może być większa niż dopuszczalny, ciągły prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości. Po podaniu prawidłowej wartości prądu silnika, włączona jest jego ochrona przed przeciążeniem termicznym.				
P-09	Częstotliwość znamionowa silnika	10	500	50 (60)	Hz
	W parametrze tym należy ustawić wartość częstotliwości znamionowej silnika				
P-51	Tryb sterowania silnika	0	5	0	-
	<p>0: Wektorowe sterowanie prędkością silnika indukcyjnego 1: Skalarne sterowanie U/f 2: Wektorowe sterowanie prędkością silnika PM 3: Wektorowe sterowanie prędkością silnika BLDC 4: Wektorowe sterowanie prędkością silnika SynRM 5: Wektorowe sterowanie prędkością silnika LSPM</p>				
P-52	Pomiar parametrów silnika (statyczny autotuning)	0	1	0	-
	<p>Parametr ten może być użyty w celu optymalizacji wydajności, gdy P-51 = 0. Nie jest to konieczne, gdy P-51 = 1. Dla ustawień parametru P-51 w przedziale 2 – 5, procedura autotuningu MUSI być wykonana DOPIERO PO wprowadzeniu wszystkich wymaganych ustawień silnika.</p> <p>0: Wyłączony 1: Włączony. W przypadku uaktywnienia, przemiennik częstotliwości natychmiast rozpocznie pomiar parametrów silnika, niezbędnych do zapewnienia optymalnego działania. Przed uruchomieniem procedury pomiarowej należy zapewnić prawidłowe ustawienie wszystkich parametrów związanych z silnikiem.</p>				
P-53	Wzmocnienie P wektorowego regulatora prądu	0.0	200.0	50.0	%
	Pojedynczy parametr służący do dostrojenia wektorowego regulatora prądu. Jednocześnie wpływa on na człony P oraz I regulatora PI. Nieaktywny, gdy P=51 = 1.				
P-55	Rezystancja stojana	0.00	655.35	-	Ω
	Rezystancja stojana. Wartość zmierzona podczas pomiaru parametrów silnika. Zazwyczaj nie jest wymagana korekta tej wartości.				

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-56	Indukcyjność osi d stojana (Lsd)	0.00	655.35	-	mH
Wartość zmierzona podczas pomiaru parametrów silnika. Zazwyczaj nie jest wymagana korekta tej wartości.					
P-57	Indukcyjność osi q stojana (Lsq)	0.00	655.35	-	mH
Wartość zmierzona podczas pomiaru parametrów silnika. Zazwyczaj nie jest wymagana korekta tej wartości.					

Przeciążenie silnika – stosowne parametry

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-60	Zarządzanie przeciążeniem termicznym silnika	-	-	-	-
	Indeks 1: Zapis wartości całki przeciążania termicznego	0	1	0	1
0: Wyłączony 1: Włączony. W sytuacji wyłączenia zasilania przemiennik częstotliwości zapisze w pamięci podręcznej wartość całki termicznej, naliczonej w trakcie pracy, w celu zapewnienia ochrony przed przegrzaniem silnika.					
	Indeks 2: Reakcja napędu na przeciążenie termiczne	0	1	0	1
0: Alarm. Jeżeli całka przeciążenia termicznego osiągnie wyznaczony limit, przemiennik częstotliwości wyłączy się, w celu ochrony silnika przed jego uszkodzeniem, pokazując na wyświetlaczu „lt.trp”. 1: Ograniczenie prądu wyjściowego. Jeżeli całka przeciążenia termicznego osiągnie 90% limitu, wówczas limit prądowy zostaje wewnętrznie zmniejszony do wartości 100% (domyślnie 150%), w celu uniknięcia alarmu „lt.trp”, poprzez ograniczenie prądu wyjściowego do wartości znamionowego prądu silnika ustawionego w P-08. Ustawiona w parametrze P-54 wartość limitu prądowego zostanie ponownie zastosowana po zredukowaniu całki przeciążenia termicznego do 10% limitu.					

Parametry sieci Ethernet

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-61	Usługi sieciowe	0	1	0	-
0: Wyłączona 1: Włączony					
P-62	Limit czasowy usług sieciowych	0	60	0	mins
0: Wyłączona >0: Limit czasu utraty komunikacji w minutach					
P-63	Wybór Trybu Modbus	0	1	0	-
0: Standardowe. Wszystkie telegramy Modbus RTU są rozpoznawane niezależnie od adresu docelowego. Błąd utraty komunikacji zostanie aktywowany, gdy w limicie czasowym ustawionym w P-36 nie zostanie odebrany żaden telegram Modbus RTU wysłany przez urządzenie Master. 1: Zaawansowany. Ważne są tylko telegramy Modbus RTU dedykowane dla danego urządzenia (adres w telegramie zgodny z adresem ustawionym w P-36). Błąd utraty komunikacji zostanie aktywowany, gdy w limicie czasowym ustawionym w parametrze P-36 nie zostanie odebrany telegram Modbus RTU dedykowany dla danego urządzenia. Tryb ten jest przeznaczony do użytku w małych sieciach i musi być używany z innymi bramkami sieciowymi (ang. gateway), np. Modbus TCP lub Ethernet/IP.					

Funkcje przełączników

Par.	Opis	Minimum	Maksimum	Domyślnie	Jednostka
P-64	Źródło wejścia DI1 (IP66)	0	4	0	-
Widoczne tylko w przemiennikach w obudowie IP66 z przełącznikami 0: Zacisk 2 LUB Przełącznik do przodu (FWD) LUB Przełącznik do tyłu (REV) 3: Zacisk 2 ORAZ Przełącznik do przodu (FWD) LUB Przełącznik do tyłu (REV) 1: Zacisk 2 (tylko) 4: Zacisk 2 ORAZ Przełącznik do przodu (FWD) 2: Zacisk 2 ORAZ Przełącznik do przodu (FWD) LUB Przełącznik do tyłu (REV)					
P-65	Źródło wejścia DI2 (IP66)	0	2	0	-
Widoczne tylko w przemiennikach w obudowie IP66 z przełącznikami 0: Zacisk 3 LUB Przełącznik do tyłu (REV) 1: Zacisk 3 (tylko) 2: Zacisk 3 ORAZ Przełącznik do tyłu (REV)					

6.4. Uruchamianie różnych rodzajów silników

Domyślne ustawienia fabryczne parametrów przemiennika częstotliwości

Optidrive E3 są przeznaczone do użytku z silnikami indukcyjnymi o takiej samej lub nieznacznie mniejszej mocy znamionowej niż moc znamionowa napędu. W takiej sytuacji powinno być możliwe uruchomienie silnika bez jakiegokolwiek ingerencji w nastawy parametrów.

Jednak w celu uzyskania optymalnej wydajności układu, parametry napędu należy dopasować zgodnie z danymi znamionowymi silnika. Zapewni to również prawidłową ochronę silnika przed uszkodzeniem w wyniku przeciążenia.

Podstawowe parametry, które należy ustawić to:

- P-07: Napięcie znamionowe silnika (V)
- P-08: Prąd znamionowy silnika (A)
- P-09: Częstotliwości znamionowa silnika (Hz)

Dodatkowo można również ustawić:

- P-10: Prędkość znamionowa silnika (obr./ min)

Po wprowadzeniu tej wartości włączona zostaje funkcja kompensacja poślizgu. Dzięki temu prędkość obrotowa wału nie powinna się znacząco zmieniać przy zmianach lub wahaniach obciążenia przyłożonego do silnika w trakcie pracy ze stałą prędkością.

W celu dalszej poprawy wydajności silnika, można wykonać dodatkowo następujące kroki:

- Uruchom procedurę autotuningu silnika.
 - o Wymaga to dostępu do zaawansowanych parametrów, $P-14 = P-37 + 100$ (Domyślnie: 201).
 - o Po wprowadzeniu prawidłowych danych z tabliczki znamionowej silnika, przemiennik częstotliwości może dodatkowo zmierzyć niektóre parametry elektryczne silnika w celu dopasowania i zoptymalizowania sterowania podłączonego silnika.
 - o W tym celu ustaw $P-52 = 1$.

Procedura pomiarów parametrów podłączonego silnika (autotunig) rozpocznie się **NATYCHMIAST** po ustawieniu tego parametru!

- o Wyjście napędu zostanie włączone, a wał silnika może się poruszać. Należy upewnić się, że jest to bezpieczne przed przeprowadzeniem autotuningu.
- o W przypadku silników indukcyjnych pomiar ten zajmuje tylko kilka sekund i mierzy tylko rezystancję stojana silnika. Wartość parametru P-55 zostanie zaktualizowana automatycznie.
- Dostosuj Wzmocnienie momentu dla niskich prędkości
 - o Silniki indukcyjne wymagają dodatkowego napięcia w celu poprawy momentu obrotowego podczas pracy z niskimi częstotliwościami.
 - o Poprzez dostrojenie P-11 można zoptymalizować pracę silnika z niską prędkością.
 - o Jeżeli wartość ustawiona w P-11 jest zbyt wysoka, może to spowodować przegrzanie silnika lub jego przeciążenie prądowe.
- Regulację prędkości oraz reakcję na zmiany obciążenia można poprawić poprzez dostrojenie P-53 Wzmocnienie wektorowego regulatora prędkości.
 - o Wyższe wartości zapewnią większą dynamikę kosztem ryzyka niestabilności.

Synchroniczne silniki prądu przemiennego z magnesami trwałymi (PM), Bezszcotkowe silniki DC (BLDC) oraz synchroniczne silniki prądu przemiennego z magnesami trwałymi o rozruchu bezpośrednim (LSPM)

Odpowiednie silniki

Optidrive E3 zapewnia sterowanie bez sygnału sprzężenia zwrotnego silnikami prądu przemiennego z magnesami trwałymi, w tym typu BLDC i LSPM. Dzięki temu możliwe jest stosowanie wysokowydajnych silników w prostych aplikacjach. Obsługiwane są zarówno silniki z magnesami zamontowanymi wewnątrz wirnika jak i powierzchniowo.

Dozwolona jest praca z silnikami spełniającymi następujące kryteria:

- Stosunek napięcia Back EMF do częstotliwości znamionowej jest ≥ 1 V/ Hz.
 - o **UWAGA** Praca z silnikami o współczynniku < 1 V/ Hz może być możliwa w zredukowanym zakresie prędkości.
- Maksymalna częstotliwości silnika 360 Hz.
- Wartość skuteczna napięcia Back EMF w trakcie pracy nie może przekroczyć wartości napięcia źródła zasilania AC!
 - o **Ostrzeżenie!** jeżeli napięcie szczytowe Back EMF przekroczy 800 V, może to doprowadzić do trwałego uszkodzenia przemiennika częstotliwości.

Procedura uruchomienia

Jeżeli chcemy skonfigurować napęd do pracy z silnikami z magnesami trwałymi, proces uruchomienia powinien przebiegać następująco:

- Wprowadź napięcie Back EMF silnika dla częstotliwości znamionowej w parametrze P-07.
 - Ten parametr NIE MOŻE być ustawiony na napięcie znamionowe silnika. Należy wprowadzić rzeczywistą wartość napięcia Back EMF wyindukowaną przez magnesy wirnika na zaciskach wyjściowych napędu.
 - Czasami konieczne jest uzyskanie tych informacji na podstawie wartości stałej napięcia oraz znamionowej prędkości roboczej, np.
 - Jeśli prędkość znamionowa silnika wynosi 2500 obr./min, stała napięcia Back EMF wynosi 80 V przy 1000 obr./min, wówczas $P-07 = (2500 * 80) / 1000 = 200$ V.
 - Wartość napięcia Back EMF można uzyskać również od dostawcy (producenta) silnika lub poprzez bezpośredni pomiar za pomocą oscyloskopu.
- Ustaw P-08: Prąd znamionowy silnika (A)
 - Możliwe jest trwałe uszkodzenie silnika przez zbyt duży prąd. W związku z tym, aby nie dopuścić do takiej sytuacji, parametr ten musi być ustawiony prawidłowo.
 - Wartość tego prądu wykorzystywana jest także podczas autotuningu do określenia prawidłowych wartości indukcyjności silnika.
- Ustaw P-09: Częstotliwości znamionowa silnika (Hz)
- Dodatkowo można również ustawić P-10: Prędkość znamionowa silnika.
- Włącz dostęp do zaawansowanych parametrów, ustawiając $P-14 = P-37 + 100$ (Domyślnie: 201).
- Wybierz odpowiedni typ silnika w P-51
 - Dla sterowania silnikiem PM P-51 = 2
 - Dla sterowania silnikiem BLDC P-51 = 3
 - Dla sterowania silnikiem LSPM P-51 = 5
- Uruchom procedurę autotuning silnika.
 - Dla prawidłowej pracy z silnikami PM, KONIECZNE jest wykonanie pomiaru parametrów silnika.
 - W tym celu ustaw P-52 = 1.
 - Procedura pomiarów parametrów podłączonego silnika (autotuning) rozpocznie się NATYCHMIAST po ustawieniu tego parametru! Wyjście napędu zostanie włączone, a wał silnika może się poruszać. Należy upewnić się, że jest to bezpieczne przed przeprowadzeniem autotuning.
 - W przypadku silników PM mierzona jest rezystancja stojana silnika oraz wartości indukcyjności w obu osiach (Q i D). Wartość parametrów P-55, P-56 i P-57 zostaną zaktualizowane automatycznie.
- Teraz powinno być możliwe uruchomienie silnika.
- Rozruch silnika oraz praca z niskimi częstotliwościami mogą być dalej optymalizowane poprzez regulację P-11.
 - W trybie sterowania silnikiem PM, P-11 reguluje dodatkowy prąd wprowadzany do silnika przy niskiej częstotliwości, aby pomóc utrzymać pozycję wirnika i zapewnić niezawodny rozruch.
- Regulację prędkości oraz reakcję na zmiany obciążenia można poprawić poprzez dostrojenie P-53 Wzmocnienie wektorowego regulatora prędkości.
 - Wyższe wartości zapewnią większą dynamikę kosztem ryzyka niestabilności.

Synchroniczne silniki reluktancyjne (SynRM)

Odpowiednie silniki

Optidrive E3 zapewnia sterowanie bez sygnału sprzężenia zwrotnego synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi prądu przemiennego.

Procedura uruchomienia

Jeżeli chcemy skonfigurować napęd do pracy z silnikami synchroniczno-reluktancyjnymi, proces uruchomienia powinien przebiegać następująco:

- Ustaw P-07: Napięcie znamionowe silnika (V)
- Ustaw P-08: Prąd znamionowy silnika (A)
- Ustaw P-09: Częstotliwości znamionowa silnika (Hz)
- Dodatkowo można również ustawić P-10: Prędkość znamionowa silnika.
- Włącz dostęp do zaawansowanych parametrów, ustawiając P-14 = P-37 + 100 (Domyślnie: 201).
- Wybierz sterowanie silnikiem SynRM poprzez ustawienie P-51 = 4.
- Uruchom procedurę autotuningu
 - Dla prawidłowej pracy z silnikami SynRM, **KONIECZNE** jest wykonanie pomiaru parametrów silnika.
 - W tym celu ustaw P-52 = 1.
 - Procedura pomiarów parametrów podłączonego silnika (autotuning) rozpocznie się **NATYCHMIAST** po ustawieniu tego parametru!
 - Wyjście napędu zostanie włączone, a wał silnika może się poruszać. Należy upewnić się, że jest to bezpieczne przed przeprowadzeniem autotuningu.
 - W przypadku silników SynRM, podczas autotuningu mierzone są wymagane parametry elektryczne silnika.
- Teraz powinno być możliwe uruchomienie silnika.
- Rozruch silnika oraz praca z niskimi częstotliwościami mogą być dalej optymalizowane poprzez regulację P-11.
 - W trybie sterowania silnikiem SynRM, P-11 reguluje dodatkowy prąd wprowadzany do silnika przy niskiej częstotliwości, aby pomóc utrzymać pozycję wirnika i zapewnić niezawodny rozruch.
- Regulację prędkości oraz reakcję na zmiany obciążenia można poprawić poprzez dostrojenie parametru P-53.
 - Wyższe wartości zapewnią większą dynamikę kosztem ryzyka niestabilności.

6.5. P-00 Parametry statusowe – tylko do odczytu

Par.	Opis	Wyjaśnienie
P00-01	Wartość sygnału wejścia analogowe AI1 [%]	100% = maksymalna wartość sygnału wejściowego.
P00-02	Wartość sygnału wejścia analogowe AI2 [%]	100% = maksymalna wartość sygnału wejściowego.
P00-03	Prędkość referencyjna [Hz] lub [obr./ min]	Wyświetlana w [Hz] jeżeli P-10 = 0, w przeciwnym wypadku w [obr./ min].
P00-04	Status wejść cyfrowych	Status wejść cyfrowych przemiennika częstotliwości.
P00-05	Wyjście regulatora PI [%]	Wyświetla wartość wyjściową, wyliczoną przez regulator PI.
P00-06	Tętnienie szyny DC [V]	Wyświetla mierzone tętnienia napięcia w obwodzie pośrednim DC.
P00-07	Napięcie silnika [V]	Wartość skuteczna napięcia przyłożonego do zacisków silnika.
P00-08	Napięcie szyny DC [V]	Napięcie wewnętrznej szyny DC.
P00-09	Temperatura radiatora [°C]	Temperatura radiatora w [°C].
P00-10	Całkowity czas pracy od daty produkcji [godz.]	Nie ulega zmianie podczas resetowania do domyślnych ustawień fabrycznych.
P00-11	Czas pracy od ostatniego alarmu [godz.]	Licznik czasu pracy zatrzymywany przez zatrzymanie przemiennika częstotliwości (lub alarm), resetowany przy kolejnym uruchomieniu urządzenia, tylko w przypadku wcześniejszego wystąpienia błędu lub po odłączeniu zasilania.
P00-12	Czas pracy od przedostatniego alarmu [godz.]	Licznik czasu pracy wstrzymywany przez zatrzymanie przemiennika częstotliwości (lub awarię), resetowany przy kolejnym starcie, po wystąpieniu błędu (błąd zbyt niskiego napięcia zasilania nie jest brany pod uwagę). Nie jest resetowany po podłączeniu zasilania, jeżeli wcześniej nie wystąpił błąd.
P00-13	Historia alarmów	Wyświetla 4 ostatnie błędy.
P00-14	Czas pracy od ostatniego uruchomienia [godz.]	Zegar czasu pracy wstrzymywany przez zatrzymanie przemiennika częstotliwości, resetowany po ponownym starcie.
P00-15	Historia napięcia szyny DC [V]	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu, czas próbkowania 256ms.
P00-16	Historia temperatury radiatora [°C]	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu, czas próbkowania 30s.
P00-17	Historia prądu silnika [A]	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu, czas próbkowania 256ms.
P00-18	Historia tętnienia napięcia szyny DC [V]	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu, czas próbkowania 22ms.
P00-19	Historia temperatury wewn. napędu [°C]	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu, czas próbkowania 30s.

Par.	Opis	Wyjaśnienie
P00-20	Temperatura wewn. napędu [°C]	Aktualna wewnętrzna temperatura otoczenia w [°C].
P00-21	Wejściowe dane procesowe magistrali CANopen	Wejściowe dane procesowe (RX PDO1) dla magistrali CANopen PI1, PI2, PI3, PI4.
P00-22	Wyjściowe dane procesowe magistrali CANopen	Wyjściowe dane procesowe (TX PDO1) dla magistrali CANopen PO1, PO2, PO3, PO4.
P00-23	Całkowity czas pracy z temp. wewn. > 85 °C [godz.]	Całkowita liczba godzin i minut pracy przemiennika z temperaturą radiatora powyżej 85 °C.
P00-24	Całkowity czas pracy z temp. wewn. > 80 °C [godz.]	Całkowita liczba godzin i minut pracy przemiennika z temperaturą wewnętrzną przemiennika powyżej 80 °C.
P00-25	Szacowana prędkość wirnika [Hz]	W trybach sterowania wektorowego, szacowana prędkość wirnika w [Hz].
P00-26	Licznik energii [kWh/ MWh]	Łączna suma [kWh] lub [MWh] zużytych przez przemiennik.
P00-27	Całkowity czas pracy wentylatora chłodzącego	Czas wyświetlany w gg:mm:ss. Pierwsza wartość przedstawia czas w godzinach, naciśnij przycisk W GÓRĘ, aby wyświetlić mm:ss.
P00-28	Wersja oprogramowania	Numer wersji i suma kontrolna. „1” po stronie LH oznacza procesor I/O, „2” oznacza stopień mocy.
P00-29	Typ urządzenia	Dane znamionowe oraz typ przemiennika częstotliwości oraz wersja oprogramowania.
P00-30	Numer seryjny	Numer seryjny przemiennika częstotliwości.
P00-31	Prąd silnika Id/ Iq	Wyświetla prąd magnesujący (Id) i prąd momentu obrotowego (Iq). Naciśnij przycisk W GÓRĘ, aby wyświetlić Iq.
P00-32	Aktualna częstotliwość kluczenia [kHz]	Aktualna częstotliwości kluczenia stosowana przez napęd.
P00-33	Licznik alarmów O-I	Parametry te rejestrują liczbę wystąpień poszczególnych zakłóceń lub błędów oraz są przydatne podczas diagnostyki urządzenia.
P00-34	Licznik alarmów O-Volts	
P00-35	Licznik alarmów U-Volts	
P00-36	Licznik alarmów przegrzania radiatora	
P00-37	Licznik alarmów B O-I	
P00-38	Licznik alarmów O-Temp (wewn.)	
P00-39	Licznik błędów komunikacji Modbus RTU	
P00-40	Licznik błędów komunikacji CANopen	
P00-41	Licznik błędów procesora I/O	
P00-42	Licznik błędów procesora DSP	
P00-43	Całkowity czas włączenia urządzenia	Całkowita liczba godzin z podłączonym zasilaniem do przemiennika.
P00-44	Przesunięcie prądu fazy U i ref.	Wartość wewnętrzna.
P00-45	Przesunięcie prądu fazy V i ref.	Wartość wewnętrzna.
P00-46	Przesunięcie prądu fazy W i ref.	Wartość wewnętrzna.
P00-47	Indeks 1: Licznik czasu pracy w trybie pożarowym Indeks 2: Licznik włączeń trybu pożarowego.	Całkowity czas pracy w trybie pożarowym. Wyświetla liczbę uruchomień trybu pożarowego.
P00-48	Kanały 1 i 2 oscyloskopu	Wyświetla sygnały oscylogramów kanałów 1 i 2.
P00-49	Kanały 3 i 4 oscyloskopu	Wyświetla sygnały oscylogramów kanałów 3 i 4.
P00-50	Bootloader i sterowanie silnikiem	Wartość wewnętrzna.

7. Makra funkcyjne wejść cyfrowych i analogowych

7.1. Przegląd

Optidrive E3 wykorzystuje funkcje makr, aby uprościć konfigurację wejść analogowych i cyfrowych. Istnieją dwa kluczowe parametry, które określają funkcje wejściowe i zachowanie napędu:

P-12 Ustawia główne źródło sterowania silnikiem i określa podstawowy sposób regulacji częstotliwości wyjściowej przemiennika.

P-15 Przypisuje funkcje do wejść analogowych i cyfrowych zgodnie z wybranym makrem.

Można użyć dodatkowych parametrów do dalszego dostosowania ustawień, np.:

P-16 Ustawia format sygnału analogowego, który ma być podłączony do wejścia analogowego AI1, np. 0 – 10 V, 4 – 20 mA.

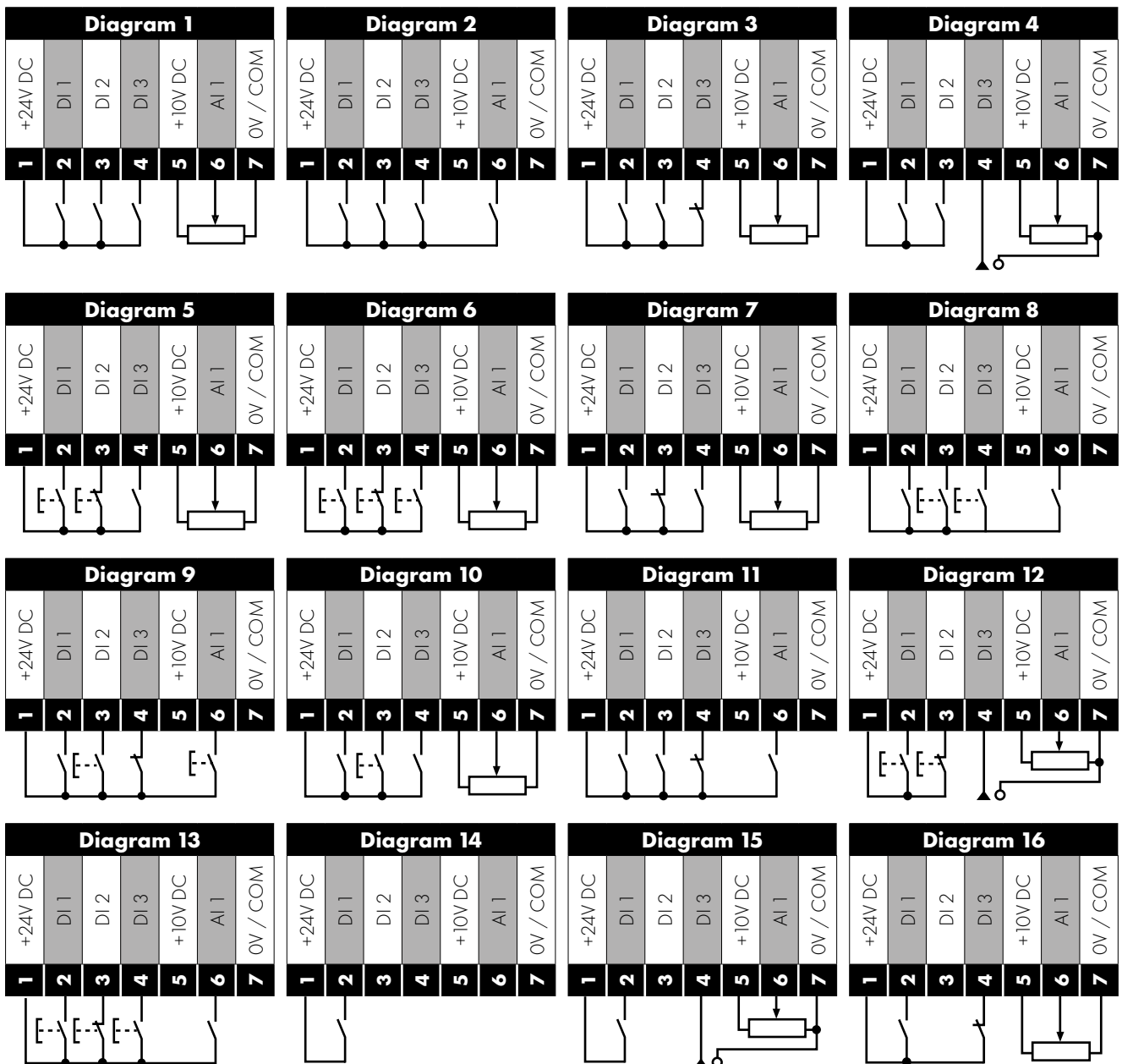
P-30 Definiuje, czy przemiennik ma uruchomić się automatycznie po włączeniu zasilania, jeśli wejście zezwolenia jest obecne.

P-31 W przypadku wyboru trybu sterowania za pomocą klawiatury, określa, z jaką częstotliwością wyjściową (lub prędkością obrotową) przemiennik ma zostać uruchomiony po zezwoleniu na pracę. Definiuje również, czy w celu wystartowania silnika należy użyć przycisk START na klawiaturze, czy też samo podanie sygnału zezwolenia na wejście cyfrowe DI1 powinno uruchomić przemiennik.

P-47 Ustawia format sygnału analogowego, który ma być podłączony do wejścia analogowego AI2, np. 0 – 10 V, 4 – 20 mA.

7.2. Przykładowe schematy połączeń

Poniższe diagramy prezentują przegląd funkcji przypisanych do każdego zacisku, w zależności od wybranego makra oraz uproszczone schematy połączeń dla każdego z nich.



7.3. Przewodnik po funkcjach używanych w makrach

Poniższa tabela powinna być stosowana jako klucz dla tabel i schematów na następnych stronach.

Funkcja	Wyjaśnienie
STOP	Wejście zatraskowe, Otwórz obwód by zatrzymać napęd.
RUN	Wejście zatraskowe, Zamknij obwód by uruchomić napęd. Będzie on pracował tak długo, jak długo będzie przyłożony sygnał do wejścia.
FWD ↻	Wejście zatraskowe, wybiera kierunek obrotów silnika Do przodu.
REV ↻	Wejście zatraskowe, wybiera kierunek obrotów silnika Do tyłu.
RUN FWD ↻	Wejście zatraskowe, Zamknij obwód w celu uruchomienia napędu w kierunku Do przodu, otwórz obwód by zatrzymać.
RUN REV ↻	Wejście zatraskowe, Zamknij obwód w celu uruchomienia napędu w kierunku Do tyłu, otwórz obwód by zatrzymać.
ZEZWOLENIE	Sprzętowe wejście zezwolenia. W trybie sterowania z klawiatury, P-31 określa, czy przemiennik uruchamia silnik od razu, czy też na klawiaturze należy wcisnąć przycisk Start. W innych trybach wejście to musi być zamknięte (obecny sygnał zezwolenia) przed wysłaniem komendy START poprzez magistralę komunikacyjną.
START ↑	Normalnie otwarte, wyzwalany zboczem narastającym. Zamknij chwilowo by wystartować napęd (musi być obecny sygnał normalnie zamkniętego wejścia STOP).
^ - START - ^	Jednoczesne, chwilowe podanie sygnału na oba wejścia wystartuje napęd (musi być obecny sygnał normalnie zamkniętego wejścia STOP).
STOP ↓	Normalnie zamknięte, wyzwalane zboczem opadającym. Chwilowo otwórz by zatrzymać napęd.
START ↑ FWD ↻	Normalnie otwarte, wyzwalane zboczem narastającym. Zamknij chwilowo by wystartować napęd w kierunku Do przodu (musi być obecny sygnał normalnie zamkniętego wejścia STOP).
START ↑ REV ↻	Normalnie otwarte, wyzwalane zboczem narastającym. Zamknij chwilowo by wystartować napęd w kierunku Do tyłu (musi być obecny sygnał normalnie zamkniętego wejścia STOP).
^ - Szybki STOP (P-24) - ^	Jednoczesna, chwilowa obecność sygnałów na obu wejściach spowodują zatrzymanie napędu z użyciem czasu drugiej rampy hamowania, ustawionego w P-24.
DRUGA RAMPA W DÓŁ (SZYBKIE ZATRZYMANIE) (P-24)	Normalnie zamknięte, wyzwalane zboczem opadającym. Chwilowo otwórz by zatrzymać napęd z użyciem czasu drugiej rampy hamowania, ustawionego w P-24.
E-TRIP	Normalnie zamknięte wejście zewnętrznego alarmu. Chwilowe otwarcie spowoduje wywołanie alarmu $E-trIP$ lub $Ptc-eh$ zależnie od ustawienia w P-47.
Tryb pożarowy	Aktywuje tryb pożarowy.
Wej. AI1	Wejście analogowe AI1, format sygnału ustawiony w P-16.
Wej. AI2	Wejście analogowe AI2, format sygnału ustawiony w P-47.
AI1 REF	Wejście analogowe AI1 jest źródłem referencji (prędkości zadanej).
AI2 REF	Wejście analogowe AI2 jest źródłem referencji (prędkości zadanej).
P-xx REF	Wybrana Stała prędkość jest źródłem referencji (prędkości zadanej).
PR-REF	Stałe prędkości ustawione w P-20 – P-23 są używane jako źródło referencji (prędkości zadanej), wybrane poprzez wejścia cyfrowe.
PI-REF	Referencja (prędkość zadana) regulatora PI.
PI FB	Wejście analogowe jako źródło sygnału sprzężenia zwrotnego dla wewnętrznego regulatora PI.
KPD REF	Referencja (prędkość zadana) z klawiatury.
FB REF	Referencja (prędkość zadana) z magistrali komunikacyjnej (Modbus RTU, CANopen lub napęd Master, w zależności od wartości w P-12).
(NO)	Wejście normalnie otwarte. Chwilowo zamknij by aktywować funkcję.
(NC)	Wejście normalnie zamknięte. Chwilowo otwórz by aktywować funkcję.
INC SPD ↑	Normalnie otwarte, wyzwalane zboczem narastającym. Zamknij chwilowo by skokowo zwiększyć prędkość silnika o wartość w P-20.
DEC SPD ↓	Normalnie otwarte, wyzwalane zboczem narastającym. Zamknij chwilowo by skokowo zmniejszyć prędkość silnika o wartość w P-20.

7.4. Makra w trybie sterowania z zacisków sterowniczych (P-12 = 0)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagram	
	0	1	0	1	0	1	0	1		
0	STOP	RUN	FWD ↻	REV ↻	AI1 REF	P-20 REF	Wejście analogowe AI1		1	
1	STOP	RUN	AI1 REF	PR-REF	P-20	P-21	Wejście analogowe AI1		1	
2	STOP	RUN	DI2	DI3	PR		P-20 - P-23	P-01	2	
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
			1	1	P-23					
3	STOP	RUN	AI1	P-20 REF	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		3	
4	STOP	RUN	AI1	AI2	Wej. AI2		Wejście analogowe AI1		4	
5	STOP	RUN FWD ↻	STOP	RUN REV ↻	AI1	P-20 REF	Wejście analogowe AI1		1	
	^-----Szybki STOP (P-24)-----^									
6	STOP	RUN	FWD ↻	REV ↻	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		3	
7	STOP	RUN FWD ↻	STOP	RUN REV ↻	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		3	
	^-----Szybki STOP (P-24)-----^									
8	STOP	RUN	FWD ↻	REV	DI3	DI4	PR		2	
					0	0	P-20			
					1	0	P-21			
					0	1	P-22			
					1	1	P-23			
9	STOP	START FWD ↻	STOP	START REV ↻	DI3	DI4	PR		2	
					0	0	P-20			
					1	0	P-21			
					0	1	P-22			
					1	1	P-23			
^-----Szybki STOP (P-24)-----^										
10	(NO)	START ↑	STOP	(NC)	AI1 REF	P-20 REF	Wejście analogowe AI1		5	
11	(NO)	START ↑ FWD ↻	STOP	(NC)	(NO)	START ↑ REV ↻	Wejście analogowe AI1		6	
							^-----Szybki STOP (P-24)-----^			
12	STOP	RUN	Szybki STOP (P-24)	OK	AI1 REF	P-20 REF	Wejście analogowe AI1		7	
13	(NO)	START FWD ↻	STOP	(NC)	(NO)	START REV ↻	KPD REF	P-20 REF	13	
							^-----Szybki STOP (P-24)-----^			
14	STOP	RUN	DI2		E-TRIP	OK	DI2	DI4	PR	11
			0	0			P-20			
			1	0			P-21			
			0	1			P-22			
			1	1			P-23			
15	STOP	RUN	P-23 REF	AI1	Fire Mode		Wejście analogowe AI1		1	
16	STOP	RUN	P-23 REF	P-21 REF	Fire Mode		FWD	REV	2	
17	STOP	RUN	DI2		Fire Mode		DI2	DI4	PR	2
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
			1	1	P-23					
18	STOP	RUN	FWD ↻	REV ↻	Fire Mode		Wejście analogowe AI1		1	
19	STOP	RUN	AI1 REF	PR1 REF	Brak funkcji	Fire Mode	AI1		1	
UWAGA	Gdy P-15 = 19, P-30 Indeks 2 i Indeks 3 nie działają. Gdy wejście cyfrowe aktywujące tryb pożarowy jest włączone, napęd będzie pracował niezależnie od stanu wejścia sygnału START. Wartość odniesienia prędkości w trybie pożarowym to zawsze prędkość zadana 4, P-23.									

7.5. Makra w trybie sterowania z klawiatury (P-12 = 1 lub 2)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagram
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOP	ZEZWOLENIE	-	INC SPD ↑ ^-----START-----^	-	DEC SPD ↓	FWD ↻	REV ↻	8
1	STOP	ZEZWOLENIE	Referencja regulatora PI						2
2	STOP	ZEZWOLENIE	-	INC SPD ↑ ^-----START-----^	-	DEC SPD ↓	KPD REF	P-20 REF	8
3	STOP	ZEZWOLENIE	-	INC SPD ↑ ^-----START-----^	E-TRIP	OK	-	DEC SPD ↓	9
4	STOP	ZEZWOLENIE	-	INC SPD ↑	KPD REF	AI1 REF	Wejście analogowe AI1		10
5	STOP	ZEZWOLENIE	FWD ↻	REV ↻	KPD REF	AI1 REF	Wejście analogowe AI1		1
6	STOP	ZEZWOLENIE	FWD ↻	REV ↻	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11
7	STOP	RUN FWD	STOP	RUN REV ↻ ^-----Szybki STOP (P-24)-----^	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11
8	STOP	RUN FWD ↻	STOP	RUN REV ↻	KPD REF	AI1 REF	Wejście analogowe AI1		1
14	STOP	ZEZWOLENIE	-	INC SPD ↑	E-TRIP	OK	-	DEC SPD ↓	
15	STOP	ZEZWOLENIE	PR REF	KPD REF	Fire Mode		P-23	P-21	2
16	STOP	ZEZWOLENIE	P-23 REF	KPD REF	Fire Mode		FWD ↻	REV ↻	2
17	STOP	ZEZWOLENIE	KPD REF	P-23 REF	Fire Mode		FWD ↻	REV ↻	2
18	STOP	ZEZWOLENIE	AI1 REF	KPD REF	Fire Mode		Wejście analogowe AI1		1
19	STOP	RUN	KPD REF	PR 1 REF	Brak funkcji	Fire Mode	Wejście analogowe AI1		1
9, 10, 11, 12, 13 = Zachowanie jak dla ustawienia 0									
UWAGA	<p>Gdy P15 = 4 w trybie sterowania z klawiatury, wejścia cyfrowe DI2 i DI4 są wyzwalane zboczem. Cyfrowy potencjometr będzie zwiększał lub zmniejszał prędkość o jeden krok, po wykryciu każdej zmiany sygnału ze zboczem narastającym. Krok każdej zmiany prędkości jest określony przez wartość bezwzględną wstępnie ustawionej Stałej prędkości 1 (P-20).</p> <p>Zmiana prędkości ma miejsce tylko w normalnych warunkach pracy (brak polecenia zatrzymania itp.). Potencjometr cyfrowy będzie operował pomiędzy prędkością minimalną (P-02) a prędkością maksymalną (P-01).</p> <p>Gdy P-15 = 19, ustawienia Indeks 2 oraz Indeks 3 parametry P-30 nie mają zastosowania. Gdy wejście cyfrowe aktywujące tryb pożarowy jest włączone, napęd będzie pracował niezależnie od stanu wejścia sygnału START. Prędkość w trybie pożarowym ustawiona jest jako Stała prędkość 4 (P-23).</p>								

7.6. Makra w trybie sterowania poprzez magistralę komunikacyjną (p-12 = 3, 4, 7, 8 lub 9)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagram
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOP	ZEZWOLENIE	FB REF (Regulacja prędkości poprzez: Modbus RTU, CAN lub Master-Slave zdefiniowana w P-12)						14
1	STOP	ZEZWOLENIE	Referencja regulatora PI						15
2	STOP	ZEZWOLENIE	PI REF	AI1 REF	Wejście analogowe AI2		Wejście analogowe AI1		4
			^----START (P-12 = 3 lub 4 tylko)----^						
3	STOP	ZEZWOLENIE	FB REF	P-20 REF	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		3
5	STOP	ZEZWOLENIE	FB REF	PR REF	P-20	P-21	Wejście analogowe AI1		1
			^----START (P-12 = 3 lub 4 tylko)----^						
6	STOP	ZEZWOLENIE	FB REF	AI1 REF	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		3
			^----START (P-12 = 3 lub 4 tylko)----^						
7	STOP	ZEZWOLENIE	FB REF	KPD REF	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		3
			^----START (P-12 = 3 lub 4 tylko)----^						
14	STOP	ZEZWOLENIE	-	-	E-TRIP	OK	Wejście analogowe AI1		16
15	STOP	ZEZWOLENIE	PR REF	FB REF	Fire Mode		P-23	P-21	2
16	STOP	ZEZWOLENIE	P-23 REF	FB REF	Fire Mode		Wejście analogowe AI1		1
17	STOP	ZEZWOLENIE	FB REF	P-23 REF	Fire Mode		Wejście analogowe AI1		1
18	STOP	ZEZWOLENIE	AI1 REF	FB REF	Fire Mode		Wejście analogowe AI1		1
4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 19 = Zachowanie jak dla ustawienia 0									

7.7. Makra w trybie sterowania regulatora PI (P-12 = 5 lub 6)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagram
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOP	RUN	PI REF	P-20 REF	AI2		AI1		4
1	STOP	RUN	PI REF	AI1 REF	AI2 (PI FB)		AI1		4
3, 7	STOP	RUN	PI REF	P-20	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		3
4	(NO)	START	(NC)	STOP	AI2 (PI FB)		AI1		12
5	(NO)	START	(NC)	STOP	PI REF	P-20 REF	AI1 (PI FB)		5
6	(NO)	START	(NC)	STOP	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		
8	STOP	RUN	FWD ↻	REV ↻	AI2 (PI FB)		AI1		4
9	STOP	RUN	FWD ↻	REV ↻	PI REF	PR1 REF	AI1		1
14	STOP	RUN	-	-	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		16
15	STOP	RUN	P-23 REF	PI REF	Fire Mode		AI1 (PI FB)		1
16	STOP	RUN	P-23 REF	P-21 REF	Fire Mode		AI1 (PI FB)		1
17	STOP	RUN	FWD ↻	REV ↻	E-TRIP	-	AI1		3
18	STOP	RUN	AI1 REF	PI REF	Fire Mode		AI1 (PI FB)		1
2, 9, 10, 11, 12, 13, 19 = Zachowanie jak dla ustawienia 0									
UWAGA	<p>Źródło wartości zadanej regulatora PI jest wybierane w P-44 (domyślnie jest to stała wartość ustawiana w P-45, można również wybrać AI 1).</p> <p>Źródło sprzężenia zwrotnego regulatora PI jest wybierane przez P-46 (domyślnie jest to wejście AI 2, można wybrać inne opcje).</p>								

8. Komunikacja poprzez protokół Modbus RTU

8.1. Wprowadzenie

Optidrive E3 może być wpięty do magistrali komunikacyjnej Modbus RTU poprzez złącze RJ45 z przodu przemiennika częstotliwości.

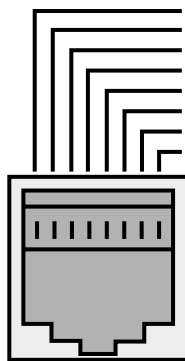
8.2. Specyfikacja Modbus RTU

Protokół	Modbus RTU
Kontrola błędów	CRC
Prędkość transmisji danych	9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps (default)
Format danych	1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu, brak parzystości
Typ magistrali	RS-485 dwuprzewodowy
Złącze	RJ45
Obsługiwane funkcje	03 Odczyt wielu rejestrów 06 Zapis pojedynczego rejestru 16 Zapis wielu rejestrów (funkcja obsługiwane tylko przez rejestry od 1 do 4)

8.3. Konfiguracja złącza RJ45

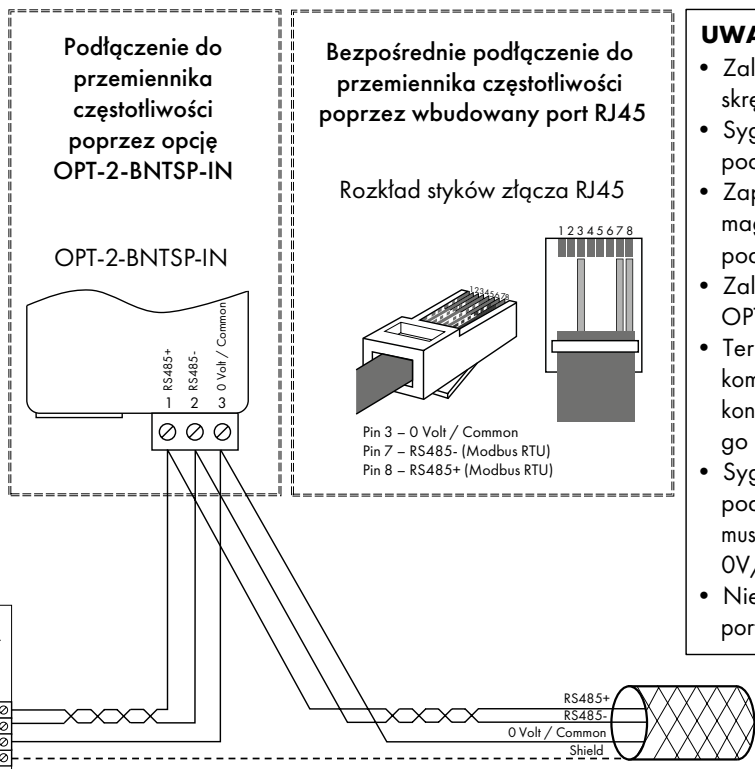
Aby uzyskać pełne informacje dotyczące mapy rejestrów MODBUS RTU, należy skontaktować się z partnerem handlowym firmy Inverter Drives. Lokalne punkty kontaktowe można znaleźć na naszej stronie internetowej: www.sentera.eu

Używając sterowania przez protokół MODBUS RTU, wejścia analogowe i cyfrowe można skonfigurować w sposób pokazany w sekcji 7.6. Makra w trybie sterowania poprzez magistralę komunikacyjną (p-12 = 3, 4, 7, 8 lub 9).



1	CAN -
2	CAN +
3	0 Volts
4	-RS485 (PC)
5	+RS485 (PC)
6	+24 Volt
7	-RS485 (Modbus RTU)
8	+RS485 (Modbus RTU)

Ostrzeżenie: To nie jest połączenie sieci Ethernet. Nie podłączać bezpośrednio do portu Ethernet.



UWAGI

- Zaleca się stosowanie 3 lub 4 przewodów skrętki dwużyłowej.
- Sygnały RS485+ oraz RS485- muszą być podłączone skręconą parą przewodów.
- Zapewnij najkrótsze możliwe odgańlenie magistrali komunikacyjnej konieczne do podłączenia napędu.
- Zaleca się stosowanie opcji OPT-2-BNTSP- IN.
- Terminację ekranu przewodu komunikacyjnego należy wykonać po stronie kontrolera sieciowego. Nie należy podłączać go po stronie przemiennika częstotliwości!
- Sygnał 0V/ Masa wszystkich urządzeń podpiętych do magistrali komunikacyjnej musi być podłączony do sygnału referencyjnego 0V/ Masa kontrolera (urządzenia Master).
- Nie podłączać zacisku 0V/ Masa portu szeregowego do uziemienia zasilania!



8.4. Mapa rejestrów Modbus RTU

Numer rejestru	Par.	Typ	Obsługiwane funkcje			Funkcja		Zakres	Wyjaśnienie
			03	06	16	Młodszy bajt	Starszy bajt		
1	-	R/W	✓	✓	✓	Sterowanie bypassu		0..3	Słowo 16-bitowe (WORD). Bit 0: 0 = Stop, 1 = Start Bit 1: 0 = Czas hamowania 1 (P-04), 1 = Czas hamowania 2 (P-24) Bit 2: 0 = Brak funkcji, 1 = Reset alarmu Bit 3: 0 = Brak funkcji, 1 = Wybieg silnika Bit 8: Sterowanie wyjściem przekaźnikowym; 0 = Otwarty, 1 = Zamknięty Bit 9: Sterowanie wyjściem cyfrowym; 0 = Otwarte, 1 = Zamknięte
2	-	R/W	✓	✓	✓	Referencja prędkości Modbus RTU		-5000..5000	Wartość zadana prędkości x 10, tzn. 100 = 10.0 Hz
4	-	R/W	✓	✓	✓	Czas przyspieszania i hamowania		0..60000	Czas ramp kontrolowany przez Modbus RTU w sekundach x 100, tzn. 250 = 2.5s
6	-	R	✓			Status napędu	Kod błędu		Młodszy bajt = Kod błędu napędu, patrz sekcja 11.1. Lista kodów błędów Starszy bajt = Status napędu: 0: Napęd pracuje 1: Alarm 5: Tryb czuwania 6: Gotowość do pracy
7		R	✓			Aktualna częstotliwość silnika		0..20000	Częstotliwość wyjściowa w [Hz] x 10, tzn. 100 = 10.0 Hz
8		R	✓			Aktualny prąd silnika		0..480	Prąd silnika x 10 w [A], tzn. 10 = 1.0A
11	-	R	✓			Status wejść cyfrowych		0..15	Pokazuje aktualny status 4 wejść cyfrowych Bit 0 wskazuje stan wejścia DI1
20	P00-01	R	✓			Wartość sygnału wejścia analogowe AI1		0..1000	Wartość sygnału wejścia analogowego w [%] pełnej skali x 10, tzn. 1000 = 100.0%
21	P00-02	R	✓			Wartość sygnału wejścia analogowe AI2		0..1000	Wartość sygnału wejścia analogowego w [%] pełnej skali x 10, tzn. 1000 = 100.0%
22	P00-03	R	✓			Wartość prędkości zadanej		0..1000	Wartość częstotliwości zadanej x 10 [Hz], tzn. 100 = 10.0 Hz
23	P00-08	R	✓			Napięcie szyny DC		0..1000	Napięcie szyny DC [V]
24	P00-09	R	✓			Temperatura przemiennika		0..100	Temperatura radiatora [°C]
2001	-	R	✓			Słowo statusowe			Patrz niżej
2002	-	R	✓			Prędkość wyjściowa silnika			Częstotliwość wyjściowa w [Hz] x 10, tzn. 100 = 10.0Hz
2003	-	R	✓			Aktualny prąd silnika			Prąd silnika x 10 w [A], tzn. 10 = 1.0A
2004	-	R	✓			Aktualna moc silnika			Moc silnika x 10 w [kW], tzn. 10 = 1.0kW
2005	-	R	✓			Status wejść/wyjść			Patrz niżej
2006	-	R	✓			Aktualny moment silnika			Zakres od -200,0% do 200,0%
2007	P00-08	R	✓			Napięcie szyny DC			0 - 1000V DC
2008	P00-09	R	✓			Temperatura radiatora			Temperatura w °C
2009	P00-01	R	✓			Wejście analogowe AI1			0-4096
2010	P00-02	R	✓			Wejście analogowe AI2			0-4096
2011	-	R	✓			Wyjście analogowe AO			0.0 do 100.0%
2012	P00-05	R	✓			Wyjście regulatora PI			0.0 do 100.0%
2013	P00-20	R	✓			Temperatura wewnętrzna			Temperatura w °C
2014	P00-07	R	✓			Napięcie wyjściowe			0 – 500V
2015	-	R	✓			Wejście potencjometru (IP66)			0-4096
2016	-	R	✓			Kod alarmu			Kody alarmów znajdują się na końcu instrukcji obsługi

Wszystkie parametry ustawiane przez użytkownika są dostępne jako rejestry i można z nich odczytywać oraz zapisywać do nich wartości, wykorzystując odpowiednią funkcję Modbus. Numer rejestru dla każdego parametru od P-04 do P-60 jest zdefiniowany jako 128 + numer parametru, np. dla parametru P-15 numer rejestru wynosi 128 + 15 = 143. W przypadku niektórych parametrów stosuje się wewnętrzne skalowanie. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy się skontaktować z partnerem handlowym firmy Inverterk Drives.

8.4.1. Słowo statusowe i kod błędu - PDIO

Bit	Funkcja dla "0"	Funkcja dla "1"
15		
14		
13		
12	W przypadku wystąpienia alarmu, powiązany kod błędu jest pokazany w tym bajcie	
11		
10		
9		
8		
7		
6	Napęd niegotowy do pracy	Napęd gotowy do pracy
5		
4		
3		
2	-	Napęd w tryb czuwania
1	Brak alarmów	Aktywny alarm
0	Napęd zatrzymany	Napęd pracuje

Bit 6: Napęd gotowy do pracy definiowany jest na podstawie 3 warunków:

- Brak aktywnego alarmu.
- Aktywny jest sygnał sprzętowego zezwolenia na pracę (Wejście DI1).
- Podane jest napięcie zasilające.

8.4.2. Rejestr 2001 - Rozszerzone Słowo Statusowe

Bit	Funkcja	Opis
0	Gotowy	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli nie ma alarmu oraz aktywne jest zezwolenie na pracę
1	Pracuje	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli napęd pracuje.
2	Alarm	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli aktywny jest alarm.
3	Tryb czuwania	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli napęd jest w stanie uśpienia.
4	Tryb pożarowy	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli aktywny jest tryb pożarowy
5	Brak funkcji	Domyślna, stała wartość 0
6	Prędkość zadana osiągnięta	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli napęd pracuje i osiągnął prędkość zadaną.
7	Poniżej prędkości minimalnej	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli napęd pracuje z prędkością mniejszą niż wartość ustawiona w P-02
8	Przeciążenie	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli prądy wyjściowy > P-08
9	Utrata zasilania	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wystąpi zanik napięcia zasilającego
10	Temp. radiatora > 85°C	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli temp. radiatora przekroczy 85°C
11	Temp. wewn. > 80°C	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli temp. karty sterującej przekroczy 80°C
12	Obniżenie częstotliwości kluczkowania	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli automatycznie zmniejszona została częstotliwość PWM
13	Obroty wsteczne	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli silnik pracuje z obrotami wstecznymi (ujemną prędkością)
14	Brak funkcji	Domyślna, stała wartość 0
15	Live bit	Ten bit przełączy się przy każdorazowym odczycie tego rejestru

8.4.3. Rejestr 2005 - słowo statusowe wejść i wyjść

Bit	Funkcja	Opis
0	Status wejścia DI1	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wejście cyfrowe DI1 jest zamknięte
1	Status wejścia DI2	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wejście cyfrowe DI2 jest zamknięte
2	Status wejścia DI3	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wejście cyfrowe DI3 (AI2) jest zamknięte
3	Status wejścia DI4	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wejście cyfrowe DI4 (AI1) jest zamknięte
4, 5	Brak funkcji	Domyślna, stała wartość 0
6	Przełącznik FWD w IP66	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli przełącznik ustawiony jest w pozycji FWD (IP66)
7	Przełącznik REV w IP66	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli przełącznik ustawiony jest w pozycji REV (IP66)
8	Status wyjścia cyfrowego DO	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wyjście cyfrowe DO jest zamknięte lub wyjście analogowe AO > 0
9	Status wyjścia przekaźnikowego RO	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wyjście przekaźnikowe RO jest zamknięte
10, 11	Brak funkcji	Domyślna, stała wartość 0
12	Utrata sygnału 4-20mA na wejściu AI1	Ten bit jest ustawiony na 1, w sytuacji zaniku sygnału 4-20mA na wejściu analogowym AI1
13	Utrata sygnału 4-20mA na wejściu AI2	Ten bit jest ustawiony na 1, w sytuacji zaniku sygnału 4-20mA na wejściu analogowym AI2
14	Brak funkcji	Domyślna, stała wartość 0
15	Potencjometr w IP66 > 50%	Ten bit jest ustawiony na 1, jeżeli wartość sygnału z wbudowanego potencjometru (IP66) > 50%

9. Komunikacja poprzez magistralę CANopen

9.1. Komunikacja CANopen

Profil komunikacji CAN w przemienniku częstotliwości Optidrive E3 został zaimplementowany zgodnie ze standardem CiA DS301 wersja 4.02 (CAN in automation, www.can-cia.de).

Standard DS402 nie jest wspierany.

Komunikacja w protokole CAN jest uruchomiona domyślnie po podaniu zasilania. W celu sterowania pracą urządzenia poprzez magistralę CAN należy ustawić P-12 = 7 lub 8.

Prędkość transmisji danych dla komunikacji CAN może być ustawiona w P-36 Indeks 2. Dostępne są następujące prędkości: 125kbps, 250kbps, 500kbps, 1Mbps. Domyślnie ustawiona prędkość wynosi 500kbps.

ID węzła jest ustawiane poprzez adres urządzenia w P-36 Indeks 1 z domyślnym adresem 1.

W tabelach poniżej podano indeksy oraz podindeksy wymagane do zaadresowania każdego parametru. Wszystkie parametry ustawiane przez użytkownika są dostępne poprzez magistralę CAN, z wyjątkiem tych, które mają bezpośredni wpływ na komunikację.

Wszystkie wartości parametrów mogą być odczytane oraz można zapisać do nich wartości, zależnie od stanu pracy urządzenia – niektóre parametry nie mogą być zmienione podczas pracy silnika.

Domyślne COB-ID oraz funkcje przemiennika częstotliwości Optidrive E3:

Typ	COB-ID	Funkcja
NMT	000h	Zarządzanie siecią
Sync	080h	COB-ID może być skonfigurowany z inną wartością.
Emergency	080h + adres węzła	Emergency message.
PDO1 (TX)	180h + adres węzła	Kanał komunikacji do przesyłania zmiennych procesowych PDO PDO1 jest wstępnie zmapowane oraz domyślnie aktywne. COB-ID może być skonfigurowany z inną wartością. PDO2 jest wstępnie zmapowane oraz domyślnie aktywne. Rodzaj transmisji, COB-ID oraz mapowanie mogą być skonfigurowane.
PDO1 (RX)	200h + adres węzła	
PDO2 (TX)	280h + adres węzła	
PDO2 (RX)	300h + adres węzła	
SDO (TX)	580h + adres węzła	Kanał komunikacji SDO może być użyty do uzyskania dostępu do parametrów przemiennika częstotliwości.
SDO (RX)	600h + adres węzła	
Error Control	700h + adres węzła	Funkcje Guarding oraz Heartbeat są obsługiwane. COB-ID może być skonfigurowany z inną wartością.

UWAGI

- Przemiennik częstotliwości Optidrive E3 wspiera tylko przyspieszony kanał transmisji SDO.
- Przemiennik częstotliwości Optidrive E3 wspiera tylko do 2 słów (PDO). Wszystkie słowa PDO są wstępnie zmapowane; słowo PDO2 domyślnie jest wyłączone. Tabela poniżej pokazuje informacje dotyczące domyślnego mapowania słów PDO.
- Ustawienia użytkownika (mapowanie) NIE BĘDZIE zapisana podczas wyłączenia zasilania. Oznacza to, że domyślne ustawienia komunikacji CANopen zostaną przywrócone po każdym włączeniu zasilania przemiennika częstotliwości.

9.1.1. Domyślne mapowanie PDO

	Nr obiektu	Obiekt mapowany	Długość	Funkcja mapowania	Rodzaj transmisji
RX PDO1	1	2000h	Unsigned 16	Rejestr sterujący napędu*	254 Obowiązujący natychmiast
	2	2001h	Integer 16	Częstotliwość zadana	
	3	2003h	Unsigned 16	Czas ramp użytkownika	
	4	0006h	Unsigned 16	Fikcyjna	
TX PDO1	1	200Ah	Unsigned 16	Słowo statusowe napędu	254 Nadawanie po odczycie RX PDO 1
	2	200Bh	Integer 16	Częstotliwości silnika [Hz]	
	3	200Dh	Unsigned 16	Prąd silnika	
	4	2010h	Integer 16	Temperatura napędu	

	Nr obiektu	Obiekt mapowany	Długość	Funkcja mapowania	Rodzaj transmisji
RX PDO2	1	0006h	Unsigned 16	Fikcyjna	254
	2	0006h	Unsigned 16	Fikcyjna	
	3	0006h	Unsigned 16	Fikcyjna	
	4	0006h	Unsigned 16	Fikcyjna	
TX PDO2	1	2011h	Unsigned 16	Napięcie szyny DC	254
	2	2012h	Unsigned 16	Status wejść cyfrowych	
	3	2013h	Integer 16	Wejście analogowe AI1 (%)	
	4	2014h	Integer 16	Wejście analogowe AI2 (%)	

* Przemiennej częstotliwości można sterować tylko wtedy, gdy P-12 = 7 lub 8, pod warunkiem, że P-31 = 0, 1, 4 lub 5.

9.1.2. Rodzaj transmisji PDO

Dla każdego PDO można wybrać różne rodzaje transmisji. W przypadku RX PDO obsługiwane są następujące tryby:

Rodzaj transmisji	Mode	Opis
0 – 240	Synchroniczny	Otrzymane dane zostaną przesłane do aktywnego rejestru sterowania napędem, jeżeli zostanie odebrany komunikat o następnej synchronizacji.
254, 255	Asynchroniczny	Otrzymane dane zostaną niezwłocznie przesłane do aktywnego rejestru sterowania napędem.

W przypadku TX PDO obsługiwane są następujące tryby:

Rodzaj transmisji	Mode	Opis
0	Acykliczny synchroniczny	TX PDO zostanie wysłany tylko wtedy, gdy dane PDO ulegną zmianie, a PDO zostanie przesłany po otrzymaniu obiektu SYNC.
1-240	Cykliczny synchroniczny	TX PDO będzie przesyłany synchronicznie i cyklicznie. Typ transmisji wskazuje liczbę obiektów SYNC.
254	Asynchroniczny	TX PDO zostanie przesłany dopiero po otrzymaniu odpowiedniego PDO RX.
255	Asynchroniczny	TX PDO zostanie przesłany w dowolnym momencie, jeżeli zmieniła się wartość danych PDO.

9.1.3. Tabela konkretnych obiektów CAN Open

Indeks	Subindeks	Funkcja	Dostęp	Typ	Mapa PDO	Wartość domyślna
1000h	0	Typ urządzenia	R	U32	N	0
1001h	0	Rejestr błędów	R	U8	N	0
1002h	0	Rejestr statusu producenta	R	U16	N	0
1005h	0	Identyfikator wiadomości Sync (COB-ID Sync)	RW	U32	N	00000080h
1008h	0	Nazwa producenta urządzenia	R	String	N	ODE3
1009h	0	Wersja sprzętowa	R	String	N	x.xx
100Ah	0	Wersja oprogramowania	R	String	N	x.xx
100Ch	0	Czas sprawdzania (1ms)	RW	U16	N	0
100Dh	0	Współczynnik czasu życia	RW	U8	N	0
1014h	0	Identyfikator wiadomości Emergency	RW	U32	N	00000080h+Node ID
1015h	0	Czas zwłoki wiadomości Emergency (100µs)	RW	U16	N	0
1017h	0	Częstość nadawania impulsów diagnostycznych (1ms)	RW	U16	N	0
1018h	0	Tożsamość Obiekt Liczba wpisów	R	U8	N	4
	1	Identyfikator dostawcy	R	U32	N	0x0000031A
	2	Zależne od napędu	R	U32	N	Drive Dependent
	3	Numer wersji	R	U32	N	x.xx
	4	Numer seryjny	R	U32	N	Drive Dependent
1200h	0	Parametr SDO Liczba wpisów	R	U8	N	2
	1	COB-ID Klient -> Serwer (RX)	R	U32	N	00000600h+Node ID
	2	COB-ID Serwer -> Klient (TX)	R	U32	N	00000580h+Node ID

Indeks	Subindeks	Funkcja	Dostęp	Typ	Mapa PDO	Wartość domyślna
1400h	0	RX PDO1 parametry komunikacji, liczba wpisów	R	U8	N	2
	1	RX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000200h+Node ID
	2	RX PDO rodzaj transmisji	RW	U32	N	254
1401h	0	RX PDO2 parametry komunikacji, liczba wpisów	R	U8	N	2
	1	RX PDO2 COB-ID	RW	U32	N	C0000300h+Node ID
	2	RX PDO2 rodzaj transmisji	RW	U8	N	0
1600h	0	RX PDO1 1 mapowanie / nr wpisów	RW	U8	N	4
	1	RX PDO1 1. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20000010h
	2	RX PDO1 2. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20010010h
	3	RX PDO1 3. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20030010h
	4	RX PDO1 4. zmapowany obiekt	RW	U32	N	00060010h
1601h	0	RX PDO2 1 mapowanie / nr wpisów	RW	U8	N	4
	1	RX PDO2 1. zmapowany obiekt	RW	U32	N	00060010h
	2	RX PDO2 2. zmapowany obiekt	RW	U32	N	00060010h
	3	RX PDO2 3. zmapowany obiekt	RW	U32	N	00060010h
	4	RX PDO2 4. zmapowany obiekt	RW	U32	N	00060010h
1800h	0	TX PDO1 parametry komunikacji, liczba wpisów	R	U8	N	3
	1	TX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000180h+Node ID
	2	TX PDO1 rodzaj transmisji	RW	U8	N	254
	3	TX PDO1 czas zwłoki (100 µs)	RW	U16	N	0
1801h	0	TX PDO2 parametry komunikacji, liczba wpisów	R	U8	N	3
	1	TX PDO2 COB-ID	RW	U32	N	C0000280h+Node ID
	2	TX PDO2 rodzaj transmisji	RW	U8	N	0
	3	TX PDO2 czas zwłoki (100 µs)	RW	U16	N	0
1A00h	0	TX PDO1 mapowanie / nr wpisów	RW	U8	N	4
	1	TX PDO1 1. zmapowany obiekt	RW	U32	N	200A0010h
	2	TX PDO1 2. zmapowany obiekt	RW	U32	N	200B0010h
	3	TX PDO1 3. zmapowany obiekt	RW	U32	N	200D0010h
	4	TX PDO1 4. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20100010h
1A01h	0	TX PDO2 mapowanie / nr wpisów	RW	U8	N	4
	1	TX PDO2 1. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20110010h
	2	TX PDO2 2. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20120010h
	3	TX PDO2 3. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20130010h
	4	TX PDO2 4. zmapowany obiekt	RW	U32	N	20140010h

9.2. Informacje dodatkowe dotyczące komunikacji CAN, Modbus lub obydwu protokołów

9.2.1 Format słowa sterującego napędem

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Starszy bajt								Młodszy bajt							

Bit 0: Start/ Stop: Ustaw na 1, aby uruchomić napęd. Ustaw na 0, aby zatrzymać napęd.

Bit 1: Szybkie zatrzymanie: Ustaw na 1, aby umożliwić zatrzymanie napędu z aktywną 2. rampą hamowania.

Bit 2: Reset: Ustaw na 1, aby zresetować napęd, jeśli jest w stanie aktywnego alarmu.

Użytkownik musi wyzerować ten bit, gdy napęd pracuje w normalnych warunkach, aby zapobiec nieoczekiwanemu resetowaniu alarmów!

Bit 3: Wybieg silnika: Ustaw na 1, aby wydać polecenie zatrzymania silnika wolnym wybiegiem.

Przy normalnej pracy Bit 3 ma najwyższy priorytet, bit 0 ma najniższy priorytet (bit 3 > bit 1 > bit 0). Na przykład, jeżeli użytkownik ustawi wartość słowa sterującego na 9 (0x0009, binarnie: 1001), wówczas napęd wykona komendę zatrzymania silnika wybiegiem. Aby normalnie uruchomić/ wystartować, wystarczy ustawić ten rejestr na 1 (0x0001, binarnie: 0001).

UWAGA Start/ Stop (bit 0), Szybki stop (bit 1) i Wybieg silnika (bit 3) działają tylko wtedy, gdy P-31 = 0 lub 1. W przeciwnym razie funkcja Start/ Stop jest kontrolowana przez zaciski sterownicze przemiennika częstotliwości. Funkcja resetowania (bit 2) działa cały czas, dopóki przemiennik pracuje w trybie sterowania Modbus (P-12 = 3 lub 4).

9.2.2 Format prędkości zadanej

Wartość zadana prędkości przesyłana jest z jednym miejscem po przecinku (200 = 20,0 Hz). Maksymalna wartość zadana prędkości jest ograniczona przez P-01. Rejestr 2 lub rejestr 5 mogą być używane do sterowania wartością zadaną prędkości, jednak tylko jedna wartość zadana powinna być używana przez system, w przeciwnym razie może dojść do nieoczekiwanego zachowania napędu.

9.2.3 Czas ramp przyspieszania i hamowania

Aktywny tylko wtedy, gdy P-12 = 4, rejestr ten określa czas rampy przyspieszania i hamowania napędu. Ta sama wartość jest stosowana zarówno jako rampa przyspieszania jak i hamowania. Zmienna ta ma dwa miejsca po przecinku, tzn. 500 = 5,00 sekund.

9.2.4 Słowo statusowe i kod błędu

Starszy bajt zawiera kod błędu napędu. (Ustawiany, gdy aktywny jest alarm, patrz sekcja 11.1. Lista kodów błędów)

Młodszy bajt zawiera informację o stanie napędu zgodnie z poniższym:

Bit 0: 0 = Napęd zatrzymany , 1 = Napęd pracuje

Bit 1: 0 = OK, 1 = Alarm

Bit 5: 0 = OK, 1 = Aktywny tryb uśpienia

Bit 6: 0 = Brak gotowości , 1 = Napęd gotowy do pracy (brak alarmów, obecny sprzętowy sygnał zezwolenia na pracę, obecne napięcie zasilania)

10. Dane techniczne

10.1. Środowisko

Temperatura otoczenia podczas pracy	: -20 ... 40°C (bez szronu i kondensacji)
Temperatura otoczenia podczas przechowywania	: -40 ... 60°C
Maksymalna wysokość n.p.m.	: 2000m. Powyżej 1000 m konieczne obniżenie znamionowego prądu wyjściowego o 2,5% / 100 m
Wilgotność maksymalna	: 95% bez kondensacji
Warunki środowiskowe	: Optidrive E3 w obudowie IP66 zaprojektowano do pracy w środowisku 3S3/3C3 zgodnie z IEC 60721-3-3.

10.2. Wymagania dotyczące źródła zasilania wejściowego

Napięcie zasilające	200 – 240 V skutecznego napięcia dla urządzeń o wartości znamionowej 230 V, dopuszczalne odchylenie +/- 10%.	
	380 – 480 V dla urządzeń o wartości znamionowej 400 V, dopuszczalne odchylenie +/- 10%	
Asymetria	Maksymalny dopuszczalny zakres różnicy napięcia pomiędzy fazami wynosi 3%.	
	Wszystkie urządzenia Optidrive E3 wyposażone są w monitoring asymetrii fazowej. Asymetria fazowa większa niż 3% spowoduje samoczynne wyłączenie przemiennika. W przypadku sieci zasilających z asymetrią powyżej 3% (typowo w Indiach oraz części krajów Azji i Pacyfiku, w tym w Chinach) firma Invertek Drives zaleca zastosowanie wejściowych dławików sieciowych. Alternatywnie, przemiennik częstotliwości może pracować jako urządzenie zasilane jednofazowe przy obniżeniu prądu wyjściowego do 50% jego wartości znamionowej (Proszę zapoznać się ze szczegółami w sekcji 10.4. Zasilanie z jednej fazy napędów trójfazowych.	
Częstotliwość	50 – 60Hz (dopuszczalne odchylenia +/- 5%)	
Obciążalność zwarciova	Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciovy na zaciskach zasilających Optidrive zgodnie z normą IEC60439-1 wynosi:	
	Napędy zasilane jednofazowo napięciem 230V AC	5kA
	Napędy zasilane trójfazowo napięciem 230V AC	100kA
	Napędy zasilane trójfazowo napięciem 400V AC	100kA

10.3. Tabele danych znamionowych

Rozmiar obudowy	kW	HP	Prąd wejściowy	Bezpieczniki/ wyłącznik nadprądowy (Typ B)		Maksymalny przekrój kabla		Prąd wyjściowy	Rezystor hamowania (wartość zalecana)
				Non UL	UL	mm ²	AWG		
zasilanie 1x 110 – 115V (+/- 10%), wyjście 3x230 V (podwajacz napięcia)									
1	0.37	0.5	7.8	10	10	8	8	2.3	-
1	0.75	1	15.8	25	20	8	8	4.3	-
2	1.1	1.5	21.9	32	30	8	8	5.8	100
1	0.37	0.5	3.7	10	6	8	8	2.3	-
1	0.75	1	7.5	10	10	8	8	4.3	-
1	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	-
2	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	100
2	2.2	3	19.2	25	25	8	8	10.5	60
3	4	5	29.2	40	40	8	8	15.3	50
4	5.5	7.5	55	80	70	Wejście: 25 Wyjście: 16	Wejście: 4 Wyjście: 5	24	15
4	7.5	10	66	80	80	Wejście: 25 Wyjście: 16	Wejście: 4 Wyjście: 5	30	15
zasilanie 3x 200 – 240V (+/- 10%), trójfazowe wyjście									
1	0.37	0.5	3.4	6	6	8	8	2.3	-
1	0.75	1	5.6	10	10	8	8	4.3	-
1	1.5	2	9.5	16	15	8	8	7	-
2	1.5	2	8.9	16	15	8	8	7	100
2	2.2	3	12.1	16	17.5	8	8	10.5	60
3	4	5	20.9	32	30	8	8	18	50
3	5.5	7.5	26.4	40	35	8	8	24	50
4	7.5	10	33.3	40	45	16	5	30	15
4	11	15	50.1	63	70	16	5	46	10
zasilanie 3x 380 – 400V (+/- 10%), trójfazowe wyjście									
1	0.75	1	3.5	6	6	8	8	2.2	-
1	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	-
2	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	250
2	2.2	3	7.5	16	10	8	8	5.8	200
2	4	5	11.5	16	15	8	8	9.5	120
3	5.5	7.5	17.2	25	25	8	8	14	100
3	7.5	10	21.2	32	30	8	8	18	100
3	11	15	27.5	40	35	8	8	24	100
4	15	20	34.2	40	45	16	5	30	30
4	18.5	25	44.1	50	60	16	5	39	22
4	22	30	51.9	63	70	16	5	46	22

UWAGA Podane przekroje przewodów są maksymalnymi wielkościami, jakie można podłączyć do przemiennika. Kable należy dobrać zgodnie z obowiązującymi lokalnymi przepisami lub normami dotyczącymi wymiarowania przewodów w miejscu ich użytkowania.

Typowe prądy wejściowe przy założeniu minimum 1% impedancji zasilania. Dla napędów zasilanych jednofazowo wejściem jednofazowym. Prąd wejściowy można zmniejszyć stosując dławik wejściowy zwiększając w ten sposób impedancję zasilania.

10.4. Zasilanie z jednej fazy napędów trójfazowych

Wszystkie napędy przeznaczone do zasilania z sieci trójfazowej (np. ODE-3-xxxxx-3xxx) z wyjątkiem modeli w rozmiarze obudowy 4, mogą być zasilane z sieci jednofazowej po ograniczeniu prądu wyjściowego do 50% jego wartości znamionowej. W takim przypadku źródło zasilania AC powinno być podłączone tylko do zacisków L1 (L) i L2 (N).

10.5. Dodatkowe informacje dotyczące zgodności z UL

Urządzenie Optidrive E3 zostało zaprojektowane tak, aby spełnić wymogi UL. W celu zapoznania się z aktualną listą produktów zgodnych z normą UL, patrz lista UL NMMS.E226333. Aby zapewnić pełną zgodność, należy w pełni przestrzegać poniższych wymagań.

Wymagania dotyczące źródła zasilania wejściowego	
Napięcie zasilające	200 – 240 V skutecznego napięcia dla urządzeń o wartości znamionowej 230 V, dopuszczalne odchylenie +/- 10%. Maksymalne napięcie skuteczne: 240 V
	380 – 480 V dla urządzeń o wartości znamionowej 400 V, dopuszczalne odchylenie +/- 10%, Maksymalne napięcie skuteczne: 500 V
Częstotliwość	50 – 60Hz (dopuszczalne odchylenia +/- 5%)
Zdolność zwarciova	Patrz 10.2. Wymagania dotyczące źródła zasilania wejściowego dotyczące maksymalnych limitów mocy zwarciovej zasilania. Ograniczenia dotyczą symetrycznego prądu zwarciowego z określonym maksymalnym napięciem zasilania, gdy jest chronione przez bezpieczniki typu J zgodne z UL.
Wymagania dotyczące instalacji mechanicznej	
Wszystkie urządzenia Optidrive E3 przeznaczone są do instalacji w środowisku kontrolowanym, które spełnia wymagania przedstawione w sekcji 10.1. Środowisko.	
Urządzenie może pracować w zakresie temperatury otoczenia, jak określono w sekcji 10.1. Środowisko.	
Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej	
Podłączenie źródła zasilania musi być wykonane zgodnie z informacjami w rozdziale 4.4. Podłączanie zasilania.	
Odpowiednie przewody zasilające i silnikowe należy dobrać zgodnie z informacjami zawartymi w rozdziale 10.3. Tabele danych znamionowych oraz w amerykańskim Krajowym Kodeksie Elektrycznym (NEC) lub innych obowiązujących normach lokalnych.	
Przewody silnikowe	Należy stosować przewody miedziane znamionowane na 75°C.
Przyłącza przewodów zasilających oraz moment ich dokręcenia podano w sekcji 3.3. Wymiary mechaniczne.	
Zintegrowane zabezpieczenie półprzewodnikowe przed zwarcie nie zapewnia ochrony dla rozgałęzionego obwodu prądowego. Ochrona rozgałęzionego obwodu prądowego musi być zapewniona zgodnie z krajowymi przepisami elektrycznymi i wszelkimi dodatkowymi normami lokalnymi. Wartości znamionowe przedstawione są w rozdziale 10.3. Tabele danych znamionowych.	
Dla instalacji na terenie Kanady musi być zastosowany ogranicznik przepięć od strony źródła zasilania tego urządzenia. Powinien być on znamionowany na 480 V (faza - ziemia), 480 V (faza - faza), zgodny z kategorią III i zapewniać ochronę przed napięciem udarowym do 2,5kV.	
Do połączeń wszystkich szyn zbiorczych i przyłączy uziemiających należy używać kablowych końcówek pierścieniowych/ oczkowych wyszczególnionych w specyfikacji UL.	
Wymogi ogólne	
Przebiegnik częstotliwości Optidrive E3 zapewnia ochronę przeciążeniową silnika, ustawioną na 150% maksymalnego obciążenia, zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (NEC). W przypadku, gdy silnik nie jest wyposażony w termistor lub termistor nie jest używany, należy włączyć zapis informacji z zakresu przeciążenia termicznego, ustawiając P-60 = 1. W przypadku, gdy silnik jest wyposażony w termistor i jest on podłączony do przebiegnika, połączenie należy wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w sekcji Podłączanie Termistora Silnika skróconej instrukcji obsługi.	
Stopień ochrony zgodny z UL („Typ”) jest spełniony tylko wtedy, gdy kable są instalowane przy użyciu przepustu lub złącza, zatwierdzonego przez UL dla elastycznego systemu przewodów, który spełnia wymagany stopień ochrony („Typ”).	
W przypadku instalacji rur elektroinstalacyjnych, otwory wlotowe rur muszą mieć standardową średnicę dla wymaganych wielkości zgodnie z NEC.	
Urządzenie nie jest przeznaczone do instalacji przy użyciu sztywnych rur elektroinstalacyjnych.	
OSTRZEŻENIE: Rozłączenie (zadziałanie) urządzenia zabezpieczającego odgałęziony obwód prądowy przed zwarcie, może wskazywać inne źródło wystąpienia tego błędu (usterkę w dalszej części obwodu). Aby zredukować ryzyko wystąpienia pożaru lub porażenia prądem, wszystkie elementy przewodzące prąd oraz inne części kontrolera powinny zostać sprawdzone i wymienione na nowe. W sytuacji, gdy przepaleniu uległy elementy prądowe przekaźnika nadmiarowego, należy wymienić całe urządzenie.	

10.6. Odłączanie filtra EMC

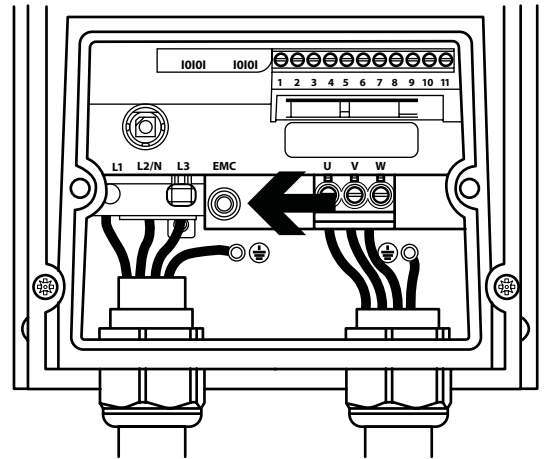
Przełączniki częstotliwości wyposażone w filtr EMC mają z reguły większy prąd upływu do ziemi.

W aplikacjach, w których występują błędy, filtr EMC można odłączyć (tylko modele w obudowie IP20) poprzez całkowite usunięcie śruby EMC wewnątrz napędu.

Usuń śrubę jak wskazano na rysunku po prawej stronie.

Rodzina produktów Optidrive posiada również wbudowane komponenty do tłumienia udarów napięcia wejściowego, chroniące przełącznik częstotliwości przed stanami nieustalonymi w linii zasilającej, powodowanych m.in. przez wyładowania atmosferyczne lub przełączanie odbiorników dużej mocy podłączonych do tego samego źródła zasilania.

Napęd nie powinien być poddawany próbom napięciowym.



11. Alarmy

11.1. Lista kodów błędów

Kod błędu	No.	Opis	Sugerowane postępowanie
no-FLt	00	Brak błędu	Wszystko działa prawidłowo.
Oi-b	01	Przebieżenie prądowe w obwodzie hamulca	Sprawdzić stan zewnętrznego rezystora hamowania i połączenie przewodów
OL-br	02	Przebieżenie rezystora hamowania	Napęd wyłączył się, aby zapobiec uszkodzeniu rezystora hamowania.
O-I	03	Przebieżenie prądowe	Natychmiastowe przekroczenie prądu na wyjściu przemiennika. Nadmierne obciążenie lub obciążenie udarowe na silniku. UWAGA Po wystąpieniu tego alarmu napęd nie może zostać natychmiast zresetowany. Wbudowane jest opóźnienie czasowe, które pozwala komponentom mocy wrócić do stanu normalnego, aby uniknąć uszkodzenia.
I_t-EP	04	Przetężenie termiczne silnika (I2t)	Aby zapobiec uszkodzeniu silnika, napęd wyłączył się samoczynnie po dostarczeniu prądu > 100% wartości ustawionej w P-08 przez określony czas.
O-uolt	06	Za wysokie napięcie szyny DC	Sprawdź, czy napięcie zasilania mieści się w zakresie dopuszczalnej tolerancji dla przemiennika. Jeśli usterka wystąpi podczas zmniejszania prędkości lub zatrzymywania, należy zwiększyć czas hamowania w P-04 lub zamontować odpowiedni rezystor hamowania i za pomocą P-34 aktywować funkcję hamowania dynamicznego.
U-uolt	07	Za niskie napięcie szyny DC	Napięcie zasilania na wejściu jest zbyt niskie. Standardowo błąd ten pojawia się po odłączeniu zasilania od przemiennika. Jeśli wystąpi podczas pracy, należy sprawdzić napięcie zasilania wejściowego i obwód przewodu zasilającego.
O-t	08	Za wysoka temperatura radiatora	Przebieżenie jest zbyt gorący. Należy sprawdzić, czy temperatura otoczenia wokół przemiennika mieści się w zakresie określonym w specyfikacji. Należy zapewnić swobodny przepływ odpowiedniej ilości powietrza chłodzącego wokół urządzenia.
U-t	09	Za niska temperatura	Temperatura napędu jest zbyt niska i musi ona zostać podwyższona, żeby napęd mógł pracować.
P-def	10	Przywrócono ustawienia fabryczne	
E-EP	11	Zewnętrzny Alarm	Wyzwolono zewnętrzny alarm na wejściu cyfrowym DI3. Został przerwany obwód normalnie zamknięty. Jeśli podłączony jest termistor silnika, należy sprawdzić, czy silnik nie jest zbyt gorący.
SC-ObS	12	Utrata komunikacji Optibus	Sprawdzić połączenie komunikacyjne między przemiennikiem i urządzeniami zewnętrznymi oraz upewnić się, że każdy przemiennik w sieci ma własny, niepowtarzalny adres.
FLt-dc	13	Za wysokie tętnienie napięcia w szynie DC	Sprawdzić, czy wszystkie fazy zasilania wejściowego są obecne i symetryczne.
P-LOSS	14	Brak fazy zasilającej	Sprawdzić, czy fazy zasilania wejściowego są obecne i symetryczne.
h O-I	15	Przebieżenie prądowe	Sprawdzić silnik oraz połączenie kabla silnikowego pod kątem zwarcia. UWAGA Po wystąpieniu tego alarmu napęd nie może zostać natychmiast zresetowany. Wbudowane jest opóźnienie czasowe, które pozwala komponentom mocy wrócić do stanu normalnego, aby uniknąć uszkodzenia.
th-FLt	16	Uszkodzony termistor radiatora	
dARA-F	17	Błąd pamięci wewnętrznej (I/O)	Nacisnąć przycisk Stop. Jeśli błąd się utrzymuje, należy skontaktować się z dostawcą.
4-20 F	18	Utrata sygnału 4-20 mA wejścia analogowego	Sprawdzić przyłącza wejść analogowych.
dARA-E	19	Błąd pamięci wewnętrznej (DSP)	Nacisnąć przycisk Stop. Jeśli błąd się utrzymuje, należy skontaktować się z dostawcą.
F-Ptc	21	Błąd termistora silnika	Zbyt wysoka temperatura podłączonego termistora silnika, sprawdzić połączenia kablowe i silnik.
FAn-F	22	Błąd wentylatora wewnętrznego (tylko IP66)	Sprawdzić/ wymienić wentylator chłodzący.
O-hEAt	23	Za wysoka temperatura wewnętrzna	Zbyt wysoka temperatura otoczenia przemiennika, sprawdzić, czy zapewniona jest odpowiednia ilość powietrza chłodzącego.
OUt-F	26	Błąd wyjścia	Wskazuje błąd na wyjściu przemiennika, taki jak brak jednej fazy. Prądy fazowe silnika nie są równomierne. Sprawdź silnik i połączenia.
AtF-02	41	Błąd pomiaru parametrów silnika	Nieprawidłowe parametry silnika, mierzone podczas autotuningu. Sprawdzić przewód silnikowy i przyłącza pod kątem ciągłości. Sprawdzić, czy wszystkie trzy fazy silnika są obecne i symetryczne.

Kod błędu	No.	Opis	Sugerowane postępowanie
5C-F01	50	Utrata komunikacji Modbus RTU	Sprawdzić przewód wejściowy magistrali Modbus RTU. Sprawdzić, czy co najmniej jeden rejestr jest cyklicznie wybierany w limicie czasowym ustawionym w P-36 Indeks 3.
5C-F02	51	Utrata komunikacji CANopen	Sprawdzić połączenie kabla wejściowego CANopen. Sprawdzić, czy odbywa się cykliczna komunikacja w limicie czasowym ustawionym w P-36 Indeks 3.

UWAGA Po przeciężeniu napędu lub silnika (alarm 3,4,5,15) może okazać się, że zresetowanie błędu będzie możliwe dopiero po upływie czasu, niezbędnego do ochrony przemiennika częstotliwości przed uszkodzeniem

11.2. Resetowanie alarmów

Gdy wystąpi alarm i zostanie wyświetlony komunikat o błędzie, można go zresetować na jeden z następujących sposobów:

- Całkowicie odłącz zasilanie i pozwól urządzeniu wyłączyć się. Ponownie podłącz zasilanie.
- Odłącz i ponownie podaj sygnał na wejście zezwolenia (DI1).
- Naciśnij przycisk Stop/ Reset.
- Jeśli używany jest Modbus lub CAN, ustaw bit resetowania w słowie sterującym na 1.

W przypadku alarmów O-I, hO-I lub I.t-trp, aby zapobiec uszkodzeniom, które mogą wystąpić poprzez wielokrotne włączenie napędu w stanie awaryjnym, błędy te nie mogą być natychmiast resetowane.

Należy odczekać wymagany czas, zgodnie z następującą tabelą, przed zresetowaniem błędu.

Pierwszy alarm	2 sekundy opóźnienia przed możliwym resetem
Drugi alarm	4 sekundy opóźnienia przed możliwym resetem
Trzeci alarm	8 sekundy opóźnienia przed możliwym resetem
Czwarty alarm	16 sekundy opóźnienia przed możliwym resetem
Piąty alarm	32 sekundy opóźnienia przed możliwym resetem
Kolejne alarmy	64 sekundy opóźnienia przed możliwym resetem

12. Klasyfikacja efektywności energetycznej

Proszę zeskanuj kod QR lub odwiedź stronę www.sentera.eu, aby dowiedzieć się więcej na temat Dyrektywy Ecodesign oraz klasyfikacji wydajności produktu i danych dotyczących strat przy częściowym obciążeniu zgodnie z normą IEC 61800-9-2: 2017.



