



SEW
EURODRIVE

Instrukcja obsługi



MOVITRAC® LTP-B



Treść

1	Wskazówki ogólne.....	8
1.1	Zastosowanie dokumentacji	8
1.2	Budowa wskazówek ostrzegawczych	8
1.2.1	Znaczenie słów sygnalizacyjnych	8
1.2.2	Budowa wskazówek ostrzegawczych odnoszących się do fragmentu tekstu.....	8
1.2.3	Budowa przynależnych wskazówek ostrzegawczych	9
1.3	Roszczenia z tytułu odpowiedzialności za wady	9
1.4	Zawartość dokumentacji	9
1.5	Wykluczenie odpowiedzialności	9
1.6	Nazwy produktów i znaki towarowe	9
1.7	Prawa autorskie	9
2	Wskazówki bezpieczeństwa	10
2.1	Uwagi wstępne	10
2.2	Informacje ogólne	10
2.3	Grupa docelowa	11
2.4	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	11
2.4.1	Funkcje bezpieczeństwa.....	11
2.5	Dokumentacja uzupełniająca	12
2.6	Transport i składowanie	12
2.7	Ustawienie / montaż	12
2.7.1	Wytyczne montażu obudowy urządzeń o stopniu ochrony IP20.....	13
2.7.2	Wytyczne montażu obudowy urządzeń o stopniu ochrony IP55.....	13
2.8	Podłączenie do instalacji elektrycznej	13
2.9	Bezpieczna separacja	13
2.10	Uruchamianie / eksploatacja	13
2.11	Przegląd / konserwacja	14
3	Specyfikacja ogólna	15
3.1	Zakresy napięć wejściowych	15
3.2	Tabliczka znamionowa	15
3.3	Oznaczenie typu	16
3.4	Zdolność przeciążeniowa	16
3.5	Funkcja ochronna	17
4	Bezpiecznie odłączany moment obrotowy (STO).....	18
4.1	Zintegrowana technika bezpieczeństwa pracy	18
4.1.1	Stan bezpieczny.....	18
4.1.2	Koncepcja bezpieczeństwa.....	18
4.1.3	Ograniczenia.....	21
4.2	Wymagania w zakresie techniki bezpieczeństwa pracy	22
4.2.1	Wymagania dotyczące składowania	22
4.2.2	Wymagania dotyczące instalacji	22
4.2.3	Wymagania dotyczące zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa.....	24
4.2.4	Wymagania dotyczące modułów wyłącznika bezpieczeństwa	25
4.2.5	Wymagania dotyczące uruchamiania	25

4.2.6	Wymagania dotyczące eksploatacji	26
4.3	Wersje konstrukcyjne	27
4.3.1	Wskazówki ogólne	27
4.3.2	Pojedyncze wyłączenie	27
4.4	Parametry związane z bezpieczeństwem	31
4.5	Sygnałowa listwa zaciskowa, styk bezpieczeństwa dla STO	31
5	Instalacja	32
5.1	Wskazówki ogólne	32
5.2	Instalacja mechaniczna	33
5.2.1	Wersje obudowy i wymiary	33
5.2.2	Obudowa IP20: montaż i przestrzeń montażowa	37
5.2.3	Obudowa IP55: montaż i wymiary szafy rozdzielczej	38
5.3	Instalacja elektryczna	39
5.3.1	Przed rozpoczęciem instalacji.....	39
5.3.2	Instalacja	44
5.3.3	Przegląd zacisków sygnałowych.....	51
5.3.4	Gniazdo komunikacyjne RJ45	53
5.3.5	Instalacja zgodna z wymogami UL	54
5.3.6	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	57
5.3.7	Płyta z przepustami.....	64
6	Uruchamianie.....	65
6.1	Złącze użytkownika	65
6.1.1	Panel sterowania	65
6.1.2	Przywracanie ustawień fabrycznych parametrów	66
6.1.3	Ustawienie fabryczne	66
6.1.4	Rozszerzone kombinacje przycisków	66
6.1.5	Oprogramowanie LT-Shell	67
6.1.6	Oprogramowanie MOVITOOLS® MotionStudio	67
6.2	Automatyczna procedura pomiarowa „Auto Tune”	68
6.3	Uruchamianie z silnikami	68
6.3.1	Uruchamianie w przypadku silników asynchronicznych ze sterowaniem U/f.....	68
6.3.2	Uruchamianie w przypadku silników asynchronicznych ze sterowaniem prędkością obrotową VFC.....	69
6.3.3	Uruchamianie w przypadku silników asynchronicznych ze sterowaniem momentem obrotowym VFC	69
6.3.4	Uruchamianie w przypadku silników synchronicznych ze sterowaniem prędkością obrotową PM	71
6.3.5	Uruchamianie z silnikami LSPM	73
6.3.6	Uruchamianie przy nastawionych wstępnie silnikach synchronicznych.....	73
6.3.7	Uruchamianie nastawionych wstępnie silników produkcji SEW-EURODRIVE	73
6.4	Uruchamianie sterowania	75
6.4.1	Tryb zacisków (ustawienie fabryczne) $P1-12 = 0$	76
6.4.2	Tryb klawiatury ($P1-12 = 1$ albo 2).....	76
6.4.3	Tryb regulatora PID ($P1-12 = 3$)	77

6.4.4	Tryb nadrzędny-podrzędny (master-slave) ($P1-12 = 4$)	78
6.4.5	Tryb pracy w sieci przemysłowej ($P1-12 = 5, 6$ albo 7)	79
6.4.6	Tryb MultiMotion ($P1-12 = 8$)	79
6.5	Funkcja podnoszenia	80
6.5.1	Wskazówki ogólne	81
6.5.2	Uruchamianie funkcji podnoszenia	81
6.5.3	Tryb podnoszenia	82
6.5.4	Optymalizacja i usuwanie błędów podczas funkcji podnoszenia	83
6.6	Tryb pożarowy	83
6.7	Praca z charakterystyką 87 Hz	84
6.8	Funkcja motopotencjometru – aplikacja dźwigu	84
6.8.1	Tryb motopotencjometru	85
6.8.2	Przyporządkowanie zacisków	86
6.8.3	Ustawienia parametrów	86
6.9	Przykłady skalowania wejść analogowych i ustawienia przesunięcia	87
6.10	Wentylator i pompa	88
7	Eksploatacja	89
7.1	Status falownika	89
7.1.1	Stan statyczny falownika	89
7.1.2	Stan roboczy falownika	89
7.1.3	Reset błędu	90
7.2	Redukcja mocy	90
7.2.1	Redukcja mocy z powodu temperatury otoczenia	90
7.2.2	Redukcja mocy z powodu wysokości ustawienia	90
7.2.3	Dostępne skuteczne częstotliwości przełączania PWM i ustawienia standardowe	92
8	Praca z wykorzystaniem sieci przemysłowej	94
8.1	Informacje ogólne	94
8.1.1	Dostępne sterowniki, bramki i zestawy kabli	94
8.1.2	Budowa słów danych procesowych przy ustawieniach fabrycznych falownika	95
8.1.3	Przykład komunikacji	96
8.1.4	Ustawianie parametrów w falowniku	96
8.1.5	Połączenie zacisków sygnałowych w falowniku	97
8.1.6	Budowa sieci CANopen / SBus	97
8.2	Podłączenie bramki albo sterownika (SBus MOVILINK®)	98
8.2.1	Specyfikacja	98
8.2.2	Instalacja elektryczna	98
8.2.3	Uruchamianie na bramce	99
8.2.4	Uruchamianie na CCU	99
8.2.5	MOVI-PLC® Motion Protocol ($P1-12 = 8$)	100
8.3	Modbus RTU	100
8.3.1	Specyfikacja	100
8.3.2	Instalacja elektryczna	100
8.3.3	Plan przyporządkowania rejestrów słów danych procesowych	101
8.3.4	Przykład strumienia danych	101

8.4	CANopen	102
8.4.1	Specyfikacja	102
8.4.2	Instalacja elektryczna.....	103
8.4.3	Identyfikatory COB-ID i funkcje w falowniku	103
8.4.4	Obsługiwane tryby transmisji	103
8.4.5	Standardowy plan przyporządkowania obiektów danych procesowych (PDO)	104
8.4.6	Przykład strumienia danych	105
8.4.7	Tabela obiektów specyficznych dla CANopen	105
8.4.8	Tabela obiektów specyficznych dla producenta.....	107
8.4.9	Obiekty Emergency-Code.....	107
9	Serwis i kody błędów	108
9.1	Diagnostyka błędów	108
9.2	Historia błędów	108
9.3	Kody błędów	109
9.4	Serwis elektroniki SEW-EURODRIVE	113
9.5	Magazynowanie długoterminowe	114
9.6	Utylizacja	114
10	Parametry	115
10.1	Przegląd parametrów	115
10.1.1	Parametry kontroli w czasie rzeczywistym (tylko do odczytu)	115
10.1.2	Rejestr parametrów.....	119
10.2	Objaśnienie parametrów	126
10.2.1	Grupa parametrów 1: parametry podstawowe (poziom 1).....	126
10.2.2	Grupa parametrów 1: parametry specyficzne dla serwo (poziom 1).....	130
10.2.3	Grupa parametrów 2: rozszerzona parametryzacja (poziom 2).....	133
10.2.4	Grupa parametrów 3: regulator PID (poziom 2).....	143
10.2.5	Grupa parametrów 4: regulacja silnika (poziom 2)	146
10.2.6	Grupa parametrów 5: komunikacja przez sieć przemysłową (poziom 2)....	153
10.2.7	Grupa parametrów 6: parametry rozszerzone (poziom 3)	157
10.2.8	Grupa parametrów 7: parametry regulacji silnika (poziom 3)	164
10.2.9	Grupa parametrów 8: parametry zależne od zastosowania (tylko dla LTX) (poziom 3).....	167
10.2.10	Grupa parametrów 9: wejścia binarne określone przez użytkownika (poziom 3).....	169
10.2.11	P1-15: wybór funkcji wejść binarnych	176
11	Dane techniczne	181
11.1	Zgodność	181
11.2	Warunki otoczenia	181
11.3	Moc wyjściowa i pobór prądu	182
11.3.1	System 1-fazowy AC 200 – 240 V	182
11.3.2	System 3-fazowy AC 200 – 240 V	184
11.3.3	System 3-fazowy AC 380 – 480 V	188
11.3.4	System 3-fazowy AC 500 – 600 V	193
12	Deklaracja zgodności.....	196

13	Lista adresowa.....	197
	Spis haseł.....	209

1 Wskazówki ogólne

1.1 Zastosowanie dokumentacji

Niniejsza dokumentacja jest częścią składową produktu. Przeznaczona jest dla wszystkich osób wykonujących prace montażowe, instalacyjne, prace z zakresu uruchamiania i obsługi technicznej danego produktu.

Dokumentację należy udostępniać w czytelnym stanie. Należy zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za instalację i eksploatację, jak również osoby pracujące przy urządzeniu na własną odpowiedzialność, ze zrozumieniem przeczytały całą dokumentację. W razie niejasności lub w celu uzyskania dalszych informacji należy skonsultować się z SEW-EURODRIVE.

1.2 Budowa wskazówek ostrzegawczych

1.2.1 Znaczenie słów sygnalizacyjnych

W poniższej tabeli przedstawiono klasyfikację i znaczenie słów sygnalizacyjnych ostrzeżeń.

Słowo sygnalizacyjne	Znaczenie	Skutki nieprzestrzegania
▲ ZAGROŻENIE	Bezpośrednie zagrożenie	Śmierć lub poważne obrażenia ciała
▲ OSTRZEŻENIE	Możliwa niebezpieczna sytuacja	Śmierć lub poważne obrażenia ciała
▲ OSTROŻNIE	Możliwa niebezpieczna sytuacja	Lekkie obrażenia
UWAGA	Możliwe szkody materialne	Uszkodzenie systemu napędowego lub jego otoczenia
WSKAZÓWKA	Przydatna wskazówka lub rada: ułatwia obsługę systemu napędowego.	

1.2.2 Budowa wskazówek ostrzegawczych odnoszących się do fragmentu tekstu

Wskazówki bezpieczeństwa odnoszące się do fragmentu tekstu obowiązują nie tylko dla specjalnej czynności, lecz dla wielu czynności w ramach tematu. Zastosowane symbole zagrożenia oznaczają zagrożenie ogólne albo specyficzne.

Poniżej podano formalną budowę wskazówki ostrzegawczej odnoszącej się do fragmentu tekstu.



SŁOWO SYGNALIZACYJNE!

Rodzaj zagrożenia i jego źródło.

Możliwe skutki nieprzestrzegania.

- Środki umożliwiające uniknięcie zagrożenia.

1.2.3 Budowa przynależnych wskazówek ostrzegawczych

Przynależne wskazówki bezpieczeństwa są podane w instrukcji postępowania bezpośrednio przed niebezpiecznym krokiem.

Poniżej podano formalną budowę przynależnej wskazówki ostrzegawczej.

- **▲ SŁOWO SYGNALIZACYJNE!** Rodzaj zagrożenia i jego źródło.

Możliwe skutki nieprzestrzegania.

- Środki umożliwiające uniknięcie zagrożenia.

1.3 Roszczenia z tytułu odpowiedzialności za wady

Przestrzeganie tej dokumentacji jest warunkiem bezawaryjnej pracy urządzenia i uznania ewentualnych roszczeń z tytułu gwarancji. Dlatego przed rozpoczęciem pracy z produktem należy przeczytać dokumentację!

1.4 Zawartość dokumentacji

Niniejsza wersja instrukcji obsługi MOVITRAC® LTP-B jest tłumaczeniem oryginalnej instrukcji obsługi.

Niniejsza dokumentacja zawiera uzupełnienia oraz wymagania z zakresu techniki bezpieczeństwa pracy w przypadku stosowania urządzenia w aplikacjach z funkcją ochronną.

1.5 Wykluczenie odpowiedzialności

Przestrzeganie dokumentacji jest koniecznym warunkiem bezpiecznej pracy i uzyskania podanych właściwości produktu oraz cech użytkowych. Firma SEW-EURODRIVE nie ponosi odpowiedzialności za szkody osobowe ani materialne, powstałe w wyniku nieprzestrzegania instrukcji obsługi. W takich wypadkach wyklucza się odpowiedzialność za braki.

1.6 Nazwy produktów i znaki towarowe

Wymienione w niniejszej dokumentacji nazwy produktów są znakami towarowymi albo zarejestrowanymi znakami towarowymi danego posiadacza tytułu.

1.7 Prawa autorskie

© 2015 SEW-EURODRIVE. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Zabronione jest kopiowanie – również fragmentów – edytowanie, a także rozpowszechnianie niniejszej dokumentacji.

2 Wskazówki bezpieczeństwa

2.1 Uwagi wstępne

Opisane poniżej zasadnicze wskazówki bezpieczeństwa służą zapobieganiu obrażeniom ciała i szkodom materialnym. Użytkownik powinien zadbać o przestrzeganie oraz stosowanie się do podstawowych wskazówek bezpieczeństwa. Należy zadbać o to, aby osoby odpowiedzialne za instalację i eksploatację, jak również osoby pracujące przy urządzeniu na własną odpowiedzialność, ze zrozumieniem przeczytały całą dokumentację. W razie niejasności lub w celu uzyskania dalszych informacji należy skonsultować się z firmą SEW-EURODRIVE.

Poniższe wskazówki bezpieczeństwa odnoszą się w pierwszej kolejności do urządzenia opisanego w niniejszej instrukcji. W przypadku stosowania innych komponentów SEW-EURODRIVE należy dodatkowo przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa dla danego komponentu, zawartych w odpowiedniej dokumentacji.

Należy przestrzegać również uzupełniających wskazówek bezpieczeństwa, podanych w poszczególnych rozdziałach niniejszej dokumentacji.

2.2 Informacje ogólne



▲ OSTRZEŻENIE

Podczas eksploatacji urządzenie może mieć – stosownie do stopnia ochrony – nieosłonięte części znajdujące się pod napięciem, a także części ruchome, wirujące oraz gorące powierzchnie.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Wszystkie czynności związane z transportem, magazynowaniem, ustawianiem / montażem, podłączaniem, uruchamianiem, konserwacją i utrzymywaniem w dobrym stanie mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel specjalistyczny, który przestrzega
 - przynależnych szczegółowych instrukcji obsługi,
 - informacji podanych na tabliczkach ostrzegawczych i bezpieczeństwa, umieszczonych na urządzeniu,
 - pozostałych przynależnych dokumentów projektowych, instrukcji uruchamiania i schematów połączeń,
 - odpowiednich dla instalacji przepisów i wymagań oraz
 - krajowych / regionalnych przepisów BHP.
- Nigdy nie instalować uszkodzonych produktów.
- Uszkodzenia powstałe podczas transportu powinny być bezzwłocznie zgłoszone firmie spedycyjnej.

W przypadku niedozwolonego usunięcia wymaganej osłony, zastosowania niezgodnego z przeznaczeniem, nieprawidłowej instalacji lub obsługi, istnieje zagrożenie powstania ciężkich obrażeń oraz szkód materialnych.

Więcej informacji, patrz poniższe rozdziały.

2.3 Grupa docelowa

Wszystkie prace mechaniczne mogą być przeprowadzane wyłącznie przez wykształconych specjalistów. Specjalistami w rozumieniu niniejszej dokumentacji są osoby, które znają budowę, instalację mechaniczną, sposoby usuwania zakłóceń i utrzymywania w dobrym stanie danego produktu oraz posiadają następujące kwalifikacje:

- wykształcenie w zakresie mechaniki (na przykład mechanik lub mechatronik) ze zdanym egzaminem końcowym,
- znajomość niniejszej dokumentacji.

Wszystkie prace elektrotechniczne mogą być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków. Wykwalifikowanymi elektrykami w rozumieniu niniejszej dokumentacji są osoby, które znają instalację elektryczną, sposób uruchamiania, sposoby usuwania zakłóceń i utrzymywania sprawności technicznej danego produktu oraz posiadają następujące kwalifikacje:

- wykształcenie w zakresie elektrotechniki (na przykład elektronik lub mechatronik) ze zdanym egzaminem końcowym,
- znajomość niniejszej dokumentacji.

Ponadto osoby te muszą znać obowiązujące przepisy bezpieczeństwa oraz przepisy ustawowe, szczególnie wymagania dotyczące poziomu zapewnienia bezpieczeństwa zgodnie z DIN EN ISO 13849-1 i inne, wymienione w niniejszej dokumentacji normy, dyrektywy i ustawy. W/w osoby muszą posiadać wyraźne, udzielone przez zakład, uprawnienia do uruchamiania, programowania, parametryzacji, oznakowywania i uziemiania urządzeń, układów i obwodów prądowych.

Wszelkie pozostałe prace z zakresu transportu, magazynowania, eksploatacji i złomowania mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio przeszkolone osoby.

2.4 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Falowniki są komponentami przeznaczonymi do sterowania asynchronicznymi silnikami trójfazowymi. Falowniki są przeznaczone do montażu w instalacjach albo maszynach elektrycznych. Nie podłączać do falowników obciążeń pojemnościowych. Praca z obciążeniem pojemnościowym prowadzi do przepięć i może spowodować zniszczenie urządzenia.

W przypadku wprowadzenia falownika do obrotu na terenie UE/EFTA obowiązują następujące normy:

- W przypadku montażu w maszynach nie dopuszcza się uruchomienia falowników (tzn. podjęcia eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem) do momentu stwierdzenia zgodności maszyny z przepisami dyrektywy maszynowej 2006/42/WE, przestrzegać normy EN 60204.
- Uruchamianie (tzn. eksploatacja zgodna z przeznaczeniem) dopuszczalne jest wyłącznie przy zachowaniu zgodności z dyrektywą EMC 2004/108/WE.
- Falowniki spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/WE. Do falownika zastosowano normy zharmonizowane serii EN 61800-5-1/DIN VDE T105 w połączeniu z EN 60439-1/VDE 0660, część 500 i EN 60146/VDE 0558.

Dane techniczne i warunki podłączania przyjmować i przestrzegać ich zgodnie z tabliczką znamionową i instrukcją obsługi.

2.4.1 Funkcje bezpieczeństwa

Falownik MOVITRAC® LTP-B nie może pełnić funkcji bezpieczeństwa bez nadrzędnego systemu bezpieczeństwa.

Aby zapewnić ochronę maszyn i ludzi, należy stosować nadrzędne systemy bezpieczeństwa.

2.5 Dokumentacja uzupełniająca

Dla wszystkich podłączonych urządzeń obowiązuje przynależna do nich dokumentacja.

2.6 Transport i składowanie

Natychmiast po otrzymaniu przesyłki sprawdzić ją pod kątem ewentualnych uszkodzeń transportowych. Należy je natychmiast zgłosić firmie transportowej. W razie konieczności zaniechać uruchomienia.

Podczas transportu należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Przed rozpoczęciem transportu nałożyć dostarczone w komplecie osłony na przyłącza.
- Na czas transportu ustawiać urządzenie tylko na żeberkach chłodzących albo na stronie bez wtyków.
- Należy zadbać o to, aby podczas transportu urządzenia nie było ono narażone na uszkodzenia mechaniczne.

W razie potrzeby używać odpowiednich środków transportowych o dostatecznych wymiarach. Przed uruchomieniem zdjąć istniejące zabezpieczenia transportowe.

Falownik przechowywać w opakowaniu aż do chwili, gdy będzie potrzebny.

Ponadto przestrzegać wskazówek dotyczących warunków klimatycznych, podanych w rozdziale „Dane techniczne” (→ 181).

2.7 Ustawienie / montaż

Zwracać uwagę na to, aby ustawienie i chłodzenie urządzenia było zgodne z przepisami zawartymi w niniejszej dokumentacji.

Chronić urządzenie przed niedopuszczalnym obciążeniem. Szczególnie podczas transportu i manewrowania nie może nastąpić wygięcie elementów konstrukcyjnych ani zmiana odstępów izolacyjnych. Komponenty elektryczne nie mogą zostać uszkodzone mechanicznie ani zniszczone.

Jeśli urządzenie nie zostało wyraźnie przewidziane do tego celu, zabronione są następujące zastosowania:

- zastosowanie w obszarach zagrożonych wybuchem,
- zastosowanie w otoczeniu ze szkodliwymi olejami, kwasami, gazami, oparami, pyłami, promieniowaniem itd.,
- zastosowanie w aplikacjach, w których występują drgania i zakłócenia wykraczające poza zakres normy EN-61800-5-1.

Przestrzegać wskazówek podanych w rozdziale „Instalacja mechaniczna” (→ 33).

2.7.1 Wytyczne montażu obudowy urządzeń o stopniu ochrony IP20

Urządzenia o stopniu ochrony IP20 są przeznaczone do montażu w szafie rozdzielczej. Stopień ochrony szafy musi wynosić co najmniej IP54. W szafie rozdzielczej należy zachować stopień zanieczyszczenia 2.

2.7.2 Wytyczne montażu obudowy urządzeń o stopniu ochrony IP55

Urządzenia o stopniu ochrony IP55 są przeznaczone wyłącznie do montażu we wnętrzach.

2.8 Podłączenie do instalacji elektrycznej

Podczas prac przy sterowniku znajdującym się pod napięciem przestrzegać obowiązujących krajowych przepisów o zapobieganiu wypadkom.

Instalacja elektryczna musi zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami (np. w odniesieniu do przekroju przewodów, zabezpieczeń, połączeń przewodów ochronnych). Dokumentacja zawiera wskazówki wykraczające poza ten zakres.

Środki i urządzenia ochronne muszą odpowiadać obowiązującym przepisom (np. EN 60204-1 lub EN 61800-5-1).

Koniecznymi środkami ochrony w zastosowaniach przenośnych są:

Rodzaj przesyłu energii	Środek ochronny
Zasilanie bezpośrednio z sieci	Uziemienie ochronne

2.9 Bezpieczna separacja

Sterownik spełnia wymogi bezpiecznej separacji przyłączy mocy i układów elektronicznych zgodnie z normą EN 61800-5-1. Aby zagwarantować bezpieczną separację, wszystkie podłączone obwody prądowe powinny również spełniać wymogi w zakresie bezpiecznej separacji.

2.10 Uruchamianie / eksploatacja



▲ OSTROŻNIE

Powierzchnie urządzenia i podłączonych elementów, np. rezystorów hamujących, mogą podczas pracy osiągać wysoką temperaturę.

Niebezpieczeństwo oparzenia.

- Przed rozpoczęciem prac poczekać na schłodzenie się urządzenia oraz elementów zewnętrznych.

Nie wyłączać urządzeń nadzorujących ani ochronnych również podczas pracy próbnej.

W przypadku stwierdzenia zmian w stosunku do pracy normalnej (np. podwyższonej temperatury, hałasów, drgań) należy w razie wątpliwości wyłączyć urządzenie. Określić przyczynę i ew. porozumieć się z SEW-EURODRIVE.

Instalacje, w których zamontowane zostały te urządzenia, powinny być, w razie konieczności, wyposażone w dodatkowe urządzenia kontrolne i ochronne zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, np. ustawą o technicznych środkach roboczych, przepisami BHP, itp.

W przypadku zastosowań o podwyższonym stopniu ryzyka może być konieczne użycie dodatkowych środków ochronnych. Po każdej zmianie konfiguracji należy sprawdzić działanie urządzeń ochronnych.

Nieużywane przyłącza muszą być osłonięte podczas pracy zatyczkami dostarczonymi wraz z urządzeniem.

Bezpośrednio po odłączeniu urządzenia od napięcia zasilania nie należy, ze względu na ewentualnie naładowane kondensatory, dotykać elementów przewodzących napięcie ani przyłączy przewodów. Odczekać co najmniej 10 minut na rozładowanie się kondensatorów. Przestrzegać wskazówek podanych na odpowiednich tabliczkach umieszczonych na urządzeniu.

Na przyłączach mocy oraz podłączonych do nich kablach i zaciskach silników we włączonym urządzeniu występują niebezpieczne napięcia. Ma to miejsce również wtedy, gdy urządzenie jest zablokowane i silnik nie pracuje.

Zgaśnięcie diody LED oraz innych elementów sygnalizujących nie stanowi potwierdzenia, że urządzenie jest odłączone od sieci i nie znajduje się pod napięciem.

Blokada mechaniczna lub funkcje bezpieczeństwa właściwe dla urządzenia mogą spowodować zatrzymanie silnika. Usunięcie przyczyny zakłócenia lub zresetowanie może prowadzić do samoczynnego uruchomienia się napędu. Jeśli w przypadku podłączonej do napędu maszyny jest to niedopuszczalne ze względów bezpieczeństwa, przed usunięciem zakłócenia należy najpierw odłączyć urządzenie od sieci.

2.11 Przegląd / konserwacja



▲ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo porażenia prądem przez niezabezpieczone części urządzenia znajdujące się pod napięciem.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Nigdy nie otwierać urządzenia.
- Napraw może dokonywać tylko serwis SEW-EURODRIVE.

Falownik należy objąć takim programem planowej konserwacji, który zapewni odpowiednie środowisko eksploatacyjne. Konserwacja powinna obejmować następujące punkty:

- Temperatura otoczenia powinna odpowiadać albo być niższa od wartości podanej w rozdziale „Warunki otoczenia” (→ 181).
- Wentylator chłodnicy powinien się swobodnie obracać i nie może być zakurzony.
- Obudowa, w której jest zainstalowany falownik, musi być wolna od pyłu i kondensatu. Ponadto należy sprawdzić, czy wentylator i filtr powietrza zapewniają właściwy przepływ powietrza.

Poza tym należy sprawdzić wszystkie połączenia elektryczne, aby się upewnić, że wszystkie zaciski śrubowe są mocno dokręcone, a przewody zasilające nie są nadpalone.

3 Specyfikacja ogólna

3.1 Zakresy napięć wejściowych

Zależnie od modelu i mocy znamionowej, falowniki są przeznaczone do bezpośredniego podłączania do następujących źródeł napięcia:

MOVITRAC® LTP-B			
Napięcie znamionowe	Wielkość	Sposób podłączenia	Częstotliwość znamionowa
200 – 240 V ± 10%	2	1-faz.*	50 – 60 Hz ± 5%
200 – 240 V ± 10%	wszystkie	3-faz.	
380 – 480 V ± 10%			
500 – 600 V ± 10%			

Urządzenia podłączone do sieci 3-fazowej są zaprojektowane do maks. asymetrii sieci wynoszącej 3% między fazami. W sieciach o asymetrii przekraczającej 3% (typowe sieci w Indiach i w niektórych krajach Azji i Pacyfiku, łącznie z Chinami) SEW-EURODRIVE zaleca stosowanie dławików na wejściu.

WSKAZÓWKA



* Możliwe jest również podłączenie falownika 1-fazowego do 2 faz sieci trójfazowej o napięciu 200 – 240 V.

3.2 Tabliczka znamionowa

Na poniższej ilustracji przedstawiono tabliczkę znamionową.



13555290507

3.3 Oznaczenie typu

Przykład: MCLTP-B 0015-2B1-4-00 (60 Hz)		
Nazwa produktu	MCLTP	MOVITRAC® LTP-B
Wersja	B	Wersja serii urządzeń
Zalecana moc silnika	0015	0015 = 1,5 kW
Napięcie przyłączeniowe	2	• 2 = 200 – 240 V • 5 = 380 – 480 V • 6 = 500 – 600 V
Redukcja zakłóceń na wejściu	B	• 0 = klasa 0 • A = klasa C2 • B = klasa C1
Typ połączenia	1	• 1 = 1-fazowe • 3 = 3-fazowe
Kwadranty	4	4 = tryb 4-kwadrantowy z chopperem hamulcowym
Wersja	00	• 00 = standardowa obudowa IP20 • 10 = obudowa IP55 / NEMA-12K
Wersje specyficzne dla kraju	(60 Hz)	60 Hz = wersja 60-Hz

3.4 Zdolność przeciążeniowa

Falownik MOVITRAC® LTP-B dostarcza ciągły prąd wyjściowy 100%.

Falownik

Zdolność przeciążeniowa na podstawie prądu znamionowego falownika	60 s	2 s
MOVITRAC® LTP-B	150%	175%

Silniki

Zdolność przeciążeniowa na podstawie prądu znamionowego silnika	60 s	2 s
Silnik asynchroniczny (ustawienie fabryczne)	150%	175%
Silniki synchroniczne (CMP i silniki innego producenta)	200%	250 % ¹⁾

1) Tylko 200% dla wielkości 3; 5,5 kW.

Zdolność przeciążeniowa na podstawie prądu znamionowego silnika	60 s
MGF..2-DSM z LTP-B, 1,5 kW	200%
MGF..4-DSM z LTP-B, 2,2 kW	
MGF..4/XT-DSM ¹⁾ z LTP-B, 4,0 kW	

1) W przygotowaniu.

3.5 Funkcja ochronna

- Zwarcie na wyjściu, zwarcie faza-faza, faza-ziemia
- Stan nadprądowy na wyjściu
- Ochrona przeciwprzeciążeniowa
 - Falownik reaguje na przeciążenie zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Zdolność przeciążeniowa” (→ 16).
- Błąd – stan nadnapięciowy
 - Nastawiony na 123% maksymalnego napięcia znamionowego sieci falownika
- Błąd – stan podnapięciowy
- Błąd – nadmierna temperatura
- Błąd – niedostateczna temperatura
 - Falownik wyłączy się, gdy temperatura spadnie poniżej -10°C.
- Zanik fazy w sieci
 - Pracujący falownik wyłączy się w przypadku awarii jednej fazy sieci trójfazowej, trwającej dłużej niż 15 s.
- Termiczne zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem zgodne z NEC (National Electrical Code, US)

4 Bezpiecznie odłączany moment obrotowy (STO)

Bezpiecznie odłączany moment obrotowy będziemy nazywać w dalszej części niniejszego rozdziału „STO” (Safe Torque Off).

4.1 Zintegrowana technika bezpieczeństwa pracy

Opisaną poniżej technikę bezpieczeństwa pracy falownika MOVITRAC® LTP-B opracowano i sprawdzono według następujących wymogów bezpieczeństwa:

Norma	Klasa bezpieczeństwa
EN 61800-5-2:2007	SIL
EN ISO 13849-1:2006	PL d
EN 61508:2010 część 1 – 7	SIL 2
EN 60204-1:2006	Kategoria zatrzymania 0
EN 62061:2005	SIL CL 2

Certyfikację STO wykonano w TÜV Rheinland. Certyfikacja jest ważna tylko dla urządzeń z wydrukowanym logotypem TÜV na tabliczce znamionowej. Kopie certyfikatu TÜV można zamówić w firmie SEW-EURODRIVE.

4.1.1 Stan bezpieczny

Jako stan bezpieczny falownika MOVITRAC® LTP-B z funkcją ochronną uznaje się wyłączony moment obrotowy. Bazuje na tym koncepcja bezpieczeństwa.

4.1.2 Koncepcja bezpieczeństwa

- Potencjalne zagrożenia maszyny należy w sytuacji zagrożenia usuwać jak najszybciej. Dla ruchów zagrażających bezpieczeństwu stanem bezpiecznym jest z reguły zatrzymanie z zabezpieczeniem przed ponownym uruchomieniem.
- Funkcja STO dostępna jest niezależnie od trybu pracy czy ustawienia parametrów.
- Do falownika można podłączyć zewnętrzny moduł wyłącznika bezpieczeństwa. Po naciśnięciu podłączonego urządzenia sterującego (np. przycisku zatrzymania awaryjnego z funkcją zatrasku) uaktywnia ono funkcję STO. Silnik powoli wyhamowuje i przechodzi do stanu „Safe Torque Off”.
- Przy aktywnej funkcji STO zapobiega się w ten sposób dostarczeniu do silnika wirującego pola magnetycznego, wytwarzającego moment obrotowy.

Sposób działania bezpiecznego wyłączenia (STO)

Funkcja bezpiecznego wyłączenia blokuje dany stopień mocy falownika. Zapobiega się w ten sposób dostarczeniu do silnika wirującego pola magnetycznego, wytwarzającego moment obrotowy. Silnik powoli wyhamowuje.

Ponowne uruchomienie silnika możliwe będzie dopiero wtedy, gdy:

- między STO+ a STO- wystąpi napięcie 24 V, zgodnie z rozdziałem „Przegląd zacisków sygnałowych” (→ 51)
- zostaną potwierdzone wszystkie komunikaty o błędach.

Dzięki zastosowaniu funkcji STO możliwe jest zintegrowanie napędu z systemem bezpieczeństwa, przy czym funkcja „Bezpiecznie odłączany moment obrotowy” musi być całkowicie spełniona.

Funkcja STO sprawia, że zastosowanie styczników elektromechanicznych z samokontrolującymi się stykami pomocniczymi do realizacji funkcji bezpieczeństwa jest zbędne.

Funkcja „Bezpiecznie odłączany moment obrotowy”

WSKAZÓWKA



Funkcja STO nie zabezpiecza falownika przed nieoczekiwanym ponownym uruchomieniem. Gdy wejścia STO otrzymają dozwolony sygnał, możliwe jest (zależnie od ustawień parametrów) automatyczne ponowne uruchomienie. Dlatego funkcji tej nie można używać do wykonywania krótkotrwałych prac nieelektrotechnicznych (takich jak czyszczenie czy konserwacja).

Zintegrowana w falowniku funkcja STO jest zgodna z definicją „bezpiecznie odłączanego momentu obrotowego” zgodnie z IEC 61800-5-2:2007.

Funkcja STO odpowiada niekontrolowanemu zatrzymaniu zgodnie z kategorią 0 (wyłączenie awaryjne) zgodnie z IEC 60204-1. Gdy funkcja STO jest aktywna, silnik zatrzymuje się. Ta procedura zatrzymania musi być zgodna z układem napędzającym silnik.

Funkcja STO uznawana jest za metodę odporną na błędy nawet w przypadku, gdy nie występuje sygnał STO, a w napędzie wystąpił pojedynczy błąd. Falownik sprawdzono zgodnie z podanymi standardami bezpieczeństwa:

	SIL Poziom nie- naruszalności bezpieczeń- stwa	PFH ₀ Prawdopodobieństwo awarii niosącej ze sobą zagrożenie na godzinę	SFF Udział bezpiecz- nych błędów	Założona trwa- łość
EN 61800-5-2	2	$1,23 \times 10^{-9}$ 1/h (0,12% of SIL 2)	50%	20 lat

	PL Poziom zapewnienia bezpie- czeństwa (Performance Le- vel)	CCF (%) Awaria z wspólnej przyczyny
EN ISO 13849-1	PL d	1

	SILCL
EN 62061	SILCL 2

Wskazówka: ww. wartości nie zostaną osiągnięte, jeżeli falownik jest zainstalowany w otoczeniu, w którym wartości graniczne wykraczają poza zakres podany w rozdziale „Warunki otoczenia” (→ 181).

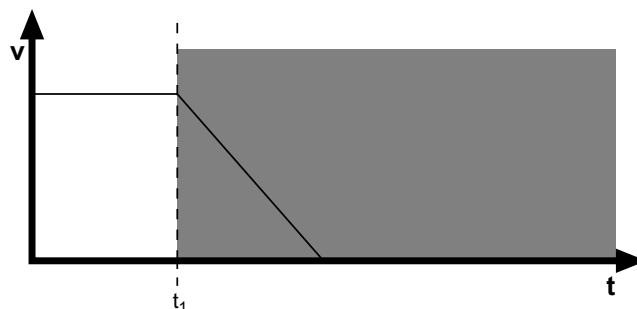
WSKAZÓWKA



W niektórych aplikacjach konieczne są dodatkowe środki, aby spełnić wymogi funkcji bezpieczeństwa systemu. Funkcja STO nie oferuje hamulca silnika. W razie konieczności hamowania silnika należy zastosować działający z opóźnieniem przekaźnik bezpieczeństwa i/lub hamulec mechaniczny czy podobną procedurę. Należy stwierdzić, jaka funkcja ochronna jest potrzebna przy hamowaniu. Układ sterowania hamulca falownika nie jest oceniony z punktu widzenia techniki bezpieczeństwa pracy i nie można go stosować do bezpiecznego sterowania hamulcem bez dodatkowych środków.

Funkcje bezpieczeństwa

Na poniższej ilustracji przedstawiono funkcję STO.



2463228171

- v Prędkość
- t Czas
- t_1 Moment, w którym następuje zadziałanie STO
- Zakres wyłączania

Status i diagnostyka STO

Wskazanie na falowniku

Wskazanie na falowniku „**Inhibit**”: z uwagi na występujące na wejściu sygnały, funkcja STO jest aktywna. Jeżeli falownik znajduje się jednocześnie w stanie błędu, zamiast „Inhibit” wyświetlany jest przynależny komunikat o błędach.

Wskazanie na falowniku „**STo-F**”: patrz rozdział „Kody błędów” (→ 109).

Przełącznik wyjściowy falownika

Przełącznik wyjściowy falownika 1: jeżeli parametr *P2-15* ustawiony jest na „9”, zestyk przełącznika rozwiera się, gdy funkcja STO jest aktywna.

Przełącznik wyjściowy falownika 2: jeżeli parametr *P2-18* ustawiony jest na „9”, zestyk przełącznika rozwiera się, gdy funkcja STO jest aktywna.

Czasy odpowiedzi funkcji STO

Całkowity czas odpowiedzi jest to czas od zdarzenia związanego z bezpieczeństwem, występującego w komponentach systemu (łącznie suma) aż do stanu bezpiecznego (kategoria zatrzymania 0 wg IEC 60204-1).

Czas odpowiedzi	Opis
< 1 ms	Od chwili, • od której do wejść STO nie będzie doprowadzany prąd Do chwili, • od której silnik nie będzie generował momentu obrotowego.
< 20 ms	Od chwili, • od której do wejść STO nie będzie doprowadzany prąd Do chwili, • od której status kontroli STO zmieni się.
< 20 ms	Od wykrycia • błędu w obwodzie STO Do wskazania • błędu na wyświetlaczu falownika albo wyjścia binarnego. Status: „Falownik w stanie błędu”

4.1.3 Ograniczenia



▲ OSTRZEŻENIE

Koncepcja bezpieczeństwa nadaje się tylko do wykonywania prac mechanicznych w napędzanych urządzeniach / komponentach maszyny.

Po wyłączeniu sygnału STO, w obwodzie pośrednim falownika nadal istnieje napięcie sieciowe.

- W celu wykonania prac w części elektrycznej układu napędowego należy wyłączyć napięcie zasilające za pomocą odpowiedniego, zewnętrznego urządzenia wyłączającego i zabezpieczyć je przed niezamierzonym włączeniem zasilania elektrycznego.
- Funkcja STO nie zapobiega nieoczekiwanemu uruchomieniu. Gdy tylko wejścia STO otrzymają odpowiedni sygnał, może nastąpić automatyczny rozruch. Nie wolno stosować funkcji STO do prac związanych z konserwacją ani utrzymaniem ruchu.

- Funkcja STO nie oferuje hamulca silnika. Możliwe ponowne wyhamowanie silnika nie może stwarzać kolejnego zagrożenia. Należy to uwzględnić w analizie ryzyka instalacji / maszyny i ew. zabezpieczyć dodatkowymi środkami technicznymi.

Nie wolno stosować samego falownika bez dodatkowego układu hamulcowego w funkcjach zabezpieczających aplikację, wymagających aktywnego wyhamowania ruchu stwarzającego zagrożenie.

- Podczas pracy silników z magnesem trwałym może, niezwykle rzadko, wystąpić wielokrotny błąd stopnia wyjściowego, a wskutek niego obrócenie się wirnika o $180^\circ/p$ (p = liczba par biegunów).

WSKAZÓWKA



W przypadku wyłączenia zasilania 24 V DC z funkcją ochronną na zacisku 12 (funkcja STO aktywna) następuje zawsze zadziałanie hamulca. Sterowanie hamulcem w falowniku nie jest funkcją ochronną.

4.2 Wymagania w zakresie techniki bezpieczeństwa pracy

Warunkiem bezpiecznej pracy jest prawidłowe włączenie funkcji bezpieczeństwa falownika w nadrzędną funkcję bezpieczeństwa aplikacji. W każdym przypadku producent instalacji / maszyny musi sporządzić ocenę ryzyka instalacji / maszyny, którą należy uwzględnić w zastosowaniu systemu napędowego z falownikiem.

Odpowiedzialność za zgodność instalacji lub maszyny z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa spoczywa na producencie instalacji lub maszyny oraz na użytkowniku.

Dozwolone urządzenia:

Wszystkie dostępne falowniki MOVITRAC® LTP-B wyposażone są w funkcję STO.

Podczas instalacji i eksploatacji falownika w aplikacjach z funkcją ochronną należy koniecznie spełnić następujące wymagania.

4.2.1 Wymagania dotyczące składowania

Aby uniknąć mimowolnych uszkodzeń, firma SEW-EURODRIVE zaleca pozostawienie falownika w opakowaniu do chwili jego użycia. Miejsce składowania musi być suche i czyste. Zakres temperatur w miejscu składowania musi wynosić od -40°C do +60°C.

4.2.2 Wymagania dotyczące instalacji



UWAGA

Okablowanie STO należy chronić przed niekontrolowanymi zwarciami i wpływami czynników zewnętrznych, ponieważ w przeciwnym razie może nastąpić zanik sygnału wejściowego STO.

Oprócz wytycznych dot. okablowania obwodu STO należy przestrzegać również wskazówek podanych w rozdziale „Kompatybilność elektromagnetyczna” (→ 57).

Zasadniczo zaleca się stosowanie skrętek ekranowanych.

Wymagania:

- Przewody napięcia zasilającego 24 V DC z funkcją ochronną muszą spełniać warunki kompatybilności elektromagnetycznej i być ułożone następująco:
 - Przewody ekranowane poza elektryczną przestrzeń montażową, ułożone na stałe i zabezpieczone przed uszkodzeniem wskutek działania czynników zewnętrznych albo podobne środki.
 - Wewnątrz przestrzeni montażowej można układać pojedyncze żyły.
 - Przestrzegać przepisów obowiązujących dla danej aplikacji.
- Pamiętać koniecznie o tym, że ekrany przewodu zasilania 24 V DC z funkcją ochronną muszą przylegać po obu stronach.
- Przewody energetyczne i sterownicze z funkcją ochronną należy układać jako oddzielne kable.
- Zawsze należy dopilnować, aby napięcie nie oddziaływało na przewody sterownicze z funkcją ochronną.
- Okablowanie należy wykonać zgodnie z normą EN 60204-1.
- Dozwolone jest stosowanie tylko uziemionych źródeł napięcia z bezpieczną separacją (PELV) zgodnych z normą VDE0100 i EN 60204-1. W przypadku pojedynczego błędu napięcie między wyjściami albo między dowolnym wyjściem a elementami uziemionymi nie może przekroczyć 60 V DC.

- Nie wolno używać napięcia zasilającego 24 V DC z funkcją ochronną do komunikatów zwrotnych.
- Do zasilania wejścia 24 V STO można używać zewnętrznego źródła 24 V albo wewnętrznego źródła 24 V falownika. W przypadku zastosowania źródła zewnętrznego długość przewodów do falownika nie może przekroczyć 25 m.
 - Napięcie znamionowe: DC 24 V
 - STO Logic High: DC 18 – 30 V (Safe torque off in standby)
 - Maksymalny pobór prądu: 100 mA
- Podczas projektowania instalacji uwzględnić dane techniczne falownika.
- Projektując obwody bezpieczeństwa przestrzegać wartości wyspecyfikowanych dla komponentów związanych z bezpieczeństwem.
- Falowniki o stopniu ochrony IP20 należy instalować w otoczeniu o stopniu zanieczyszczenia 1 albo 2 w szafie rozdzielczej IP54 (wymóg minimalny).
- Połączenie bezpiecznego napięcia 24 V między modułem wyłącznika bezpieczeństwa a wejściem STO+ należy wykonać w sposób wykluczający błędy.

Błąd „Zwarcie między 2 dowolnymi przewodami” można – wg EN ISO 13849-2: 2008 wykluczyć pod następującymi warunkami.

Przewody są:

- ułożone na stałe i chronione przed uszkodzeniem wskutek działania czynników zewnętrznych (np. w kanale kablowym, rurce pancernej),
- ułożone w różnych przewodach z płaszczem izolacyjnym w ramach elektrycznej przestrzeni montażowej pod warunkiem, że zarówno przewody, jak i przestrzeń montażowa spełniają dane wymagania, patrz EN 60204-1,
- pojedynczo chronione przez połączenie z ziemią.

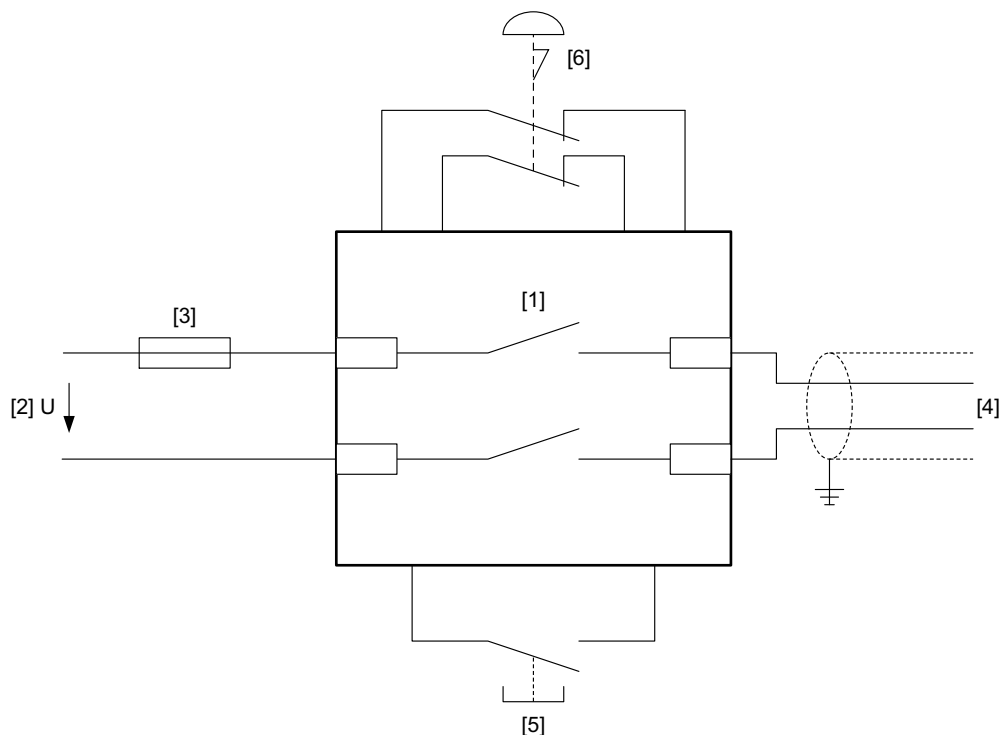
Błąd „Zwarcie między dowolnym przewodem a niechronioną częścią przewodzącą albo ziemią albo połączeniem z przewodem ochronnym” można wykluczyć pod następującymi warunkami:

- Zwarcia między przewodem a każdą niechronioną, przewodzącą częścią w przestrzeni montażowej.

4 Bezpiecznie odłączany moment obrotowy (STO)

Wymagania w zakresie techniki bezpieczeństwa pracy

4.2.3 Wymagania dotyczące zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa



18014400103440907

- [1] Moduł wyłącznika bezpieczeństwa z aprobatą
- [2] Zasilanie napięciem 24 V DC
- [3] Bezpieczniki zgodne z danymi producenta modułu wyłącznika bezpieczeństwa
- [4] Zasilanie napięciem 24 V DC z funkcją ochronną
- [5] Przycisk Reset do ręcznego resetu
- [6] Dopuszczony element sterujący zatrzymaniem awaryjnym

Alternatywnie do sterownika bezpieczeństwa można użyć również modułu wyłącznika bezpieczeństwa. Obowiązują podane niżej wymagania.

- Sterownik bezpieczeństwa oraz wszystkie inne systemy częściowe, związane z bezpieczeństwem, muszą być dopuszczone co najmniej dla takiej klasy bezpieczeństwa, jaka jest wymagana w całym systemie dla odnoszącej się do aplikacji funkcji bezpieczeństwa.

W poniższej tabeli przedstawiono przykładowo wymaganą klasę bezpieczeństwa sterownika bezpieczeństwa.

Aplikacja	Wymagania dotyczące sterownika bezpieczeństwa
Performance Level d wg EN ISO 13849-1	Performance Level d wg EN ISO 13849-1 SIL 2 wg EN 61508

- Okablowanie sterownika bezpieczeństwa musi być odpowiednie dla docelowej klasy bezpieczeństwa (patrz dokumentacja producenta).
 - W stanie wyłączonym do przewodu zasilającego nie wolno podawać impulsów testowych.

21271127 /PL – 01/2015

- Projektując układ przestrzegać wartości wyspecyfikowanych dla sterownika bezpieczeństwa.
- Zdolność łączeniowa modułów wyłącznika bezpieczeństwa albo wyjść przekaźnikowych sterownika bezpieczeństwa musi odpowiadać co najmniej maksymalnemu dozwolonemu, ograniczonemu prądowi wyjściowemu zasilania 24 V.

Przestrzegać wskazówek producenta dotyczących dozwolonego obciążenia styków i ew. wymaganych zabezpieczeń styków bezpieczeństwa. Jeżeli nie ma wskazówek producenta na ten temat, zabezpieczyć styki zabezpieczeniem o wartości wynoszącej 0,6x znamionowy maksymalny prąd obciążający styki.

- Aby zapewnić ochronę przed nieoczekiwanym ponownym uruchomieniem zgodnie z EN 1037, bezpieczny układ sterowania należy zaprojektować i podłączyć tak, aby sam reset elementu sterującego nie powodował ponownego uruchomienia. Oznacza to, że ponowne uruchomienie może nastąpić tylko po ręcznym resecie obwodu bezpieczeństwa.

WSKAZÓWKA



Sterowanie wejściami STO przez sygnały pulsujące, takie jak samotestujące wyjścia binarne sterowników bezpieczeństwa, nie jest możliwe.

4.2.4 Wymagania dotyczące modułów wyłącznika bezpieczeństwa

Przestrzegać dokładnie wymagań podanych przez producenta modułów wyłącznika bezpieczeństwa, dotyczących np. zabezpieczenia styków wyjściowych przed sklejeniem się lub innych komponentów związanych z bezpieczeństwem. Odnosnie układania kabli obowiązują podstawowe wymagania, zgodnie z niniejszym dokumentem.

Przestrzegać pozostałych wskazówek producenta modułu wyłącznika bezpieczeństwa zastosowanego w danej aplikacji.

Moduł wyłącznika bezpieczeństwa dobrać w taki sposób, żeby miał co najmniej taki sam standard bezpieczeństwa, jak wymagane PLd / SIL aplikacji.

Wymagania minimalne	SIL2 albo PLd SC3 albo wyżej (z wymuszonym prowadzeniem styków)
Liczba styków wyjściowych	2 niezależne
Znamionowe napięcie łączeniowe	30 V DC
Prąd łączeniowy	100 mA

4.2.5 Wymagania dotyczące uruchamiania

- Dowodem zrealizowanych funkcji bezpieczeństwa musi być sprawdzenie i udokumentowanie funkcji bezpieczeństwa, wykonane po pomyślnym uruchomieniu (walidacja).

Uwzględnić ograniczenia funkcji bezpieczeństwa opisane w rozdziale „Ograniczenia” (→ 21). Części i komponenty niezwiązane z bezpieczeństwem, mające wpływ na wynik walidacji (np. hamulec silnika), należy w razie potrzeby wyłączyć.

- W przypadku użycia falownika MOVITRAC® LTP-B w aplikacjach z funkcją ochronną należy sprawdzić podczas rozruchu urządzenie wyłączające i prawidłowe okablowanie, a wyniki zapisać w protokole.

4.2.6 Wymagania dotyczące eksploatacji

- Eksploatacja dozwolona jest tylko w granicach określonych w arkuszach danych. Dotyczy to zarówno zewnętrznego sterownika bezpieczeństwa, jak również opcji dozwolonych dla MOVITRAC® LTP-B.
- Wentylatory muszą się swobodnie obracać. Radiator musi być czysty i niezakurzony.
- Przestrzeń, w której jest zainstalowany falownik, musi być wolna od pyłu i kondensatu. Regularnie sprawdzać prawidłowe działanie wentylatora i filtra powietrza.
- Sprawdzać regularnie wszystkie połączenia elektryczne oraz prawidłowy moment dokręcania zacisków.
- Sprawdzać kable zasilające pod kątem uszkodzeń wskutek wysokiej temperatury.

Testowanie funkcji STO

Funkcję STO należy sprawdzać przed każdym uruchomieniem systemu pod kątem prawidłowego działania, wykonując wymienione niżej testy. Uwzględnić ustawione źródło odblokowania, zgodnie z ustawieniami w parametrze *P1-15*.

- 1. Sytuacja wyjściowa:
Falownik nie jest odblokowany, silnik jest zatrzymany.
 - Wejścia STO nie są zasilane (na wyświetlaczu falownika widać „Inhibit”).
 - Odblokować falownik. Na wejściach STO nadal brak zasilania, na wyświetlaczu falownika nadal widać „Inhibit”.
- 2. Sytuacja wyjściowa:
Falownik jest odblokowany. Silnik obraca się.
 - Odłączyć wejścia STO od napięcia.
 - Sprawdzić, czy na wyświetlaczu falownika jest napis „Inhibit”, czy silnik zatrzymuje się, a praca przebiega zgodnie z opisem podanym w rozdziałach „Działanie bezpiecznego wyłączania (STO)” (→ 19) i „Status i diagnostyka STO” (→ 20).

Konserwacja funkcji STO

Regularnie sprawdzać prawidłowe działanie funkcji bezpieczeństwa (co najmniej raz w roku). Częstotliwość kontroli ustalić w oparciu o ocenę ryzyka.

Ponadto sprawdzać, czy funkcja STO prawidłowo działa po każdej zmianie systemu bezpieczeństwa albo po pracach konserwacyjnych.

Znaczenie komunikatów o błędach można odczytać w rozdziale „Serwis i kody błędów” (→ 108).

4.3 Wersje konstrukcyjne

4.3.1 Wskazówki ogólne

Obowiązuje zasada, że wszystkie, przytoczone w niniejszej instrukcji wersje podłączenia są dozwolone dla aplikacji związanych z bezpieczeństwem, jeżeli spełniona jest podstawowa koncepcja bezpieczeństwa. Oznacza to, że trzeba w każdych okolicznościach zadbać o to, aby przełączanie wejść bezpieczeństwa 24 V DC odbywało się za pomocą zewnętrznego modułu wyłącznika bezpieczeństwa albo sterownika bezpieczeństwa, a tym samym wykluczyć samoczynne ponowne uruchomienie.

Dobierając, instalując i stosując komponenty bezpieczeństwa takie, jak moduł wyłącznika bezpieczeństwa, wyłączniki zatrzymania awaryjnego itp., oraz dozwolone wersje podłączenia, należy przede wszystkim spełnić wszelkie wymagania techniki bezpieczeństwa pracy zawarte w rozdziale 2, 3 i 4 niniejszego dokumentu.

Schematami są schematy ideowe, ograniczające się wyłącznie do przedstawienia funkcji bezpieczeństwa z niezbędnymi komponentami związanymi z bezpieczeństwem. Dla większej przejrzystości nie przedstawiono na nich takich układów łączeniowych, które z reguły zawsze należy realizować dodatkowo, aby np. zapewnić ochronę przed dotknięciem, opanować stany nad- i podnapięciowe, błędy izolacji, zwarcia, zwarcia doziemne np. na przewodach zewnętrznych albo wymaganą odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.

Przyłącza w falowniku MOVITRAC® LTP-B

Na poniższej ilustracji przedstawiono przegląd zacisków sygnałowych.

+24 VIO	DI 1	DI 2	DI 3	+10 V	AI 1/DI 4	0 V	AO 1/DO 1	0 V	AI 2/DI 5	AO 2/DO 2	STO+	STO-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

7952931339

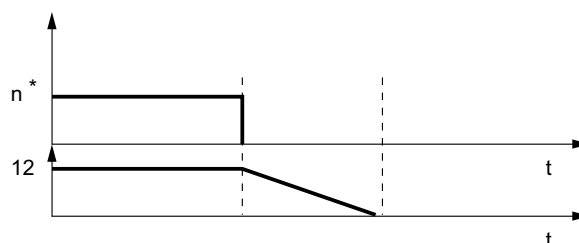
4.3.2 Pojedyncze wyłączenie

STO zgodnie z PL d (EN ISO 13849-1)

Przebieg jest następujący:

- Wejście STO 12 zostaje odłączone.
- Silnik wyhamowuje powoli, gdy nie ma hamulca.

STO – Safe Torque Off (EN 61800-5-2)



9007207216418059

* Wejście bezpieczeństwa (zacisk 12)

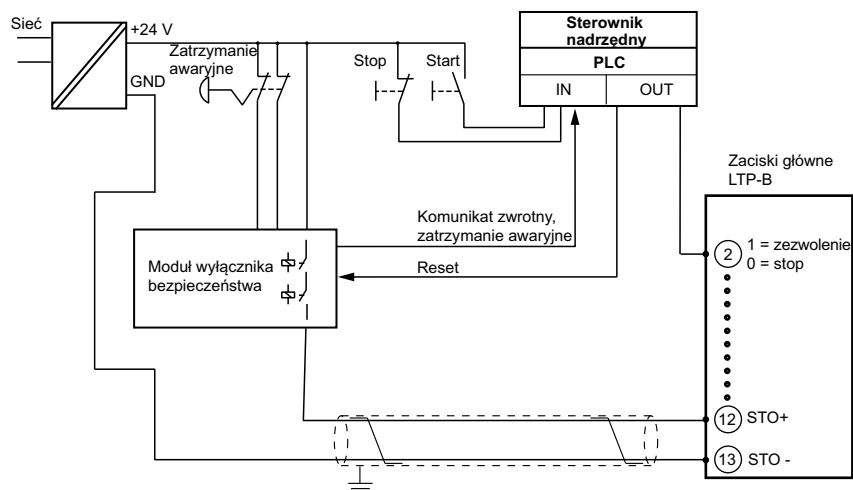
n Prędkość obrotowa

WSKAZÓWKA



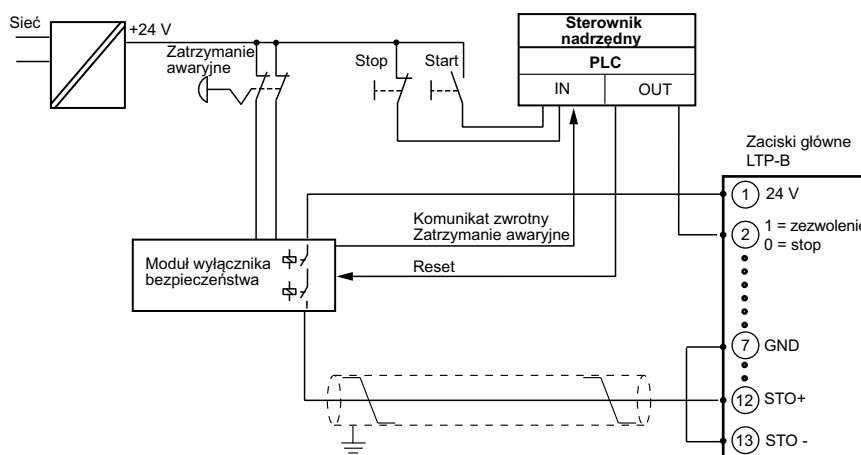
Przedstawione wyłączenia STO można stosować do PL d wg EN ISO 13849-1 z uwzględnieniem wskazówek podanych w rozdziale „Wymagania dotyczące modułów wyłącznika bezpieczeństwa” (→ 25).

Sterowanie binarne z modułem wyłącznika bezpieczeństwa przy zewnętrznym zasilaniu 24 V



27021606287707531

Sterowanie binarne z modułem wyłącznika bezpieczeństwa przy wewnętrznym zasilaniu 24 V



27021606287717643

WSKAZÓWKA



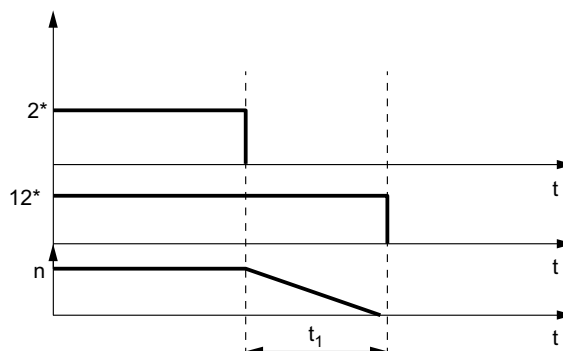
W przypadku wyłączenia jednokanałowego należy założyć występowanie pewnych błędów i konieczność ich wyeliminowania. Przestrzegać wskazówek podanych w rozdziale „Zastosowanie modułów wyłącznika bezpieczeństwa”.

SS1(c) zgodnie z PL d (EN ISO 13849-1)

Przebieg jest następujący:

- Zacisk 2 zostaje odłączony (np. wskutek zatrzymania awaryjnego).
- W czasie bezpieczeństwa t_1 silnik zmniejsza swoją prędkość obrotową wzdłuż rampy aż do zatrzymania się.
- Po upływie czasu t_1 wejście bezpieczeństwa odłącza zacisk 12. Bezpieczny czas t_1 należy zaprojektować tak, żeby silnik zatrzymał się w tym czasie.

SS1(c) – Safe Stop 1 (EN 61800-5-2)



9007207780912011

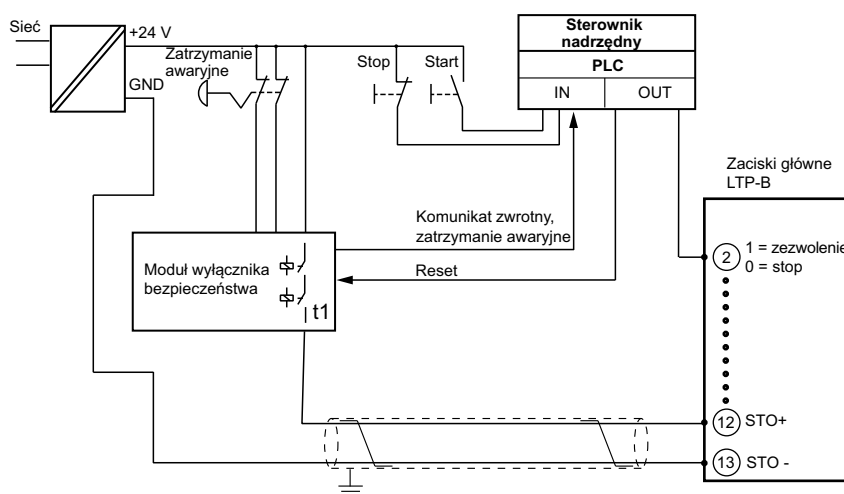
- * Wejście binarne 1 (zacisk 2)
- ** Wejście bezpieczeństwa (zacisk 12)
- n Prędkość obrotowa

WSKAZÓWKA



Przedstawione wyłączenia SS1(c) można stosować do PL d wg EN ISO 13849-1 z uwzględnieniem informacji podanych w rozdziale „Wymagania dotyczące modułów wyłącznika bezpieczeństwa” (→ 25).

Sterowanie binarne z modułem wyłącznika bezpieczeństwa przy zewnętrznym zasilaniu 24 V

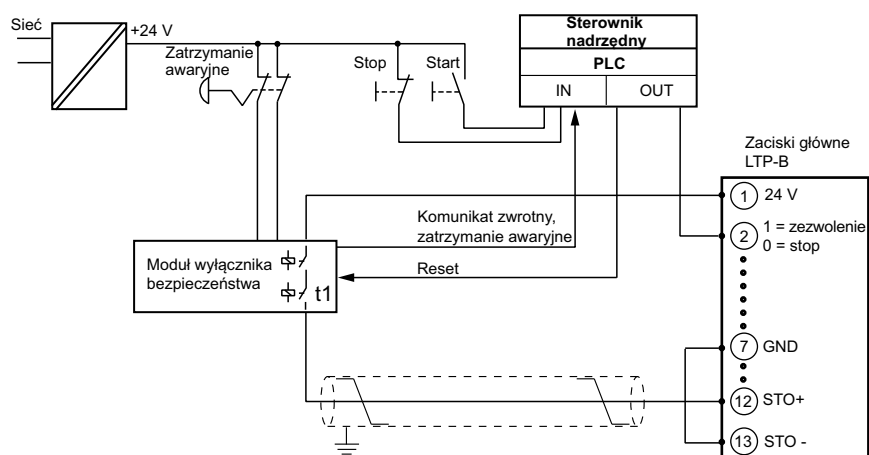


18014407033340427

4 Bezpiecznie odłączany moment obrotowy (STO)

Wersje konstrukcyjne

Sterowanie binarne z modułem wyłącznika bezpieczeństwa przy wewnętrznym zasilaniu 24 V



1801440703350923

WSKAZÓWKA



W przypadku wyłączenia jedynokanałowego należy założyć występowanie pewnych błędów i konieczność ich wyeliminowania. Przestrzegać wskazówek podanych w rozdziale „Zastosowanie modułów wyłącznika bezpieczeństwa”.

4.4 Parametry związane z bezpieczeństwem

Parametry zgodnie z:	EN 61800-5-2	EN ISO 13849-1	EN 62061
Klasyfikacja / norma stanowiąca podstawę	SIL 2 (Safety Integrity Level)	PL d (Performance Level)	SILCL 2
(Wartość PFHd) ¹⁾	1,23 × 10 ⁻⁹ 1/h		
Czas użytkowania / Mission time	20 lat, następnie komponenty trzeba wymienić na nowe.		
Przegląd testowy co:	20 lat	-	20 lat
Stan bezpieczny	Wyłączany moment obrotowy (STO)		
Funkcje bezpieczeń-stwa	STO, SS1 ²⁾ wg EN 61800-5-2		

1) Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii stwarzającej zagrożenie na godzinę.

2) Z odpowiednim sterownikiem zewnętrznym

4.5 Sygnałowa listwa zaciskowa, styk bezpieczeństwa dla STO

MOVITRAC® LTP-B	Zacisk	Funkcja	Ogólne dane elektroniczne
Styk bezpieczeństwa	12	STO+	Wejście +24 V DC, maks. 100 mA, styk bezpieczeństwa STO
	13	STO-	Potencjał odniesienia dla wejścia +24 V DC
Dopuszczalny przekrój przewodu			Jedna żyła na zacisk: 0,05 – 2,5 mm ² (AWG 30 – 12).

	Min.	Typowe	Maks.
Zakres napięć wejściowych	DC 18 V	DC 24 V	DC 30 V
Czas do zablokowania układu wyjściowego	-	-	1 ms
Czas do wskazania "Inhibit" na wyświetlaczu przy aktywnym STO	-	-	20 ms
Czas do stwierdzenia i wyświetlenia błędu czasu wyłączenia STO	-	-	20 ms

WSKAZÓWKA



Sterowanie wejściami STO przez sygnały pulsujące, takie jak samotestujące wyjścia binarne sterowników bezpieczeństwa, nie jest możliwe.

5 Instalacja

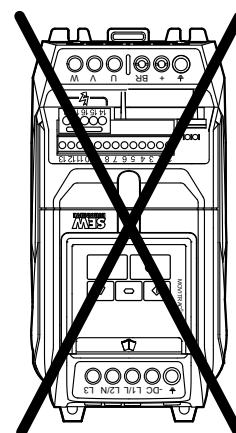
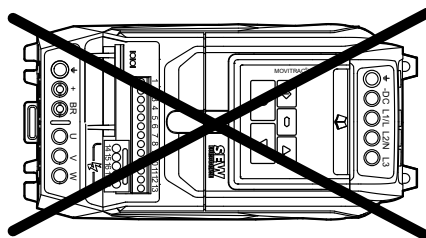
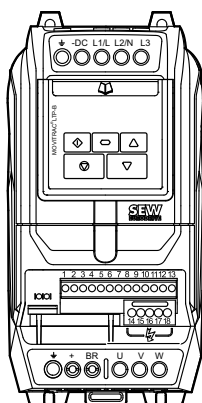
W poniższym rozdziale opisano instalację.

5.1 Wskazówki ogólne

- Przed instalacją sprawdzić dokładnie falownik pod kątem uszkodzeń.
- Falownik przechowywać w opakowaniu aż do chwili, gdy stanie się potrzebny. Miejsce przechowywania musi być czyste i suche, temperatura otoczenia musi wynosić od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$.
- Zainstalować falownik na płaskiej, pionowej, niepalnej powierzchni o niewielkich drganiach, w odpowiedniej obudowie. Jeżeli jest wymagany odpowiedni stopień ochrony IP, przestrzegać normy EN 60529.
- Substancje palne trzymać z dala od falownika.
- Unikać przedostania się do środka ciał obcych przewodzących prąd lub palnych.
- Względna wilgotność powietrza musi być mniejsza od 95% (kondensacja niedozwolona).
- Chronić falownik o stopniu ochrony IP55 przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym. Na zewnątrz pomieszczeń używać osłony.
- Falowniki można instalować jeden obok drugiego. Zapewnić wystarczającą przestrzeń do wentylacji między urządzeniami. Jeżeli falownik jest zainstalowany nad innym falownikiem albo innym urządzeniem wydzielającym ciepło, minimalna odległość w pionie musi wynosić 150 mm. Aby umożliwić chłodzenie, szafa rozdzielcza musi być chłodzona wymuszonym obiegiem powietrza albo odpowiednio zwymiarowana. Patrz rozdział „Obudowa IP20: (→ 37). montaż i przestrzeń montażowa” (→ 37).
- Maksymalna dozwolona temperatura otoczenia podczas pracy wynosi $+50^{\circ}\text{C}$ dla falowników IP20 i $+40^{\circ}\text{C}$ dla falowników IP55. Minimalna dozwolona temperatura otoczenia podczas pracy wynosi -10°C .

Przestrzegać również specyficznych danych zawartych w rozdziale „Warunki otoczenia” (→ 181).

- Montaż na szynie DIN możliwy jest tylko dla falowników o wielkości 2 (IP20).
- Falownik wolno montować tylko w sposób przedstawiony na poniższym rysunku.



7312622987

5.2 Instalacja mechaniczna

5.2.1 Wersje obudowy i wymiary

Wielkości

Falowniki MOVITRAC® LTP-B dostępne są w wielkościach (BG) 2 – 7.

Wersje obudowy

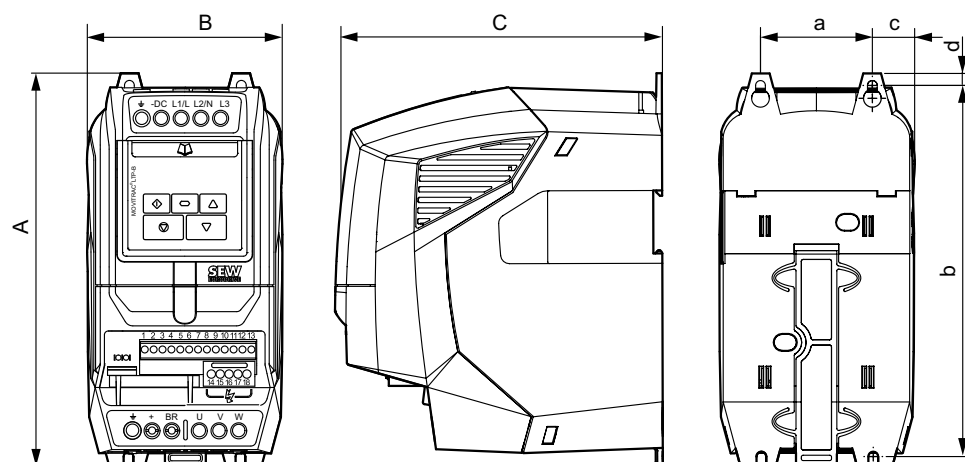
Falowniki MOVITRAC® LTP-B dostępne są w 2 wersjach obudowy:

- obudowa IP20 / NEMA-1, do montażu w szafach rozdzielczych
- obudowa IP55 / NEMA-12K

Obudowa IP55 i NMA-12K jest zabezpieczona przed wilgocią i pyłem. Umożliwia to pracę falowników w ciężkich warunkach w pomieszczeniach. Układy elektroniczne i działanie falowników są identyczne. Jedyne różnice polegają na wymiarach obudów i masie.

Wymiary urządzenia IP20

Wielkość 2 i 3

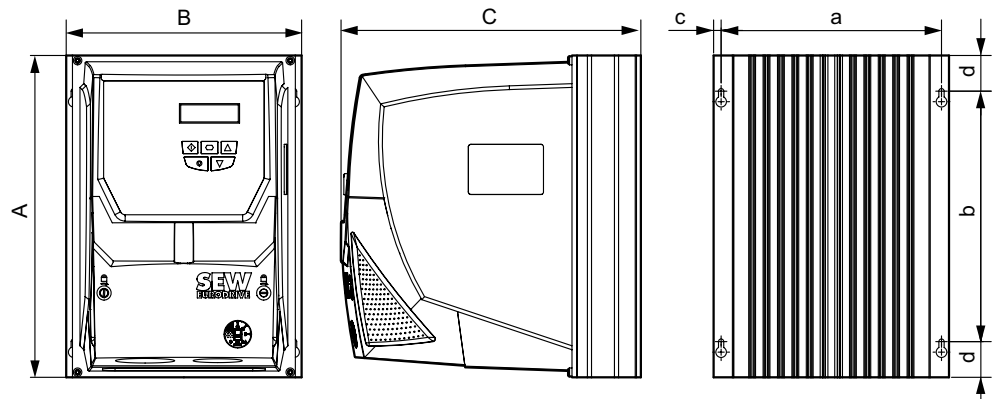


4765982731

Wymiar		Wielkość 2	Wielkość 3
Wysokość (A)	mm	221	261
	cale	8,70	10,28
Szerokość (B)	mm	110	131
	cale	4,33	5,16
Głębokość (C)	mm	185	205
	cale	7,28	8,07
Masa	kg	1,8	3,5
	funty	3,97	7,72
a	mm	63,0	80,0
	cale	2,48	3,15
b	mm	209,0	247
	cale	8,23	9,72
c	mm	23	25,5
	cale	0,91	1,01
d	mm	7,00	7,75
	cale	0,28	0,30
Zalecana wielkość śrub		4 × M4	

Wymiary obudowy IP55 / NEMA-12K (LTP xxx-10)

Wielkość 2 i 3

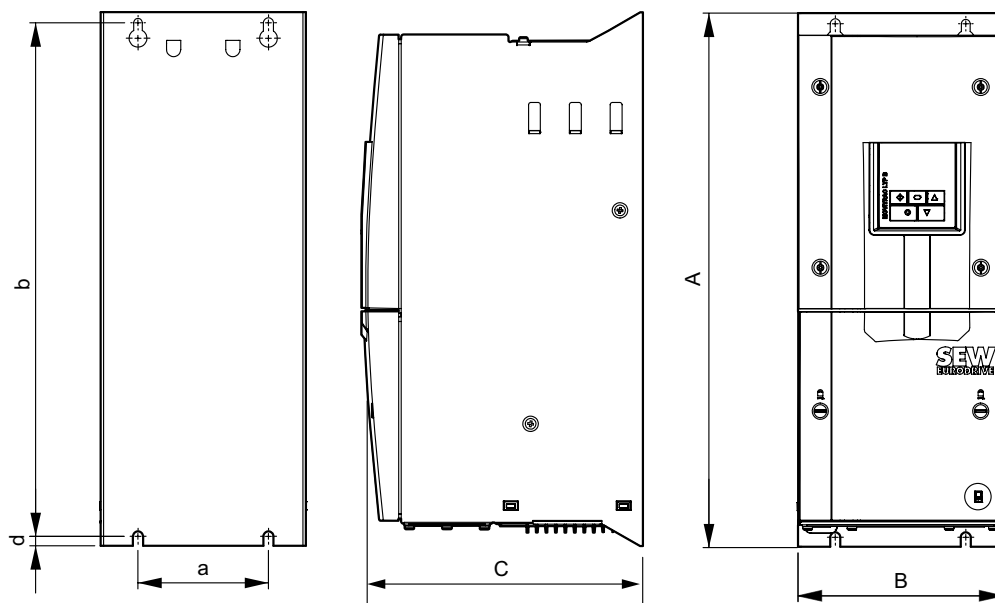


4766970251

Wymiar		Wielkość 2	Wielkość 3
Wysokość (A)	mm	257	310
	cale	10,12	12,20
Szerokość (B)	mm	188	211
	cale	7,40	8,31
Głębokość (C)	mm	239	251
	cale	9,41	2,88
Masa	kg	4,8	7,3
	funty	10,58	16,09
a	mm	178	200
	cale	7,09	7,87
b	mm	200	252
	cale	7,87	9,92
c	mm	5	5,5
	cale	0,20	0,22
d	mm	28,5	29
	cale	1,12	1,14
Zalecana wielkość śrub		4 × M4	

Wielkości 4 – 7

Falowniki o wielkości 4 – 7 dostarcza się z płytą podstawową z otworami i bez otworów do prowadzenia kabli.



9007203911092235

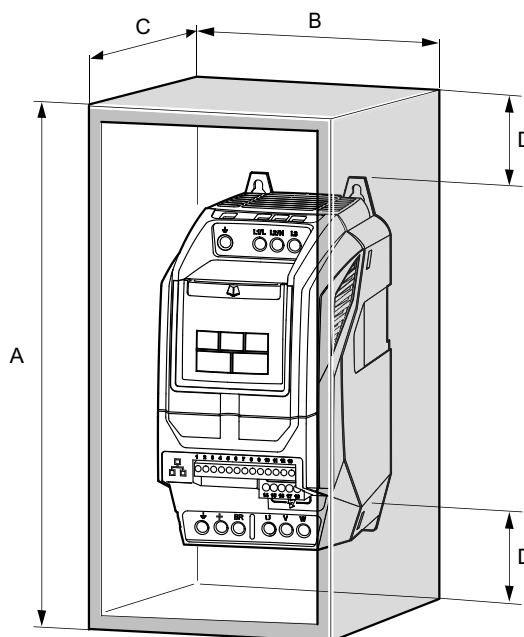
Wymiar		Wielkość 4	Wielkość 5	Wielkość 6	Wielkość 7
Wysokość (A)	mm	450	540	865	1280
	cale	17,32	21,26	34,06	50,39
Szerokość (B)	mm	171	235	330	330
	cale	6,73	9,25	12,99	12,99
Głębokość (C)	mm	235	268	335	365
	cale	9,25	10,55	13,19	14,37
Masa	kg	11,5	22,5	50	80
	funty	25,35	49,60	110,23	176,37
a	mm	110	175	200	200
	cale	4,33	6,89	7,87	7,87
b	mm	423	520	840	1255
	cale	16,65	20,47	33,07	49,41
c	mm	61	60	130	130
	cale	2,40	2,36	5,12	5,12
d	mm	8	8	10	10
	cale	0,32	0,32	0,39	0,39
Zalecana wielkość śrub		4 × M8		4 × M10	

5.2.2 Obudowa IP20: montaż i przestrzeń montażowa

W aplikacjach wymagających stopnia ochrony wyższego niż IP20 należy umieszczać falownik w szafie rozdzielczej. Przestrzegać przy tym poniższych wskazówek:

- Szafa rozdzielcza musi być wykonana z materiału przewodzącego ciepło, chyba że jest chłodzona wymuszonym obiegiem powietrza.
- W przypadku zastosowania szafy z otworami wentylacyjnymi należy je wykonać nad i pod falownikiem, aby umożliwić dobrą cyrkulację powietrza. Powietrze należy doprowadzać pod falownikiem, a odprowadzać nad nim.
- Jeżeli otoczenie zawiera cząstki zanieczyszczeń (np. pył), należy zamontować w otworach wentylacyjnych odpowiedni filtr cząstek stałych i zastosować wentylację z wymuszonym obiegiem powietrza. Filtr należy konserwować i czyścić zgodnie z potrzebami.
- W otoczeniu o dużej zawartości wilgoci, soli lub chemikaliów należy stosować odpowiednią, zamkniętą szafę rozdzielczą (bez otworów wentylacyjnych).
- Falowniki o stopniu ochrony IP20 można montować bezpośrednio jeden przy drugim.

Wymiary szafy metalowej bez otworów wentylacyjnych



3080168459

Moc znamionowa		Szafa rozdzielcza szczelnie zamykana							
		A		B		C		D	
		mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
Wielkość 2	230 V: 0,75 kW, 1,5 kW	400	15,75	300	11,81	250	9,84	60	2,36
	400 V: 0,75 kW, 1,5 kW, 2,2 kW								
Wielkość 2	230 V: 2,2 kW	600	23,62	450	17,72	300	11,81	100	3,94
Wielkość 3	Wszystkie zakresy mocy	800	31,50	600	23,62	350	13,78	150	5,91

21271127 /PL – 01/2015

Wymiary szafy rozdzielczej z otworami wentylacyjnymi

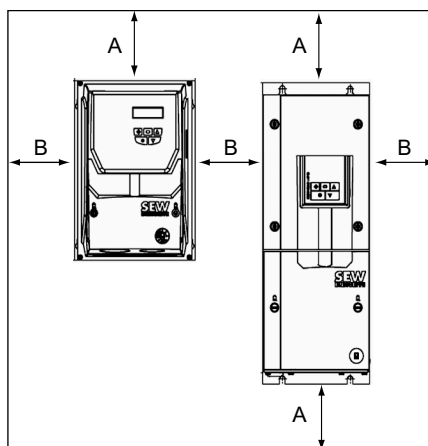
Moc znamionowa		Szafa rozdzielcza z otworami wentylacyjnymi							
		A		B		C		D	
		mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
Wielkość 2	230 V: 0,75 kW, 1,5 kW 400 V: 0,75 kW, 1,5 kW, 2,2 kW	400	15,75	300	11,81	250	9,84	60	2,36
Wielkość 2	230 V: 2,2 kW	600	23,62	400	15,75	300	11,81	100	3,94
Wielkość 3	Wszystkie zakresy mocy	800	31,50	600	23,62	350	13,78	150	5,91

Wymiary szafy rozdzielczej z wymuszonym obiegiem powietrza

Moc znamionowa		Szafa rozdzielcza z wymuszonym obiegiem powietrza								
		A		B		C		D		Natężenie przepływu powietrza
		mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	
Wielkość 2	230 V: 0,75 kW, 1,5 kW 400 V: 0,75 kW, 1,5 kW, 2,2 kW	400	15,75	300	11,81	250	9,84	60	2,36	> 45 m³/h
Wielkość 2	230 V: 2,2 kW	400	15,75	300	11,81	250	9,84	100	3,94	> 45 m³/h
Wielkość 3	Wszystkie zakresy mocy	600	23,62	400	15,75	250	9,84	150	5,91	> 80 m³/h

5.2.3 Obudowa IP55: montaż i wymiary szafy rozdzielczej

W szafach rozdzielczych oraz poza nimi odstępów nie mogą być mniejsze od podanych odstępów minimalnych.



9656147979

21271127 / PL – 01/2015

Wielkość	A		B	
	mm	cale	mm	cale
2 – 7	200	7,87	10	0,39

WSKAZÓWKA



W przypadku montażu falownika IP55 w szafie rozdzielczej należy zapewnić dostateczną wentylację szafy.

5.3 Instalacja elektryczna

Podczas instalacji należy przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa zawartych w rozdziale 2!



▲ OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem na skutek niecałkowitego rozładowania kondensatorów. Wysokie napięcia mogą występować na zaciskach i w urządzeniu do 10 minut po odłączeniu sieci zasilającej.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Po odłączeniu falownika od napięcia sieciowego i DC 24 V odczekać 10 minut. Następnie sprawdzić, czy w urządzeniu nie występuje napięcie. Dopiero wtedy można rozpocząć prace przy urządzeniu.



▲ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie życia w przypadku opadnięcia dźwignicy.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Falownik nie może być wykorzystywany do zastosowań dźwignicowych jako urządzenie zabezpieczające. Jako urządzenia zabezpieczające należy stosować systemy kontrolne lub zabezpieczenia mechaniczne.

- Falowniki mogą instalować tylko wykwalifikowani elektrycy, przestrzegając odpowiednich przepisów i zasad.
- Kabel uziemiający musi być obliczony na maksymalny prąd różnicowy sieci, ograniczony w normalnym przypadku przez bezpieczniki lub wyłączniki ochronne silnika.
- Falownik ma stopień ochrony IP20. Aby uzyskać wyższy stopień ochrony IP, należy zastosować odpowiednie zamknięcie hermetyczne albo wersję IP55 / NEMA-12K.
- Upewnić się, że urządzenia są prawidłowo uziemione. Przestrzegać schematu zamieszczonego w rozdziale „Podłączanie falownika i silnika” (→ 48).

5.3.1 Przed rozpoczęciem instalacji

- Upewnić się, że napięcie zasilające, częstotliwość i liczba faz (prąd jedno- albo trójfazowy) są zgodne z wartościami znamionowymi falownika.
- Między napięciem zasilającym a falownikiem należy zainstalować rozłącznik albo podobnie działający element.

- Nie wolno podłączać napięcia zasilającego do zacisków wyjściowych U, V, W falownika.
- Nie instalować styczników automatycznych między falownikiem a silnikiem. W miejscach, w których przewody sterownicze i silnoprządowe są ułożone blisko siebie, należy zachować odległość minimalną wynoszącą 100 mm, a w przypadku krzyżowania się kabli – kąt 90°.
- Kable są chronione tylko bezpiecznikami zwłocznymi o wysokim prądzie znamionowym albo wyłącznikami ochronnymi silnika. Dalsze informacje – patrz rozdział „Dozwolone napięcia sieci” (→ 43).
- Upewnić się, że ekranowanie i płaszcze kabli zasilających są wykonane zgodnie ze schematem zamieszczonym w rozdziale „Podłączanie falownika i silnika” (→ 48).
- Upewnić się, że wszystkie zaciski są dokręcone odpowiednim momentem, patrz rozdział „Dane techniczne” (→ 181).

Informacje ogólne

W przeciwieństwie do zasilania bezpośrednio z sieci, falowniki wytwarzają w silniku szybko przełączające się napięcia wyjściowe (PWM). W stosunku do silników z uzwojeniem przeznaczonym do pracy w napędach o zmiennej prędkości obrotowej, nie trzeba podejmować jakichkolwiek działań zapobiegawczych. Jeżeli jednak jakość izolacji nie jest znana, należy skontaktować się z producentem silnika, ponieważ mogą być konieczne działania zapobiegawcze.

Styczniki sieciowe

Używać wyłącznie styczników kategorii użytkowej AC-3 (EN 60947-4-1).

Zwracać uwagę na to, żeby między dwoma łączeniami zachować przerwę minimum 120 s.

Bezpieczniki sieciowe

Typy bezpieczników:

- Typy wyłączników instalacyjnych w klasach gL, gG:
 - Napięcie znamionowe bezpiecznika $\geq$ napięcia znamionowego sieci.
 - Prąd znamionowy bezpieczników należy dobrać do wartości 100% prądu znamionowego falownika, zależnie od jego wykorzystania.
- Wyłącznik instalacyjny o charakterystyce B:
 - Napięcie znamionowe wyłącznika ochronnego $\geq$ napięcia znamionowego sieci.
 - Prądy znamionowe wyłączników instalacyjnych muszą być o 10% wyższe od prądu znamionowego falownika.

Wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy



▲ OSTRZEŻENIE

Wyłącznik różnicowo-prądowy niewłaściwego typu nie stanowi niezawodnej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- W falownikach 3-fazowych stosować tylko wyłączniki różnicowo-prądowe typu B, wrażliwe na wszystkie rodzaje prądu!

- Falownik 3-fazowy wytwarza składową stałoprądową w prądzie upływu i może znacznie zmniejszać wrażliwość wyłącznika różnicowo-prądowego typu A. Dlatego wyłącznik różnicowo-prądowy typu A jest niedozwolony jako urządzenie ochronne.
Stosować wyłącznie wyłącznik różnicowo-prądowy typu B.
- Jeżeli normy nie przewidują stosowania wyłącznika różnicowo-prądowego, firma SEW-EURODRIVE zaleca rezygnację z niego.

Praca w sieci typu IT

Urządzenia IP20 można eksploatować w sieciach IT zgodnie z poniższym opisem. W przypadku pozostałych urządzeń należy się zwrócić do firmy SEW-EURODRIVE. Ponadto należy osobno łączyć komponenty przeciwprzepięciowe oraz filtry. Wykręcić śruby EMC i VAR z boku urządzenia.

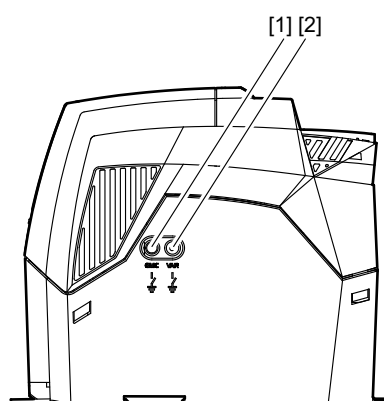
▲ OSTRZEŻENIE



Zagrożenie porażeniem prądem. Wysokie napięcia mogą występować na zaciskach i w urządzeniu do 10 minut po odłączeniu sieci zasilającej.

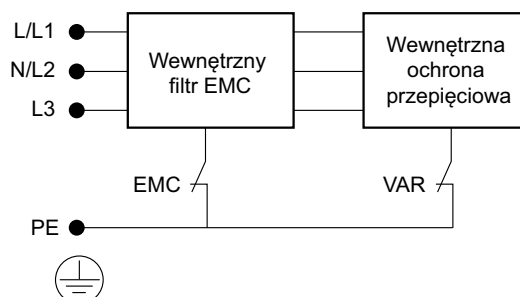
Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Falownik należy odłączyć od napięcia co najmniej 10 minut przed wykręceniem śruby EMC.



3034074379

- [1] Śruba EMC
[2] Śruba VAR



9007204745593611

Firma SEW-EURODRIVE zaleca, aby w sieciach napięciowych z nieuziemiałym punktem zerowym (sieci IT) stosować czujniki izolacyjne z impulsowo-kodową metodą pomiaru. W ten sposób można uniknąć nieprawidłowego wyzwolenia monitora prądu różnicowego w wyniku pojemności doziemnej falownika.

Praca w sieci typu IT z wyłącznikiem różnicowo-prądowym (IP20)

Falowniki IP20 z wbudowanym filtrem EMC (np. MOVITRAC® LT xxxx xAx-x-00 albo MOVITRAC® LT xxxx xBx-x-00) mają prąd upływu wyższy niż urządzenia bez filtra EMC. Filtr EMC może powodować błędy podczas pracy z wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Aby zredukować prąd upływu, wyłączyć filtr EMC. W tym celu wykręcić śrubę EMC z boku urządzenia. Patrz rysunek w rozdziale „Praca w sieciach IT” (→ 42).

Dozwolone sieci elektryczne

- **Sieci elektryczne z uziemionym punktem zerowym**
Falownik przewidziano do pracy w sieciach TN i TT z punktem zerowym uziemionym bezpośrednio.
- **Sieci elektryczne z nieziemionym punktem zerowym**
W sieciach z nieziemionym punktem zerowym (np. sieci IT) mogą pracować tylko falowniki o stopniu ochrony IP20. Patrz rozdział „Praca w sieciach IT” (→ 42).
- **Przewód zewnętrzny uziemionych sieci elektrycznych**
Falowniki wolno eksploatować tylko w sieciach o napięciu przemiennym fazy względem ziemi wynoszącym maksymalnie 300 V.

Karta pomocy

Karta pomocy zawiera przegląd przyporządkowania zacisków oraz dodatkowo przegląd podstawowych parametrów z grupy parametrów 1.

W obudowie IP55 kartę pomocy należy przykleić za zdejmowaną pokrywę czołową.

W obudowie IP20 kartę pomocy należy włożyć do szczeliny nad wyświetlaczem.

5.3.2 Instalacja

Podłączyć falownik zgodnie z poniższymi schematami. Zwracać uwagę na prawidłowe podłączenie do skrzynki zaciskowej silnika. Można przy tym rozróżnić 2 układy podstawowe: w gwiazdę i w trójkąt. Upewnić się, że silnik jest połączony ze źródłem napięcia w sposób zapewniający zasilanie prawidłowym napięciem roboczym.

Dalsze informacje znajdują się na rysunku zamieszczonym w rozdziale „Układ połączeń w skrzynce zaciskowej silnika” (→ 47).

Zaleca się stosowanie do zasilania kabla 4-żyłowego, izolowanego w PCW, ekranowanego. Należy go ułożyć zgodnie z krajowymi przepisami branżowymi i odpowiednimi zasadami. Do podłączenia kabla zasilającego do falownika konieczne są końcówki kablów.

Zacisk uziemiający każdego falownika należy połączyć osobno i **bezpośrednio** z szyną uziemiającą (masą) w miejscu montażu (poprzez filtr, jeżeli jest zainstalowany).

Patrz rozdział „Podłączanie falownika i silnika” (→ 48).

Uziemień falownika MOVITRAC®-LT nie wolno ciągnąć od jednego urządzenia do drugiego. Nie wolno również prowadzić uziemień z innych falowników do falowników.

Impedancja obwodu uziemiającego musi być zgodna z miejscowymi branżowymi przepisami bezpieczeństwa.

Aby spełnić wymogi przepisów UL, wszystkie przyłącza uziemienia należy wykonać z użyciem zaciskanych, oczkowych końcówek kablów, posiadających aprobatę UL.

WSKAZÓWKA



Upewnić się, że uziemienie jest prawidłowo podłączone. Falownik może generować prądy upływu powyżej 3,5 mA. Kabel uziemiający musi mieć wymiary wystarczające do przewodzenia maksymalnego prądu uszkodzeniowego zasilania, ograniczonego przez bezpieczniki albo wyłączniki nadprądowe. Na zasilaniu falownika należy zainstalować bezpieczniki albo wyłączniki nadprądowe o dostatecznym prądzie znamionowym zgodnie z lokalnie obowiązującymi ustawami i/lub innymi przepisami.

Na zasilaniu falownika należy zainstalować bezpieczniki albo wyłączniki nadprądowe o dostatecznym prądzie znamionowym zgodnie z lokalnie obowiązującymi ustawami i/lub innymi przepisami.

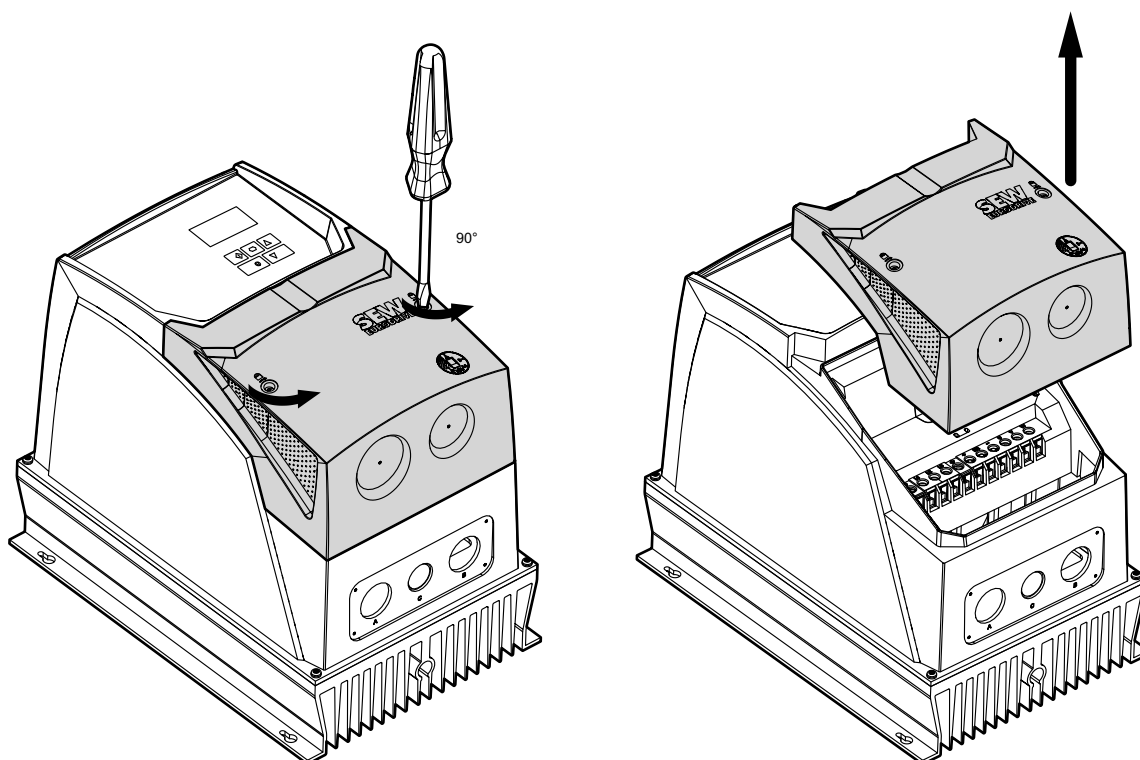
Zdejmowanie osłony zacisków

Aby uzyskać dostęp do zacisków przyłączeniowych, należy zdjąć pokrywę czołową falownika. Do otwierania osłony zacisków używać tylko wkrętaka płaskiego albo krzyżowego.

Dostęp do zacisków przyłączeniowych jest możliwy po odkręceniu 2 albo 4 śrub znajdujących się z przodu produktu, zgodnie z poniższymi rysunkami.

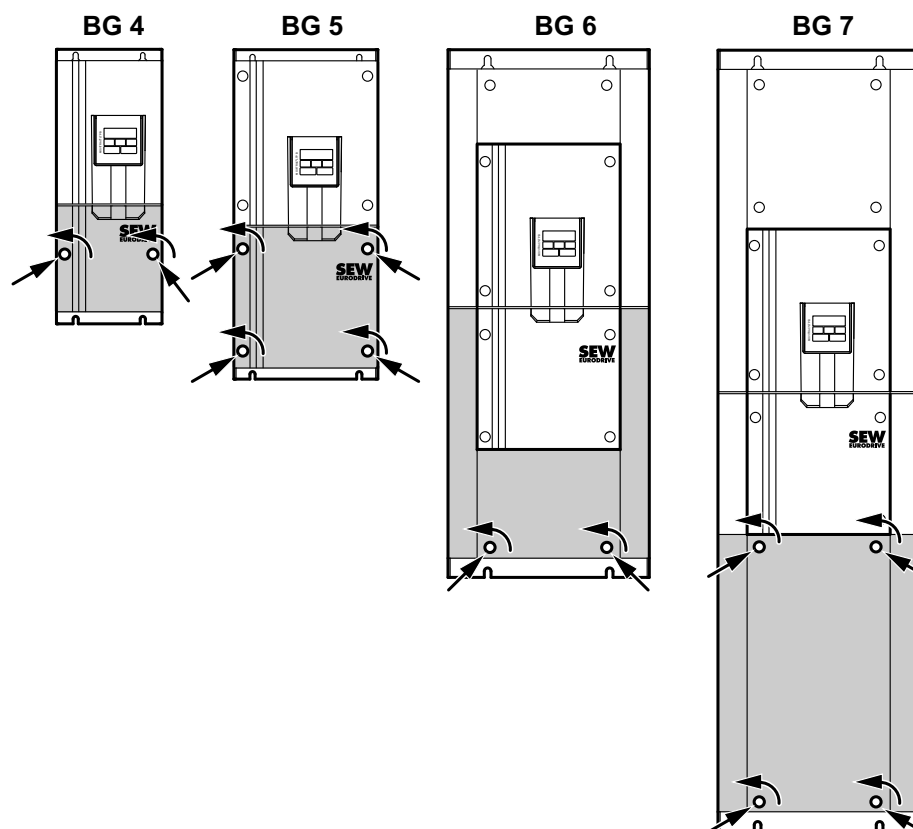
Montaż pokrywy czołowej odbywa się w odwrotnej kolejności.

Wielkość 2 i 3



18014404157319307

Wielkość 4 – 7



13354747915

Podłączenie i instalacja rezystora hamującego

**▲ OSTRZEŻENIE**

Zagrożenie porażeniem prądem. Przewody do rezystorów hamujących znajdują się podczas pracy znamionowej pod wysokim napięciem stałym (ok. 900 V DC).

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Falownik należy odłączyć od napięcia co najmniej 10 minut przed odłączeniem kabla zasilającego.

**▲ OSTROŻNIE**

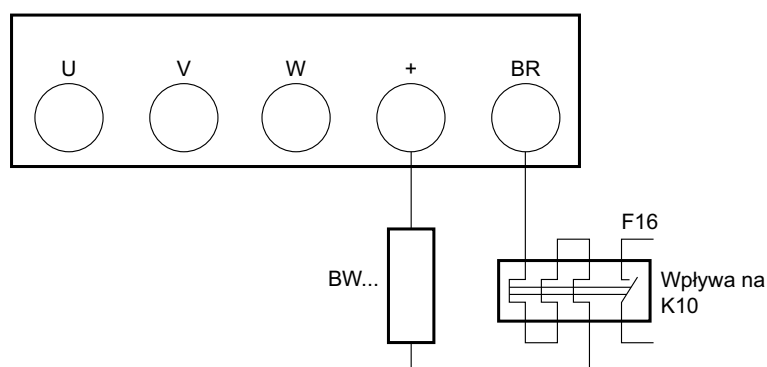
Niebezpieczeństwo oparzenia. Powierzchnie rezystorów hamujących osiągają przy obciążeniu P_N wysoką temperaturę.

Lekkie obrażenia ciała.

- Wybrać odpowiednie miejsce montażu.
- Nie dotykać rezystorów hamujących.
- Zamontować odpowiednią osłonę przed dotknięciem.

Rezystor hamujący podłącza się między zaciski falownika „BR” i „+”. W nowym urządzeniu zaciski te są osłonięte wyłamywanymi osłonami. Przed pierwszym użyciem osłony te należy wyłamać.

- Skrócić przewody do potrzebnej długości.
- Użyć 2 ciasno skręconych przewodów albo 2-żyłowego, ekranowanego kabla zasilającego. Przekrój odpowiada mocy znamionowej falownika.
- Zabezpieczyć rezystor hamujący przekaźnikiem bimetalowym i ustawić prąd zadziałania I_F odpowiedniego rezystora hamującego.
- Płaskie rezystory hamujące mają wewnętrzne termiczne zabezpieczenie przed przeciążeniem (niewymienny bezpiecznik topikowy). Płaskie rezystory hamujące należy montować wraz z odpowiednią osłoną przed dotknięciem.
- W przypadku rezystorów hamujących serii BW...-... można zamiast przekaźnika bimetalowego zamontować zintegrowany czujnik temperatury z 2-żyłowym kablem ekranowanym.



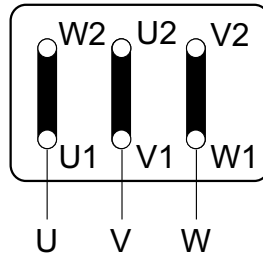
9007202440373003

21271127 /PL – 01/2015

Układ połączeń w skrzynce zaciskowej silnika

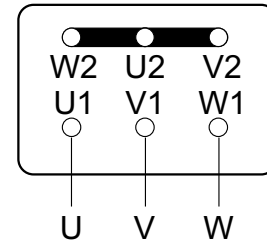
Silniki są łączone w gwiazdę, trójkąt, podwójną gwiazdę albo w gwiazdę NEMA. Na tabliczce znamionowej znajdują się informacje dotyczące zakresu napięć dla danego układu połączeń, z którym musi być zgodne napięcie robocze falownika.

R13



2933392011

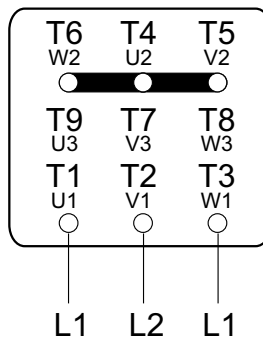
Niskie napięcie Δ



2933393675

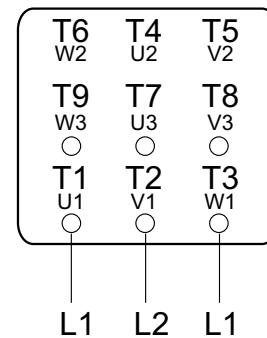
Wysokie napięcie Δ

R76



2933395339

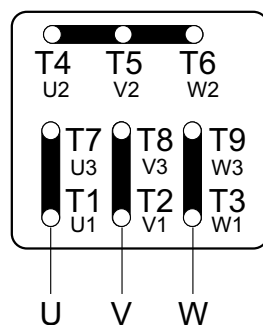
Niskie napięcie Δ



2933397003

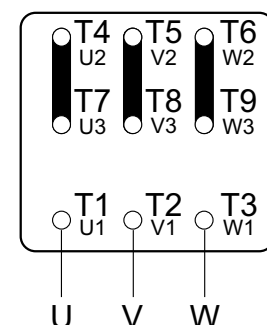
Wysokie napięcie Δ

DR / DT / DV



2933398667

Niskie napięcie Δ



2933400331

Wysokie napięcie Δ

Podłączanie falownika i silnika

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Zagrożenie porażeniem prądem. Niewłaściwie wykonane okablowanie może stwarzać zagrożenie z powodu wysokich napięć.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Zachować opisaną niżej kolejność podłączania.

W następujących aplikacjach należy zawsze odłączać hamulec po stronie AC i DC:

- we wszystkich aplikacjach dźwignicowych,
- w aplikacjach wymagających krótkiego czasu zadziałania hamulca.

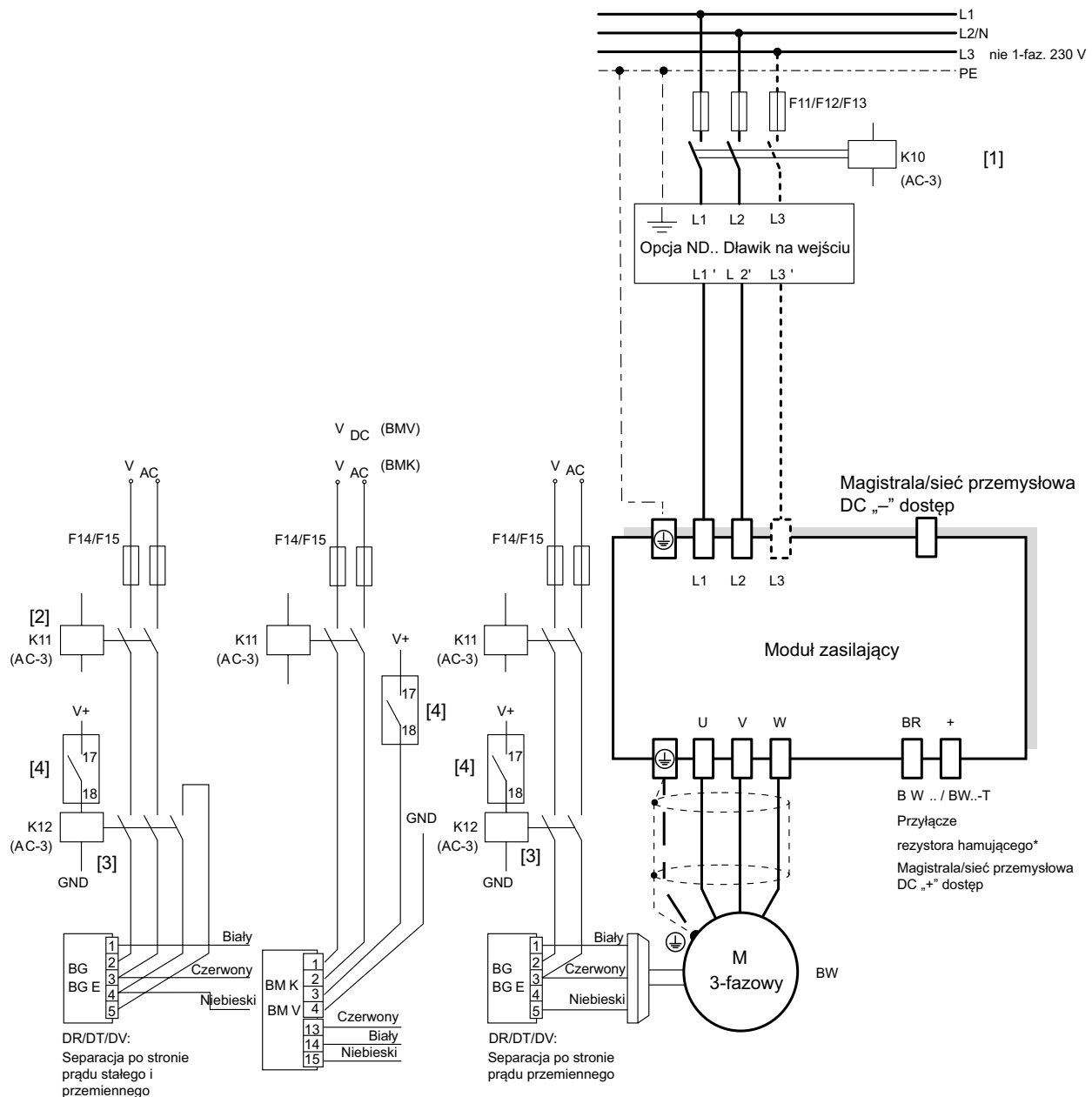
WSKAZÓWKA

W nowym urządzeniu zaciski DC-, DC+ i BR są wyposażone w wyłamywaną pokrywę, którą w razie potrzeby należy wyłamać.

Wszystkie falowniki o stopniu ochrony IP55 mają na dolnej stronie przepusty kablowe do kabli sieciowych i silnikowych.

Podłączyć prostownik hamulca poprzez osobny przewód sieciowy.

Zasilanie napięciem silnika jest niedozwolone!



27021600767321739

- [1] Stycznik sieciowy między siecią zasilającą a falownikiem
 [2] Zasilanie sieciowe prostownika hamulca, włączane symultanicznie przez K10
 [3] Stycznik/przełącznik sterujący, odbiera napięcie ze styku przełącznika wewnętrznego [4] falownika, zasilając nim prostownik hamulca.
 [4] Styk bezpotencjałowy falownika
 V+ Zasilanie zewnętrzne AC 250 V / DC 30 V przy maks. 5 A
 V_{DC} (BMV) Zasilanie napięciem stałym BMV
 V_{AC} (BMK) Zasilanie napięciem przemiennym BMK

Ochrona termiczna silnika (TF/TH)

Silniki wyposażone w wewnętrzny czujnik temperatury (TF, TH albo równoważny) można podłączać bezpośrednio do falownika.

W przypadku zadziałania ochrony termicznej falownik sygnalizuje błąd.

Czujnik temperatury podłącza się do zacisku 1 (+24 V) oraz 10 (wejście analogowe 2). W parametrze *P1-15* należy wybrać konfigurację wejścia z funkcją „Błąd zewnętrzny” na wejściu analogowym 2 (np. *P1-15* = 6), aby możliwa była analiza czujnika temperatury. Ponadto „Błąd zewnętrzny” na wejściu analogowym 2 należy ustawić w parametrze *P2-33* na „PTC-th”. Próg zadziałania wynosi 2,5 kΩ. Informacje na temat termistora silnika znajdują się w rozdziale „P1-15, wejścia binarne, wybór funkcji” (→ 176) oraz w opisie parametru „P2-33, format wejścia analogowego 2” (→ 141).

WSKAZÓWKA



Przed podłączeniem TF należy skonfigurować ww. parametry. Rezystor wewnętrzny chroni TF przed przepięciem odpowiednio do konfiguracji.

Napęd wielosilnikowy / napęd grupowy

Suma prądów znamionowych silników nie może przekraczać prądu znamionowego falownika. Maksymalna dozwolona długość kabli dla grupy ograniczona jest do wartości pojedynczego przyłącza. Patrz rozdział „Dane techniczne” (→ 181).

Grupa silników ograniczona jest do 5 silników i nie może zawierać więcej niż 3 wielkości.

Praca wielosilnikowa możliwa jest tylko z trójfazowymi silnikami asynchronicznymi, nie jest możliwa z silnikami synchronicznymi.

Dla grup zawierających więcej niż 3 silniki firma SEW-EURODRIVE zaleca zastosowanie dławika wyjściowego „HD LT xxx” i dodatkowo nieekranowanych przewodów oraz maksymalną dopuszczalną częstotliwość na wyjściu wynoszącą 4 kHz.

Przewody zasilające silnik i zabezpieczenie

Dobierając zabezpieczenie oraz przewody sieciowe i doprowadzające prąd do silnika należy przestrzegać też przepisów krajowych i specyficznych dla instalacji.

Dozwołoną długość wszystkich połączonych równolegle przewodów zasilających silnik określa się następująco:

$$l_{\text{całk.}} \leq \frac{l_{\text{maks}}}{n}$$

3172400139

$l_{\text{całk.}}$ = łączna długość połączonych równolegle przewodów zasilających silnik

l_{maks} = zalecana długość maksymalna przewodów silnika

n = liczba silników połączonych równolegle

Jeżeli przekrój przewodów zasilających silnik odpowiada przekrojowi przewodów sieciowych, dodatkowe zabezpieczenie nie jest konieczne. Jeżeli przekrój przewodów zasilających silnik jest mniejszy od przekroju przewodów sieciowych, to przewody zasilające silnik należy zabezpieczyć zgodnie z przekrojem przed zwarciami. Nadają się do tego wyłączniki ochronne silnika.

Podłączanie silników trójfazowych z hamulcem

Wyczerpujące wskazówki dotyczące układu hamulcowego SEW-EURODRIVE znajdują się w katalogu „Silniki trójfazowe”, który można zamówić w firmie SEW-EURODRIVE.

Układy hamulcowe SEW-EURODRIVE są to hamulce tarczowe wzbudzone prądem stałym, zwalniane elektromagnetycznie i hamujące pod działaniem siły sprężyny. Prostownik hamulcowy zasila hamulec napięciem stałym.

WSKAZÓWKA



W przypadku pracy z falownikiem prostownik hamulcowy musi mieć własny przewód sieciowy. Zasilanie napięciem silnika jest niedozwolone!

5.3.3 Przegląd zacisków sygnałowych

Zaciski główne



▲ OSTROŻNIE

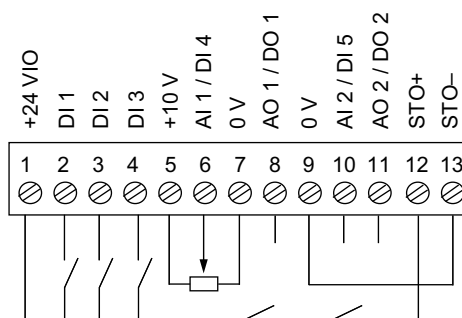
Podłączenie do zacisków sygnałowych napięcia wyższego niż 30 V może spowodować uszkodzenie sterownika.

Możliwe szkody materialne.

- Napięcie na zaciskach sygnałowych nie może przekraczać 30 V.

Przyporządkowanie zacisków można określić w parametrze *P1-15*. Dalsze informacje – patrz rozdział „P1-15, wejścia binarne, wybór funkcji” (→ 176).

IP20 i IP55



12745191051

Blok zacisków sygnałowych wyposażony jest w następujące przyłącza sygnałowe:

Zacisk nr	Sygnał	Przyłącze	Opis
1	+24 VIO	+24 V: napięcie odniesienia	Napięcie odniesienia do aktywacji DI1 – DI3 (maks. 100 mA)
2	DI 1	Wejście binarne 1	Logika dodatnia „Logiczne 1”, zakres napięć wejściowych: DC 8 – 30 V „Logiczne 0”, zakres napięć wejściowych: DC 0 – 2 V Kompatybilne z żądaniem PLC, gdy 0 V jest podłączone do zacisku 7 albo 9.
3	DI 2	Wejście binarne 2	
4	DI 3	Wejście binarne 3	

Zacisk nr	Sygnał	Przylącze	Opis
5	+10 V	Wyjście +10 V: napięcie odniesienia	10 V: napięcie odniesienia dla wejścia analogowego (zasilanie potencjałem +, 10 mA maks., 1 – 10 kΩ)
6	AI 1 / DI 4	Wejście analogowe 1 (12-bitowe) Wejście binarne 4	Analogowe: 0 – 10 V, 10 – 0 V, -10 – 10 V, 0 – 20 mA, 4 – 20 mA, 20 – 4 mA „Logiczne 1”, zakres napięć wejściowych: DC 8 – 30 V
7	0 V	0 V: potencjał odniesienia	0 V: potencjał odniesienia
8	AO 1 / DO 1	Wyjście analogowe 1 (10-bitowe) Wyjście binarne 1	Analogowe: 0 – 10 V, 10 – 0 V, 0 – 20 mA, 20 – 0 mA, 4 – 20 mA, 20 – 4 mA Cyfrowe: 0 / 24 V, maksymalny prąd wyjściowy: 20 mA
9	0 V	0 V: potencjał odniesienia	0 V: potencjał odniesienia
10	AI 2 / DI 5	Wejście analogowe 2 (12-bitowe) Wejście binarne 5 / styk termistora	Analogowe: 0 – 10 V, 10 – 0 V, PTC-th, 0 – 20 mA, 4 – 20 mA, 20 – 4 mA „Logiczne 1”, zakres napięć wejściowych: DC 8 – 30 V
11	AO 2 / DO 2	Wyjście analogowe 2 (10-bitowe) Wyjście binarne 2	Analogowe: 0 – 10 V, 10 – 0 V, 0 – 20 mA, 20 – 0 mA, 4 – 20 mA, 20 – 4 mA Cyfrowe: 0 / 24 V, maksymalny prąd wyjściowy: 20 mA
12	STO+	Odblokowanie stopnia wyjściowego	Wejście +24 V DC, pobór prądu maks. 100 mA Styk bezpieczeństwa STO, High = DC 18 – 30 V
13	STO-		Potencjał odniesienia GND dla wejścia +24 V DC Styk bezpieczeństwa STO

Wszystkie wejścia binarne uaktywniane są przez napięcie wejściowe w zakresie 8 – 30 V i są kompatybilne z napięciem +24 V.

Czas odpowiedzi wejść binarnych i analogowych jest krótszy od 4 ms. Rozdzielczość wejść analogowych wynosi 12 bitów, przy dokładności $\pm 2\%$ odniesionej do nastawionego skalowania maksymalnego.

WSKAZÓWKA



Zaciski 7 i 9 można używać jako potencjału odniesienia GND, gdy falownik jest sterowany przez sterownik PLC. Aby odblokować końcówkę mocy, podłączyć STO+ do napięcia +24 V, a STO- do 0 V, w przeciwnym razie falownik będzie wskazywać „Inhibit”. Jeżeli STO ma działać w rozumieniu urządzenia zabezpieczającego, należy przestrzegać wskazówek i układów połączeń podanych w niniejszym dokumencie.

Jeżeli zacisk 12 zasilany jest stale napięciem 24 V, a zacisk 13 jest stale połączony z GND, to funkcja STO jest trwale nieaktywna.

Przegląd zacisków przekaźnika

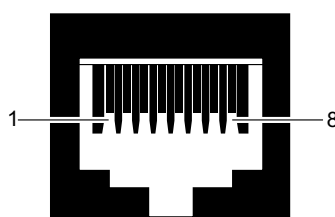


9007202258353547

Zacisk nr	Sygnał	Wybór funkcji przekaźnika	Opis
14	Wyjście przekaźnika 1, odniesienie	P2-15	Zestyk przekaźnika (AC 250 V / DC 30 V, maks. 5 A)
15	Wyjście przekaźnika 1, zestyk zwierny		
16	Wyjście przekaźnika 1, zestyk rozwierny		
17	Wyjście przekaźnika 2, odniesienie	P2-16	
18	Wyjście przekaźnika 2, zestyk zwierny		

5.3.4 Gniazdo komunikacyjne RJ45

Gniazdo w urządzeniu



13515899787

- [1] SBus-/ CAN-Bus-
- [2] SBus+/ CAN-Bus+
- [3] 0 V
- [4] RS485- (Engineering)
- [5] RS485+ (Engineering)
- [6] +24 V (napięcie wyjściowe)
- [7] RS485- (Modbus RTU)
- [8] RS485+ (Modbus RTU)

5.3.5 Instalacja zgodna z wymogami UL

Aby instalacja elektryczna spełniała wymogi UL, należy przestrzegać następujących wskazówek:

Temperatura otoczenia

Falownik wolno eksploatować w następujących temperaturach otoczenia:

Stopień ochrony	Temperatura otoczenia
IP20 / NEMA 1	od -10°C do +50°C
IP55 / NEMA 12K	od -10°C do +40°C

Używać wyłącznie miedzianych kabli przyłączeniowych, przeznaczonych do pracy w temperaturze do 75°C.

Momenty dokręcania zacisków zasilających

Dopuszczalne momenty dokręcania zacisków zasilających falownika są podane w rozdziale „Dane techniczne” (→ 181).

Momenty dokręcania zacisków sterowniczych

Dopuszczalny moment dokręcania zacisków sterowniczych wynosi 0,8 Nm (7 lb_r-in).

Zasilanie zewnętrzne 24 V DC

Jako zewnętrzne źródło napięcia 24 V DC należy stosować wyłącznie sprawdzone urządzenia o ograniczonym napięciu na wyjściu ($U_{maks.} = 30 \text{ V DC}$) i ograniczonym prądzie wyjściowym ($I \leq 8 \text{ A}$).

Sieci elektryczne i zabezpieczenia

Falowniki są przeznaczone do pracy w sieciach elektrycznych z uziemionym punktem zerowym (TN i TT), zasilających prądem i napięciem zgodnie z wartościami podanymi w poniższych tabelach. Zamieszczone w poniższych tabelach dane dla bezpieczników dotyczą maksymalnego dopuszczalnego prądu znamionowego bezpiecznika wstępnego dla danego falownika. Stosować tylko bezpieczniki topikowe.

Certyfikacja UL nie dotyczy eksploatacji w sieciach z nieziemionym punktem zerowym (IT).

Urządzenia 1 x 200 – 240 V

1x200 – 240 V	Bezpiecznik topikowy albo MCB (typ B)	Maks. prąd prze-mienny zwarcia sieciowego	Maks. napięcie sieciowe
0008	15 A	100 kA rms (AC)	240 V
0015	20 A		
0022	25 A		

Urządzenia 3 x 200 – 240 V

3 x 200 – 240 V	Bezpiecznik topikowy albo MCB (typ B)	Maks. prąd prze- mienny zwarcia sieciowego	Maks. napięcie sieciowe
0008	10 A	100 kA rms (AC)	240 V
0015	15 A		
0022	17,5 A		
0030	30 A		
0040	30 A		
0055	40 A		
0075	50 A		
0110	70 A		
0150	90 A		
0185	110 A		
0220	150 A		
0300	175 A		
0370	225 A		
0450	250 A		
0550	300 A		
0750	350 A		

Urządzenia 3 x 380 – 480 V

3 x 380 – 480 V	Bezpiecznik topikowy albo MCB (typ B)	Maks. prąd prze- mienny zwarcia sieciowego	Maks. napięcie sieciowe
0008	6 A	100 kA rms (AC)	480 V
0015	10 A		
0022	10 A		
0040	15 A		
0055	25 A		
0075	30 A		
0110	40 A		
0150	50 A		
0185	60 A		
0220	70 A		
0300	80 A		
0370	100 A		
0450	125 A		
0550	150 A		
0750	200 A		
0900	250 A		
1100	300 A		
1320	350 A		
1600	400 A		

Urządzenia 3 x 500 – 600 V

3 x 500 – 600 V	Bezpiecznik topikowy albo MCB (typ B)	Maks. prąd prze- mienny zwarcia sieciowego	Maks. napięcie sieciowe
0008	6 A	100 kA rms (AC)	600 V
0015	6 A		
0022	10 A		
0040	10 A		
0055	15 A		
0075	20 A		
0110	30 A		
0150	35 A		
0185	45 A		
0220	60 A		
0300	70 A		
0370	80 A		
0450	100 A		
0550	125 A		
0750	150 A		
0900	175 A		
1100	200 A		

Zabezpieczenie termiczne silnika

Falownik jest wyposażony w termiczne zabezpieczenie przed przeciążeniem zgodne z NEC (National Electrical Code, US).

Termiczne zabezpieczenie przed przeciążeniem należy zapewnić za pomocą jednego z następujących działań:

- Instalacja czujnika temperatury silnika zgodnie z NEC, patrz również rozdział „Zabezpieczenie termiczne silnika (TF / TH)” (→ 50).
- Zastosowanie wewnętrznego termicznego zabezpieczenia przed przeciążeniem przez aktywację parametru P4-17.

5.3.6 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Falowniki z filtrem EMC zaprojektowano do stosowania w maszynach i systemach napędowych. Spełniają normę produktową EMC EN 61800-3 dotyczącą napędów ze zmienną prędkością obrotową. W instalacjach systemów napędowych spełniających warunki EMC należy przestrzegać dyrektywy Rady 2004/108/WE (EMC).

Odporność na zakłócenia

Odporność na zakłócenia falownik z filtrem EMC mieści się w przedziałach wartości granicznych normy EN 61800-3, dlatego można go stosować zarówno w przemyśle, jak i w gospodarstwie domowym (małych zakładach przemysłowych).

Emisja zakłóceń

Odnosnie emisji zakłóceń falownik z filtrem EMC mieści się w przedziałach wartości granicznych normy EN 61800-3 i EN 55014. Falowniki można stosować zarówno w przemyśle, jak i w gospodarstwie domowym (małych zakładach przemysłowych).

Aby zapewnić jak najlepszą kompatybilność elektromagnetyczną, należy instalować falowniki zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Instalacja” (→ 32). Zwracać przy tym uwagę na dobre uziemienie falowników. Aby spełnić wymogi dotyczące emisji zakłóceń, używać ekranowanych kabli silników.

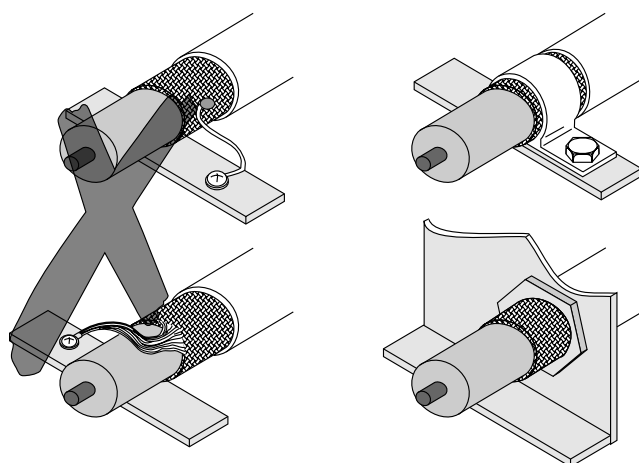
W poniższej tabeli określono warunki stosowania w napędach.

Typ falownika	Kat. C1 (klasa B)	Kat. C2 (klasa A)	Kat. C3
	zgodnie z EN 61800-3		
230 V, 1-faz. LTP-B xxxx 2B1-x-xx	Dodatkowe filtry nie są wymagane. Stosować ekranowany kabel silnika.		
230 V, 3-faz. LTP-B xxxx 2A3-x-xx 400 V, 3-faz. LTP-B xxxx 5A3-x-xx	Stosować filtr zewnętrzny typu NF LTxxx xxx. Stosować ekranowany kabel silnika.	Dodatkowe filtry nie są wymagane. Stosować ekranowany kabel silnika.	
575 V, 3-faz. LTP-B xxxx 603-x-xx	W razie potrzeby można stosować filtry sieciowe typu NF LT xxx, aby jeszcze bardziej zminimalizować emisję zakłóceń elektromagnetycznych. Nie można jednak zapewnić zgodności z powyższymi klasami wartości granicznych. Stosować ekranowany kabel silnika.		

Wskazówki ogólne dotyczące ekranowania silnika

W aplikacjach LTX zaleca się zdecydowanie użycie blachy ekranującej.

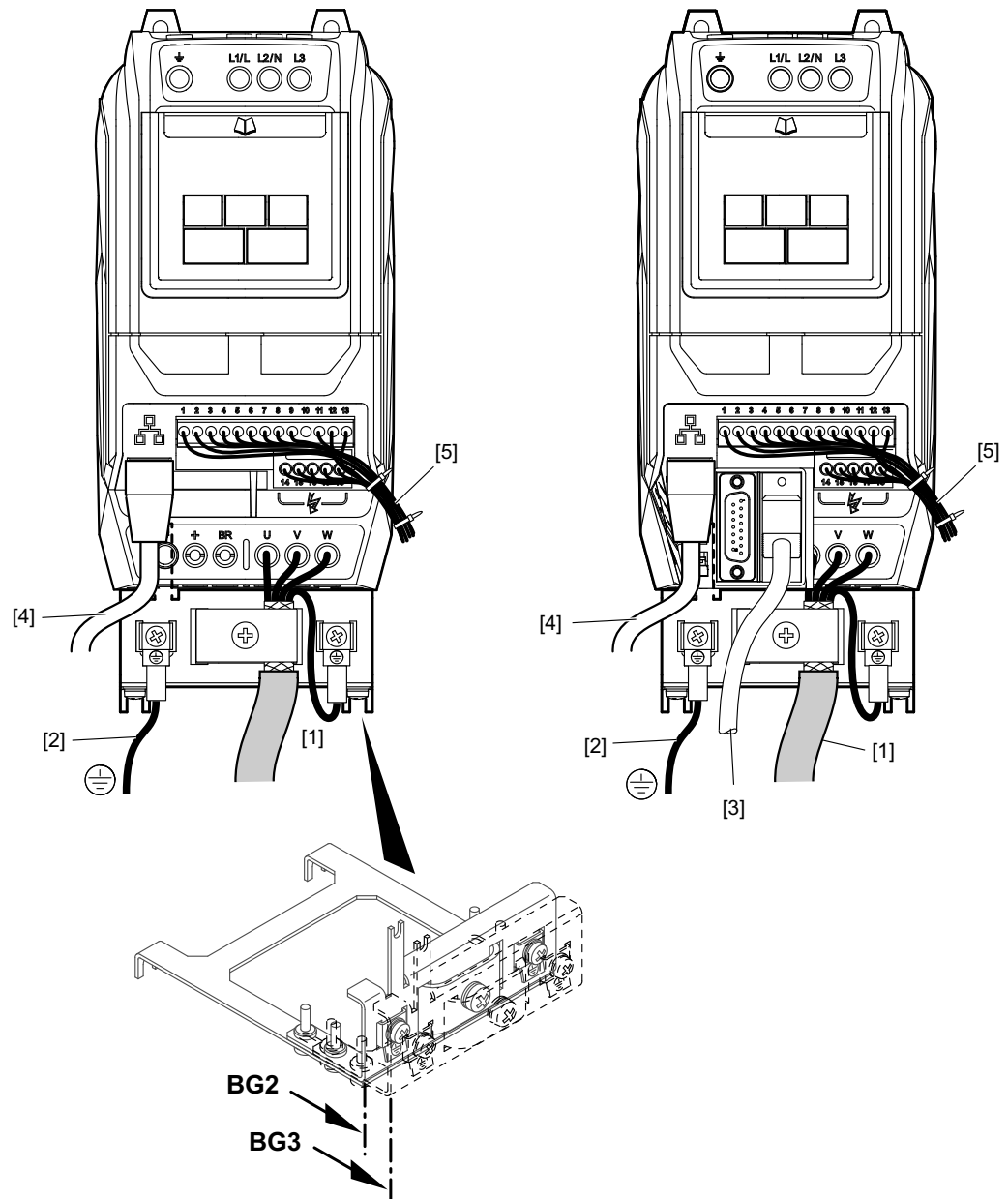
Ułożyć ekran po najkrótszej drodze, zapewniając obustronny styk z masą. Dotyczy to również kabli z wieloma ekranowanymi ciągami żył.



9007200661451659

Zalecenia dotyczące układania ekranu silnika w przypadku falownika o stopniu ochrony IP20

Wielkość 2 i 3



12903068427

- | | |
|--|------------------------------|
| [1] Przewód doprowadzający prąd do silnika | [4] Kabel komunikacyjny RJ45 |
| [2] Dodatkowe przyłącze PE | [5] Przewody sterownicze |
| [3] Przewód czujnika | |

Blachę ekranową można opcjonalnie stosować dla wielkości 2 i 3 w wersji IP20. Podczas dopasowywania należy:

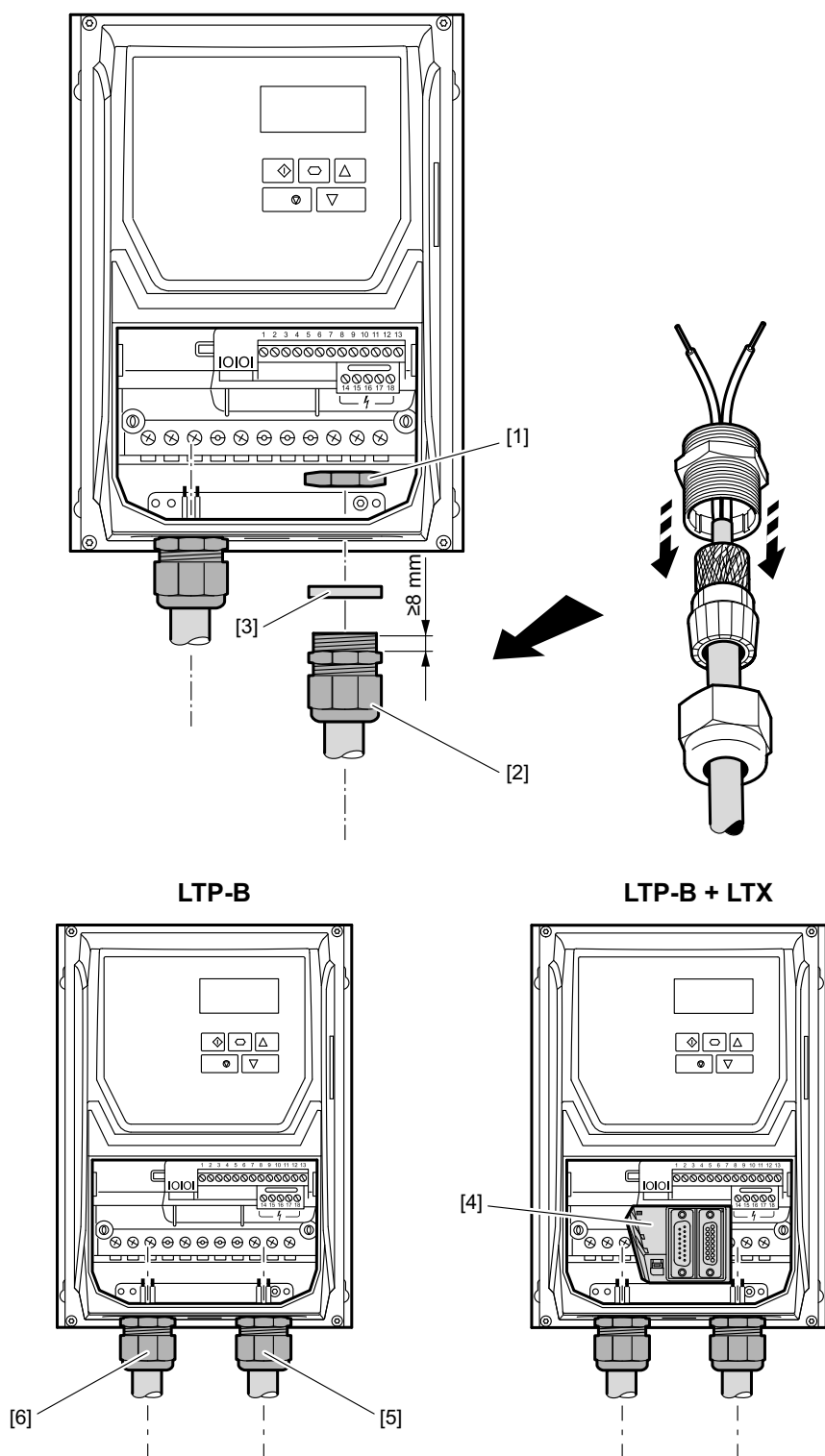
1. Odkręcić 4 śruby w otworach podłużnych.
2. Przesunąć blachę i dostosować ją do stosownej wielkości, dociskając do oporu.
3. Dokręcić z powrotem śruby.

Upewnić się, że blacha jest prawidłowo połączona z przyłączem PE.

Zalecenia dotyczące układania ekranu silnika w przypadku falownika o stopniu ochrony IP55

Aby zamocować ekran silnika na urządzeniu, zaleca się użycie metalowych dławików kablowych. Długość szyjki gwintowanej musi wynosić w wielkości 2 i 3 min. 8 mm.

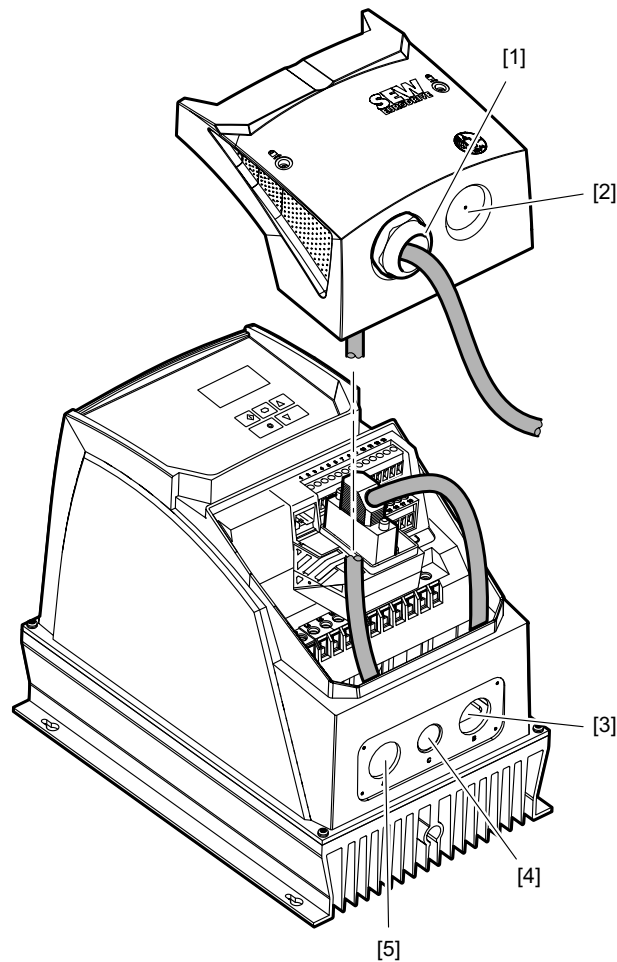
Wielkość 2 i 3



12903070603

- | | |
|--------------------------------|--|
| [1] Przeciwnakrętka metalowa | [4] Moduł LTX |
| [2] Śrubunek metalowy | [5] Przewód doprowadzający prąd do silnika |
| [3] Dołączona uszczelka gumowa | [6] Przewód sieciowy |

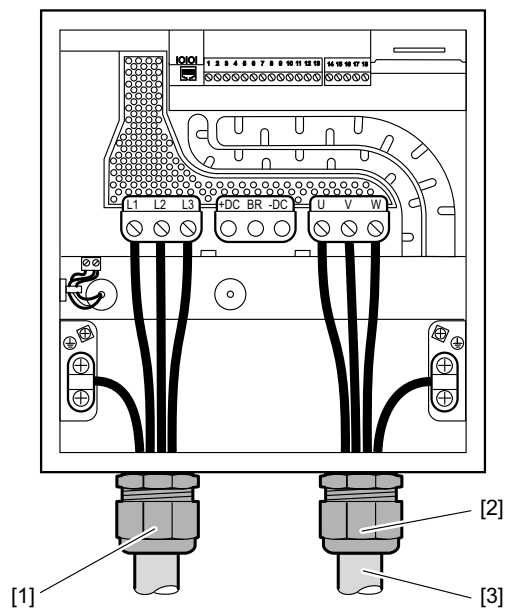
Zalecenia dotyczące układania przewodów czujników, sterowniczych i komunikacyjnych



13131624587

- | | | | |
|-----|--|-----|----------------------------------|
| [1] | Kabel czujnika dla modułu LTX | [4] | Zacisk sygnałowy / komunikacyjny |
| [2] | Zacisk sygnałowy / komunikacyjny | [5] | Przewód sieciowy |
| [3] | Przewód doprowadzający prąd do silnika | | |

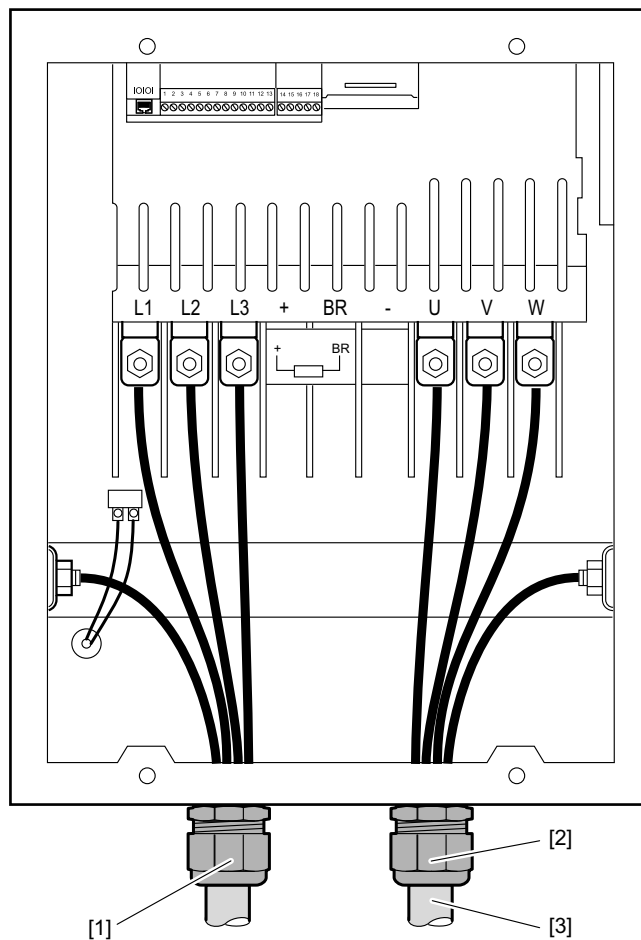
Wielkość 4 i 5



14172961163

- [1] Przewód sieciowy
- [2] Śrubunek metalowy
- [3] Przewód doprowadzający prąd do silnika

Wielkość 6 i 7



14172963851

- [1] Przewód sieciowy
- [2] Śrubunek metalowy
- [3] Przewód doprowadzający prąd do silnika

5.3.7 Płyta z przepustami

Zastosowanie odpowiedniego systemu dławików kablowych jest konieczne dla utrzymania odpowiedniego stopnia ochrony IP / NEMA. Należy wywiercić otwory do wprowadzania kabli zgodne z tym systemem.

UWAGA



Istnieje ryzyko przedostania się do urządzenia opiłków powstałych podczas wiercenia otworów do wprowadzania kabli.

Możliwe szkody materialne.

- Otwory wiercić ostrożnie, aby uniknąć pozostawiania w produkcie cząstek stałych.

→ Usunąć pozostałości.

Poniżej podano wielkości orientacyjne.

Zalecane wielkości i rodzaje otworów pod dławik kablowy.

	Wielkość otworu	Układ angloamerykański	Układ metryczny
Wielkość 2 i 3	25 mm	PG16	M25

Wielkości otworów pod elastyczne rurki elektroinstalacyjne

	Wielkość otworu	Wielkość handlowa	Układ metryczny
Wielkość 2 i 3	35 mm	1 cal	M25

Stopień ochrony IP zapewnia się tylko w przypadku zainstalowania kabla z tuleją z certyfikatem UL albo z mufą należącą do systemu elastycznych rurek elektroinstalacyjnych.

W przypadku instalowania elastycznych rurek elektroinstalacyjnych, standardowe otwory do wprowadzania rurki elektroinstalacyjnej muszą mieć wymaganą wielkość zgodnie z NEC.

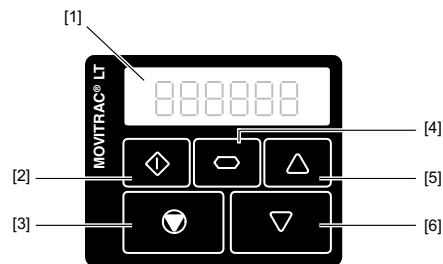
Nie dotyczy systemu sztywnych rurek elektroinstalacyjnych.

6 Uruchamianie

6.1 Złącze użytkownika

6.1.1 Panel sterowania

Każdy falownik MOVITRAC®-LT wyposażony jest standardowo w panel sterowania, umożliwiający pracę i ustawianie parametrów falownika bez użycia urządzeń dodatkowych.



2933664395

- | | |
|--|----------------------------|
| [1] 6-cyfrowy wyświetlacz 7-segmentowy | [4] Przyciski do nawigacji |
| [2] Przycisk Start | [5] Przycisk Do góry |
| [3] Przycisk Stop/Reset | [6] Przycisk Na dół |

Panel sterowania posiada 5 przycisków z następującymi funkcjami:

- | | | | |
|---------------|--|---------------|---|
| Przy-
cisk | | Nawigacja [4] | <ul style="list-style-type: none"> • Zmiana menu • Zapis wartości parametrów • Wyświetlanie informacji w czasie rzeczywistym |
| Przy-
cisk | | Do góry [5] | <ul style="list-style-type: none"> • Zwiększanie prędkości obrotowej • Zwiększanie wartości parametrów |
| Przy-
cisk | | Na dół [6] | <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszanie prędkości obrotowej • Zmniejszanie wartości parametrów |
| Przy-
cisk | | Stop [3] | <ul style="list-style-type: none"> • Zatrzymywanie napędu • Potwierdzanie błędu |
| Przy-
cisk | | Start [2] | <ul style="list-style-type: none"> • Odblokowanie napędu • Zmiana kierunku obrotów |

Jeżeli parametry są ustawione na wartości fabryczne, przyciski <Start>/<Stop> panelu sterowania są nieaktywne. Aby umożliwić stosowanie przycisków <Start>/<Stop> na panelu sterowania, ustawić parametr *P-12* w LTE-B albo *P1-12* w LTP-B na wartość „1” albo „2”.

Dostęp do menu zmiany parametrów uzyskuje się tylko przyciskiem <Nawigacja> [4].

- Przełączanie między menu zmiany parametrów a wyświetlaniem w czasie rzeczywistym (robocza prędkość obrotowa / prąd roboczy): przytrzymać wciśnięty przycisk dłużej niż 1 s.
- Przełączanie między roboczą prędkością obrotową a prądem roboczym pracującego falownika: nacisnąć krótko przycisk (krócej niż 1 s).

6.1.2 Przywracanie ustawień fabrycznych parametrów

Aby przywrócić ustawienia fabryczne parametrów:

1. Falownik nie może być zwolniony, na wyświetlaczu musi pojawić się „Inhibit”.

2. Przytrzymać jednocześnie wciśnięte 3 przyciski ,  i  przez co najmniej 2 s.

Na wyświetlaczu ukaże się „P-deF”.

3. Nacisnąć przycisk , aby potwierdzić komunikat „P-def”.

6.1.3 Ustawienie fabryczne

Robocza prędkość obrotowa wyświetlana jest tylko wtedy, gdy w parametrze P1-10 wprowadzona jest znamionowa prędkość obrotowa silnika. W przeciwnym razie wyświetlana jest prędkość obrotowa wirującego pola magnetycznego.

6.1.4 Rozszerzone kombinacje przycisków

Funkcja	Urządzenie wyświetla:	Nacisnąć:	Wynik	Przykład
Szybki wybór grupy parametrów ¹⁾	Px-xx	Przyciski <Nawigacja> + <Do góry>  + 	Zostanie wybrana kolejna wyższa grupa parametrów.	Wyświetli się „P1-10”: • Nacisnąć przyciski <Nawigacja> + <Do góry> • Teraz wyświetli się „P2-01”.
	Px-xx	Przyciski <Nawigacja> + <Na dół>  + 	Zostanie wybrana kolejna niższa grupa parametrów.	Wyświetli się „P2-26”: • Nacisnąć przyciski <Nawigacja> + <Na dół> • Teraz wyświetli się „P1-01”.
Wybór najniższego parametru z grupy	Px-xx	Przyciski <Do góry> + <Na dół>  + 	Wybrany zostanie pierwszy parametr z grupy.	Wyświetli się „P1-10”: • Nacisnąć przyciski <Do góry> + <Na dół> • Teraz wyświetli się „P1-01”.
Ustawianie najniższej wartości parametru	Wartość numeryczna (w przypadku zmiany wartości parametru)	Przyciski <Do góry> + <Na dół>  + 	Dla parametru zostanie ustawiona najniższa wartość.	W przypadku zmiany parametru P1-01: • Wyświetli się „50.0”. • Nacisnąć przyciski <Do góry> + <Na dół> • Teraz wyświetli się „0.0”.
Zmiana pojedynczych cyfr wartości parametru	Wartość numeryczna (w przypadku zmiany wartości parametru)	Przyciski <Stop/Reset> + <Nawigacja>  + 	Można teraz zmienić poszczególne cyfry wartości parametru.	W przypadku zmiany parametru P1-10: • Wyświetli się „0”. • Nacisnąć przyciski <Stop/Reset> + <Nawigacja> • Teraz wyświetli się „_0”. • Nacisnąć przycisk <Do góry>. • Teraz wyświetli się „10”. • Nacisnąć przyciski <Stop/Reset> + <Nawigacja> • Teraz wyświetli się „_10”. • Nacisnąć przycisk <Do góry>. • Teraz wyświetli się „110” itd.

1) Dostęp do grupy parametrów musi być uaktywniony przez ustawienie parametru P1-14 na „101” albo „201”.

6.1.5 Oprogramowanie LT-Shell

Oprogramowanie LT-Shell umożliwia łatwe i szybkie uruchomienie falowników MOVITRAC® LT. Można je pobrać z witryny internetowej SEW-EURODRIVE. Po instalacji, a potem w regularnych odstępach czasu należy aktualizować oprogramowanie.

Za pomocą pakietu Engineering (zestaw kabli C) oraz konwertera złącza USB11A można połączyć falownik z komputerem, na którym zainstalowano oprogramowanie.

Za pomocą oprogramowania można ponadto wykonać następujące funkcje:

- Obserwacja parametrów, wysyłanie, pobieranie
- Przenoszenie parametrów
- Aktualizacja oprogramowania sprzętowego (ręczna i automatyczna)
- Eksport parametrów falownika do pliku Microsoft® Word
- Kontrola stanu silnika, wejść i wyjść
- Sterowanie falownikiem / tryb ręczny
- Scope (w przygotowaniu).

6.1.6 Oprogramowanie MOVITOOLS® MotionStudio

Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem można połączyć z falownikiem następująco:

- Jako połączenie przez magistralę SBus między komputerem a falownikiem. Konieczny jest do tego klucz CAN. Kabel konfekcjonowany nie jest dostępny i należy go wykonać we własnym zakresie zgodnie z przyporządkowaniem styków złącza RJ45 w falowniku.
- Łącząc komputer z bramką albo MOVI-PLC®. Połączenie komputer - bramka / MOVI-PLC® można wykonać poprzez złącze USB11A, USB albo Ethernet.

MOVITOOLS® MotionStudio udostępnia następujące funkcje:

- Obserwacja parametrów, wysyłanie, pobieranie
- Przenoszenie parametrów
- Kontrola stanu silnika, wejść i wyjść

6.2 Automatyczna procedura pomiarowa „Auto Tune”

Praca falownika nie opiera się na bazach danych silników. Falownik jest w stanie dokonać, za pomocą automatycznej procedury pomiarowej, pomiaru parametrów technicznych prawie każdego silnika. Koniecznie wykonać procedurę pomiarową, nie przerywając jej. Procedura pomiarowa rozpoczyna się zgodnie z ustawieniem fabrycznym automatycznie, po pierwszym odblokowaniu, i trwa – zależnie od sposobu regulacji – do 2 minut. Falownik należy odblokować dopiero po prawidłowym wpisaniu do parametrów wszystkich danych znamionowych silnika. Automatyczną procedurę pomiarową „Auto-Tune” można rozpocząć również ręcznie, za pomocą parametru *P4-02*, po wpisaniu danych silnika. Zaciski 12 i 13 dla funkcji STO muszą być zasilane napięciem. Odblokowanie nie jest konieczne. Na wyświetlaczu musi widnieć „Stop”.

WSKAZÓWKA



Po pierwszym uruchomieniu albo po zmianie trybu regulacji w parametrze *P4-01* należy wykonać automatyczną procedurę pomiarową „Auto-Tune” przy zimnym silniku. Autotuning można w każdej chwili wykonać ręcznie, za pomocą parametru *P4-02*.

6.3 Uruchamianie z silnikami



▲ OSTRZEŻENIE

Jeżeli parametr *P4-02* ustawiony jest na wartość „1” („Auto-Tune”), silnik może uruchomić się automatycznie.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Nie dotykać wału silnika.

WSKAZÓWKA



W falownikach MOVITRAC® LTP-B czasy ramp w parametrach *P1-03* i *P1-04* odnoszą się do częstotliwości 50 Hz. Jeżeli parametr *P1-16* ustawiony jest na „In-Syn”, zdolność przeciążeniowa ustawiona jest – zależnie od parametru *P1-08* – na „150%”.

6.3.1 Uruchamianie w przypadku silników asynchronicznych ze sterowaniem U/f

1. Podłączyć silnik do falownika. Podłączając zwracać uwagę na napięcie znamionowe silnika.
2. Wprowadzić dane silnika z tabliczki znamionowej silnika:
 - *P1-07* = napięcie znamionowe silnika
 - *P1-08* = prąd znamionowy silnika
 - *P1-09* = częstotliwość znamionowa silnika
 - (*P1-10* = znamionowa prędkość obrotowa silnika, kompensacja poślizgu aktywna).
3. Ustawić maksymalną i minimalną prędkość obrotową w parametrach *P1-01* i *P1-02*.
4. Ustawić rampę przyspieszania i hamowania w parametrach *P1-03* i *P1-04*.
5. Uruchomić automatyczną procedurę pomiarową silnika „Auto-Tune” zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Automatyczna procedura pomiarowa („Auto-Tune”)” (→ 68).

6.3.2 Uruchamianie w przypadku silników asynchronicznych ze sterowaniem prędkością obrotową VFC

1. Podłączyć silnik do falownika. Podłączając zwracać uwagę na napięcie znamionowe silnika.
2. Wprowadzić dane silnika z tabliczki znamionowej silnika:
 - $P1-07$ = napięcie znamionowe silnika
 - $P1-08$ = prąd znamionowy silnika
 - $P1-09$ = częstotliwość znamionowa silnika
 - $P1-10$ = znamionowa prędkość obrotowa silnika
 - $P1-14$ = 201 (rozszerzone menu parametrów)
 - $P4-01$ = 0 (regulacja prędkości obrotowej VFC)
 - $P4-05$ = współczynnik mocy
3. Ustawić maksymalną i minimalną prędkość obrotową w parametrach $P1-01$ i $P1-02$.
4. Ustawić rampę przyspieszania i hamowania w parametrach $P1-03$ i $P1-04$.
5. Uruchomić automatyczną procedurę pomiarową silnika „Auto-Tune” zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Automatyczna procedura pomiarowa („Auto-Tune”)” (→ 68).
6. W razie potrzeby dostosować parametr $P7-10$ w celu optymalizacji zachowania podczas regulacji.

6.3.3 Uruchamianie w przypadku silników asynchronicznych ze sterowaniem momentem obrotowym VFC

1. Podłączyć silnik do falownika. Podłączając zwracać uwagę na napięcie znamionowe silnika.
2. Wprowadzić dane silnika z tabliczki znamionowej silnika:
 - $P1-07$ = napięcie znamionowe silnika
 - $P1-08$ = prąd znamionowy silnika
 - $P1-09$ = częstotliwość znamionowa silnika
 - $P1-10$ = znamionowa prędkość obrotowa silnika
 - $P1-14$ = 201 (rozszerzone menu parametrów)
 - $P4-01$ = 1 (sterowanie momentem obrotowym VFC)
 - $P4-05$ = współczynnik mocy
3. Ustawić maksymalną i minimalną prędkość obrotową w parametrach $P1-01$ i $P1-02$.
4. Ustawić jednostki użytkownika w wierszu „Przyspieszenie” na 2 miejsca po przecinku.
5. Uruchomić automatyczną procedurę pomiarową silnika „Auto-Tune” zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Automatyczna procedura pomiarowa („Auto-Tune”)” (→ 68).
6. W razie potrzeby dostosować parametr $P7-10$ w celu optymalizacji zachowania podczas regulacji.

W poniższym przykładzie zastosowano wejście analogowe 2 jako źródło odniesienia momentu obrotowego; poprzez wejście analogowe 1 zadaje się prędkość obrotową.

- $P1-15 = 3$ (przyporządkowanie zacisków wejściowych)
- $P4-06 = 2$ (odniesienie dla momentu obrotowego poprzez wejście analogowe 2)
- $P6-17 = 0$ (wyłączenie progu limitu czasu dla momentu obrotowego)
 - = > 0 (dopasowanie limitu czasu dla maksymalnej górnej granicy momentu obrotowego)

6.3.4 Uruchamianie w przypadku silników synchronicznych ze sterowaniem prędkością obrotową PM

Silniki synchroniczne są to silniki z magnesami trwałymi (PM).

WSKAZÓWKA



Pracę silników synchronicznych bez czujnika prędkości obrotowej należy sprawdzać za pomocą aplikacji testowej. W tym trybie pracy nie można zapewnić stabilnej pracy dla wszystkich przypadków aplikacji. Korzystanie z tego trybu pracy odbywa się więc na własną odpowiedzialność użytkownika.

1. Podłączyć silnik do falownika. Podłączając zwracać uwagę na napięcie znamionowe silnika.
2. Wprowadzić dane silnika z tabliczki znamionowej silnika:
 - $P1-07$ = EMK → W silnikach synchronicznych nie podaje się w parametrze $P1-07$ napięcia systemowego, lecz napięcie na kole biegunowym przy znamionowej prędkości obrotowej. Napięcie silnika.
 - $P1-08$ = prąd znamionowy silnika
 - $P1-09$ = częstotliwość znamionowa silnika
 - $P1-10$ = znamionowa prędkość obrotowa silnika
 - $P1-14$ = 201 (rozszerzone menu parametrów)
 - $P4-01$ = 3 (regulacja prędkości obrotowej PM)
 - $P2-24$ = częstotliwość PWM (min. 8–16 kHz).
3. Ustawić maksymalną i minimalną prędkość obrotową w parametrach $P1-01$ i $P1-02$.
4. Ustawić rampę przyspieszania i hamowania w parametrach $P1-03$ i $P1-04$.
5. Uruchomić automatyczną procedurę pomiarową silnika „Auto-Tune” zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Automatyczna procedura pomiarowa („Auto-Tune”)” (→ 68).
6. W razie potrzeby dostosować parametr $P7-10$ w celu optymalizacji zachowania podczas regulacji.

Jeżeli podczas eksploatacji silnika występują nieoczekiwane problemy, należy sprawdzić albo ustawić poniższe parametry:

- Aby w dolnym zakresie prędkości obrotowych uzyskać większy moment obrotowy, należy zwiększyć oba parametry $P7-14$ i $P7-15$. Pamiętać o tym, że wskutek podwyższonego prądu silnik może się silnie nagrzewać.
- Jeżeli w pierwszej fazie rozruchu wystąpi komunikat o błędzie (O-Torque), to najczęściej po resecie falownika następuje niezakłócony rozruch.
- Czasami konieczne jest, przed uruchomieniem, ustawienie wirnika w silnikach o wyższym masowym momencie bezwładności. W tym celu można lekko skorygować w górę albo w dół czas magnesowania wstępnego $P7-12$ oraz natężenie pola podczas magnesowania wstępnego w $P7-14$.

W rzadkich przypadkach może być pomocne porównanie parametrów określonych w automatycznej procedurze pomiarowej silnika z danymi silnika i ew. ich skorygowanie. Należy pamiętać, że w przypadku długich przewodów zasilających silnik wartości mogą być odmienne.

Ponowna procedura pomiarowa nie jest konieczna.

- $P7-01$ = rezystancja stojana silnika ($R_{\text{faza-faza}}$ albo $2 \times R_1$ (20°C))

- $P7-02 = 0$ (rezystancja wirnika silnika)
- $P7-03$ = indukcyjność stojana (Lsd)
- $P7-06$ = indukcyjność stojana (Lsq)

6.3.5 Uruchamianie z silnikami LSPM

Silniki produkcji SEW-EURODRIVE typu „LSPM” są to silniki z magnesami trwałymi i rozruchem bezpośrednim.

1. Podłączyć silnik do falownika. Podłączając zwracać uwagę na napięcie znamionowe silnika.
2. Wprowadzić dane silnika z tabliczki znamionowej silnika:
 - $P1-07$ = napięcie znamionowe silnika
 - $P1-08$ = prąd znamionowy silnika
 - $P1-09$ = częstotliwość znamionowa silnika
 - $P1-10$ = znamionowa prędkość obrotowa silnika
 - $P1-14$ = 201 (rozszerzone menu parametrów)
 - $P4-01$ = 0 (regulacja prędkości obrotowej VFC).
3. Ustawić maksymalną prędkość obrotową $P1-01$ i minimalną prędkość obrotową $P1-02$ = 300 1/min
4. Ustawić rampę przyspieszania i hamowania w parametrach $P1-03$ i $P1-04$.
5. Uruchomić automatyczną procedurę pomiarową silnika „Auto-Tune” zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Automatyczna procedura pomiarowa („Auto-Tune”)” (→ 68).
6. Po wykonaniu procedury „Auto-Tune” ustawić rezystancję wirnika na 0Ω ($P7-02$ = 0).
7. Dopasować parametry boost. Ustawienie standardowe:
 - $P7-14$ = 10%
 - $P7-15$ = 10%
8. W razie potrzeby dostosować parametr $P7-10$ w celu optymalizacji zachowania podczas regulacji.

6.3.6 Uruchamianie przy nastawionych wstępnie silnikach synchronicznych

Falownik nadaje się do silników z magnesami trwałymi bez czujników, takich jak LSPM. Do silników CMP konieczne są czujniki AK0H i moduł serwo LTX.

6.3.7 Uruchamianie nastawionych wstępnie silników produkcji SEW-EURODRIVE

Uruchomienie można wykonywać wtedy, gdy do falownika podłączony jest jeden z następujących silników CMP (klasa prędkości obrotowej 4500 1/min) albo MGF...-DSM (klasa prędkości obrotowej 2000 1/min):

Typ silnika	Wskazanie
CMP40M	40M
CMP50S / CMP50M /CMP50L	50S / 50M / 50L
CMP63S / CMP63M / CMP63L	63S / 63M / 63L
CMP71S / CMP71M / CMP71L	71S / 71M / 71L
MGF..2-DSM	gf-2
MGF..4-DSM	gf-4

Typ silnika	Wskazanie
MGF..4/XT-DSM ¹⁾	gf-4Ht

1) W przygotowaniu.

Przebieg

- Ustawić parametr *P1-14* na wartość „1”, aby uzyskać dostęp do parametrów specyficznych dla LTX.
- Ustawić parametr *P1-16* na ustawiony wstępnie silnik, patrz rozdział „Parametry specyficzne dla LTX (poziom 1)” w „Dodatku do instrukcji obsługi MOVITRAC® LTX”.

Przykład

Przykład: 505 4b		
Wielkość CMP	50S	40M, 50S, 50M, 50L, 63S, 63M, 63L, 71S, 71M, 71L
Napięcie systemowe silnika	4	• 2 = 230 V • 4 = 400 V
Silniki z hamulcem	b	b = miga w przypadku silników z hamulcem

Wszystkie wymagane parametry (napięcie, prąd itd.) zostaną ustawione automatycznie.

WSKAZÓWKI



W silnikach ustawionych wstępnie nie jest wymagana procedura „Auto-Tune”.

W przypadku podłączenia do falownika silnika CMP z elektroniczną tabliczką znamionową, parametr *P1-16* zostanie wybrany automatycznie.

W przypadku wybrania MGF..-DSM górny graniczny moment obrotowy w parametrze *P4-07* zostanie ustawiony automatycznie na 200%. Wartość tę należy odpowiednio dopasować stosownie do przełożenia przekładni na podstawie dokumentu „Dodatek do instrukcji obsługi, jednostka napędowa MGF..-DSM podłączona do falownika LTP-B”.

Wszystkie konieczne dane silnika zostaną ustawione automatycznie. Czujnik temperatury KTY musi być podłączony do zewnętrznego urządzenia kontrolującego w celu ochrony silnika.

Zapewnić ochronę silnika przez zewnętrzne urządzenie ochronne.

- Szczegóły dotyczące ustawienia znajdują się w rozdziale „Parametry specyficzne dla serwonapędów” (→ 130).

6.4 Uruchamianie sterowania



▲ OSTRZEŻENIE

Odblokowanie może nastąpić poprzez podłączenie do zacisków czujników albo przełączników. Silnik może się uruchomić automatycznie.

Śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- Nie dotykać wału silnika.
- Przełącznik podłączać w stanie rozwartym.
- Instalując potencjometr ustawić go najpierw na 0.

6.4.1 Tryb zacisków (ustawienie fabryczne) $P1-12 = 0$

Do pracy w trybie zacisków (ustawienie fabryczne):

- Parametr $P1-12$ musi być ustawiony na wartość „0”.
- Zmienić konfigurację zacisków wejściowych w parametrze $P1-15$ zgodnie ze swoimi wymaganiami. Możliwe ustawienia, patrz rozdział „ $P1-15$, wejścia binarne, wybór funkcji” (→ 176).
- Podłączyć przełącznik między zaciski 1 i 2 na bloku zacisków użytkownika.
- Podłączyć potencjometr (1 k – 10 k) między zaciski 5, 6 i 7. Styk ślizgowy podłączyć do zacisku 6.
- Zewrzeć zaciski 12 i 13 wejścia STO zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Pojedyncze wyłączenie” (→ 27).
- Odblokować falownik, łącząc zaciski 1 i 2.
- Ustawić potencjometrem prędkość obrotową.

6.4.2 Tryb klawiatury ($P1-12 = 1$ albo 2)

Do pracy w trybie klawiatury:

- Ustawić parametr $P-12$ na „1” (jednokierunkowy) albo „2” (dwukierunkowy).
- Podłączyć mostek albo przełącznik między zaciski 1 i 2 na bloku zacisków użytkownika, aby odblokować falownik.
- Zewrzeć zaciski 12 i 13 wejścia STO zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Pojedyncze wyłączenie” (→ 27).
- Nacisnąć przycisk <Start>. Falownik uaktywni się przy 0,0 Hz.
- Aby zwiększyć prędkość obrotową, nacisnąć przycisk <Do góry>. Aby zmniejszyć prędkość obrotową, nacisnąć przycisk <Na dół>.
- Aby zatrzymać falownik, nacisnąć przycisk <Stop/Reset>.
- Naciśnięcie na zakończenie przycisku <Start> powoduje przywrócenie pierwotnej prędkości obrotowej napędu. Jeżeli aktywny jest tryb dwukierunkowy ($P1-12 = 2$), powtórne naciśnięcie przycisku <Start> powoduje zmianę kierunku obrotów.

WSKAZÓWKA

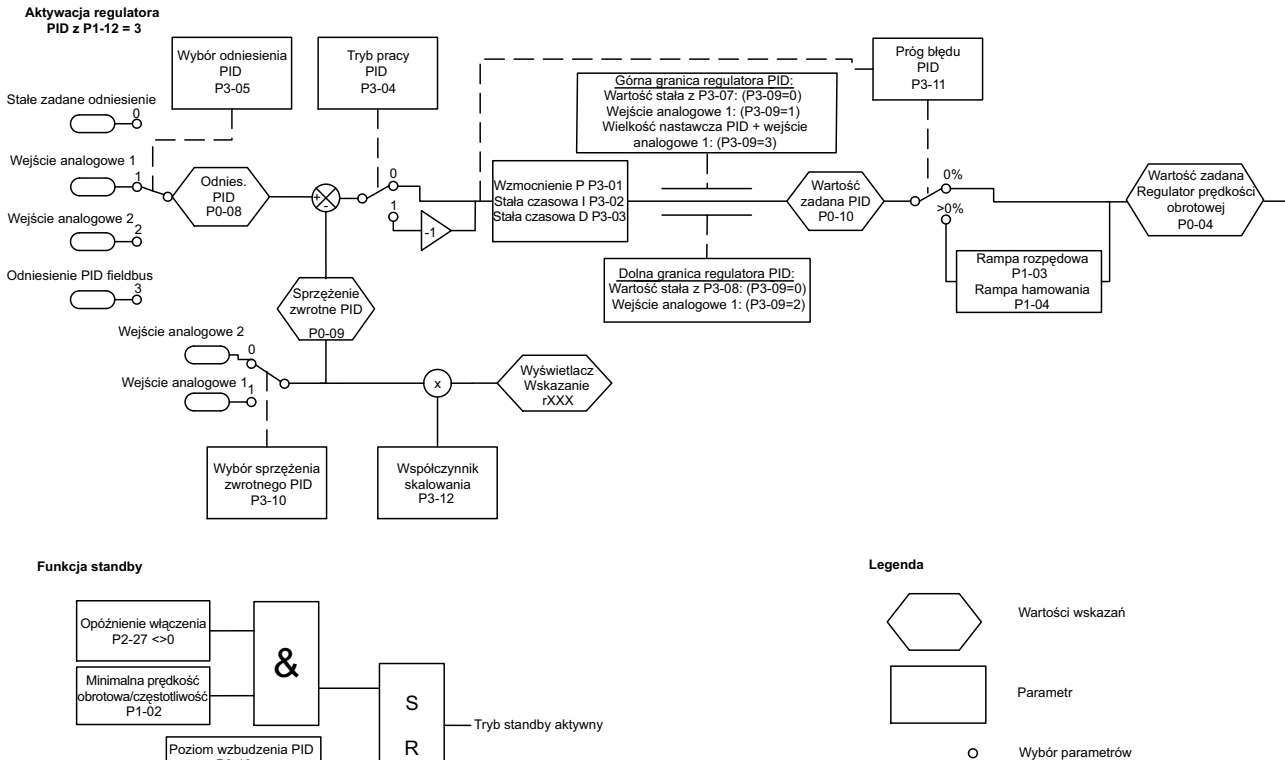


Żadaną prędkość obrotową można ustawić wstępnie, naciskając przycisk <Stop/Reset> podczas postoju. Naciśnięcie na zakończenie przycisku <Start> powoduje uruchomienie napędu i rozpędzenie go wzdłuż nastawionej rampy do tej prędkości obrotowej.

6.4.3 Tryb regulatora PID ($P1-12 = 3$)

Zaimplementowany regulator PID można użyć do regulacji temperatury, ciśnienia lub innych zastosowań.

Na poniższej ilustracji przedstawiono możliwości konfiguracji regulatora PID.



18014401513769355

Informacje ogólne dotyczące stosowania

Podłączyć czujnik wielkości regulowanej zależnie od parametru $P3-10$ do wejścia analogowego 1 albo 2. Wartość czujnika można zeskalować za pomocą parametru $P3-12$ tak, aby użytkownik uzyskał prawidłowe wyświetlenie wielkości na wyświetlaczu falownika, np. 0 – 10 bar.

Odniesienie wartości zadanej dla regulatora PID można ustawić za pomocą parametru $P3-05$.

Gdy regulator PID jest aktywny, ustawienie czasów ramp prędkości obrotowej nie ma wpływu. Zależnie od różnicy regulacyjnej (między wartością zadaną a rzeczywistą) można uaktywniać rampy przyspieszania i hamowania za pomocą parametru $P3-11$.

Stałe odniesienie dla wartości zadanej

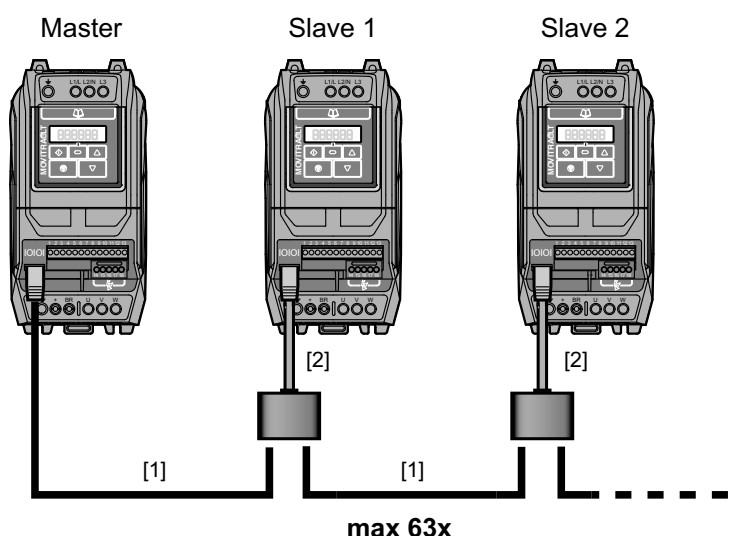
Ustawiając parametr $P3-05 = 0$ stosuje się wpisane w parametrze $P3-06$ stałe odniesienie dla wartości zadanej. Gdy parametry $P9-34$ i $P9-35$ mają inną wartość niż „OFF”, aktywne są 3 dodatkowe stałe odniesienia dla wartości zadanej od $P3-14$ do $P3-16$ i są wybierane zgodnie z poniższą tabelą.

Wybór zacisków przez $P9-34$	Wybór zacisków przez $P9-35$	Stałe odniesienie dla wartości zadanej
0 (LOW)	0 (LOW)	$P3-06$
1 (HIGH)	0 (LOW)	$P3-14$
0 (LOW)	1 (HIGH)	$P3-15$
1 (HIGH)	1 (HIGH)	$P3-16$

Odniesienie PID, sieć przemysłowa

W tym celu należy ustawić w falowniku następujące parametry:

<i>P1-12</i>	=	5 (np. źródło sterowania SBus)
<i>P1-14</i>	=	201 (rozszerzone menu parametrów)
<i>P1-15</i>	=	0 (dowolny wybór funkcji wejść binarnych)
<i>P3-05</i>	=	3 (odniesienie PID przez sieć przemysłową)
<i>P5-09 – 11</i>	=	4 (wybór słów wyjściowych danych procesowych dla odniesienia PID)
<i>P9-01</i>	=	wybór wejść binarnych do odblokowania falownika
<i>P9-10</i>	=	PID (źródło prędkości obrotowej falownika)

6.4.4 Tryb nadrzędny-podrzędny (master-slave) (*P1-12* = 4)

13354805899

- [1] Kabel RJ45 na RJ45
 [2] Rozdzielacz kablowy

Falownik ma wbudowaną funkcję nadrzędny-podrzędny (master-slave). Specjalny protokół umożliwia komunikację master-slave. Falownik komunikuje się w takim przypadku przez złącze RS485-Engineering. W jednej sieci komunikacyjnej mogą być ze sobą połączone przez wtyczkę RJ45 maks. 63 falowniki. Jeden falownik jest skonfigurowany jako nadrzędny (master), pozostałe – jako podrzędne (slave). W każdej sieci może się znajdować tylko jeden falownik nadrzędny. Falownik ten przekazuje swój stan roboczy (np. aktywny, nieaktywny) i częstotliwość zadaną co 30 ms. Falowniki podrzędne (slave) podążają za stanem falownika nadrzędnego.

Konfiguracja falownika nadrzędnego (master)

Falownik nadrzędny każdej sieci musi mieć adres komunikacyjny „1”. Ustawić:

- *P1-12* ≠ 4
- *P1-14* = 201 (rozszerzone menu parametrów)
- *P5-01* adres falownika (komunikacja) na „1”.

Konfiguracja falownika podrzędnego (slave)

- Każdy podłączony falownik podrzędny (slave) musi mieć jednoznaczny adres komunikacyjny, ustawiony w parametrze *P5-01*. Możliwe jest nadawanie adresów slave z zakresu od 2 do 63. Ustawić:
- *P1-12* na „4”
- *P1-14* = 201 (rozszerzone menu parametrów)
- w parametrze *P2-28* sposób skalowania prędkości obrotowej
- w parametrze *P2-29* współczynnik skalowania

WSKAZÓWKA



Do budowy sieci master-slave można użyć zestawu kabli B. Użycie rezystora terminującego nie jest konieczne.

6.4.5 Tryb pracy w sieci przemysłowej (*P1-12* = 5, 6 albo 7)

Patrz rozdział „Praca z wykorzystaniem sieci przemysłowej” (→ 94).

6.4.6 Tryb MultiMotion (*P1-12* = 8)

Patrz „Dodatek do instrukcji obsługi MOVITRAC® LTX”.

6.5 Funkcja podnoszenia

Falownik MOVITRAC® LTP-B wyposażony jest w funkcję podnoszenia. Za pomocą aktywnej funkcji podnoszenia można uaktywnić i ew. zablokować wszystkie odnośne parametry i funkcje. Aby funkcja działała prawidłowo, należy przeprowadzić prawidłowe uruchomienie silnika, zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Instrukcja uruchamiania” (→ 81).

Przestrzegać ponadto następujących punktów:

- Sterowanie hamulcem silnika musi się odbywać poprzez falownik. Między przełącznik falownika 2 (zacisk 17 i 18) a hamulec podłączyć prostownik hamulca, patrz rozdział „Instalacja elektryczna” (→ 39).
- Użyć rezystora hamującego o odpowiedniej rezystancji.
- Firma SEW-EURODRIVE zaleca niekorzystanie z silnika w zakresie bardzo niskich prędkości obrotowych albo utrzymywanie obciążenia przy zerowej prędkości obrotowej bez uruchamiania hamulca.
- Jeżeli potrzebny jest wystarczający moment obrotowy, eksploatować silnik w zakresie parametrów znamionowych.

Aby zapewnić bezpieczną pracę, przy aktywnej funkcji podnoszenia ustawiane są wstępnie następujące parametry albo ignorowane w przypadku zmiany przez oprogramowanie sprzętowe:

- *P1-06*: funkcja oszczędzania energii nieaktywna.
- *P2-09 / P2-10*: częstotliwości pomijane są ignorowane.
- *P2-26*: funkcja chwytania nieaktywna.
- *P2-27*: tryb czuwania nieaktywny.
- *P2-36*: tryb rozruchu sterowany jest przez zbocza rampy (Edgr-r).
- *P2-38*: zanik napięcia sieciowego powoduje powolne wyhamowanie silnika.
- *P4-06 / P4-07*: górne granice momentu obrotowego ustawione na wartości maksymalne.
- *P4-08*: dolne granice momentu obrotowego ustawione na „0”.
- *P4-09*: górna granica generatorowego momentu obrotowego ustawiona na maksymalną dozwoloną wartość.

Następujące parametry podnoszenia są ustawione wstępnie dla silników tej samej klasy, można je jednak zawsze dopasować w celu optymalizacji systemu:

- *P2-07*: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7 jest prędkością zwolnienia hamulca.
- *P2-08*: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8 jest prędkością włączenia hamulca.
- *P2-23*: czas trzymania z zerową prędkością obrotową
- *P4-13*: czas zwalniania hamulca silnika.
- *P4-14*: czas włączania hamulca silnika.
- *P4-15*: próg momentu obrotowego dla zwolnienia hamulca.
- *P4-16*: przekroczenie czasu dla progu momentu obrotowego.

Następujące parametry są zablokowane na stałe:

- *P2-18*: styk przełącznika 2 do sterowania prostownikiem hamulca.

6.5.1 Wskazówki ogólne

- Kierunek w prawo odpowiada kierunkowi do góry.
- Kierunek w lewo odpowiada kierunkowi na dół.
- Aby zmienić kierunek obrotów, należy zatrzymać silnik. W tym celu należy włączyć hamulec. Przed zmianą kierunku obrotów zablokować regulator.

6.5.2 Uruchamianie funkcji podnoszenia

Poniżej podano wskazówki dotyczące uruchamiania.

Dane silnika:

- *P1-03 / 04*: możliwie najkrótszy czas rampy
- *P1-07*: znamionowe napięcie silnika
- *P1-08*: znamionowy prąd silnika
- *P1-09*: znamionowa częstotliwość silnika
- *P1-10*: znamionowa prędkość obrotowa silnika

Aktywacja parametrów:

- *P1-14* = 201 (rozszerzone menu parametrów)

Regulacja silnika:

- *P4-01* = 0 (regulacja prędkości obrotowej VFC)
- *P4-05* = $\cos \phi$

W trybie VFC należy wykonać funkcję automatycznego pomiaru, silnik powinien być przy tym możliwie zimny!

Parametry podnoszenia:

P4-12 = 1 (funkcja podnoszenia aktywna)

Ochrona termiczna rezystora hamującego:

Jeżeli do ochrony rezystora hamującego nie stosuje się czujników, można opcjonalnie ustawić podane niżej parametry w celu jego zabezpieczenia przed przegrzaniem. Pełną ochronę gwarantuje jednak tylko czujnik.

- *P6-19*: wartość rezystancji rezystora hamującego
- *P6-20*: moc rezystora hamującego

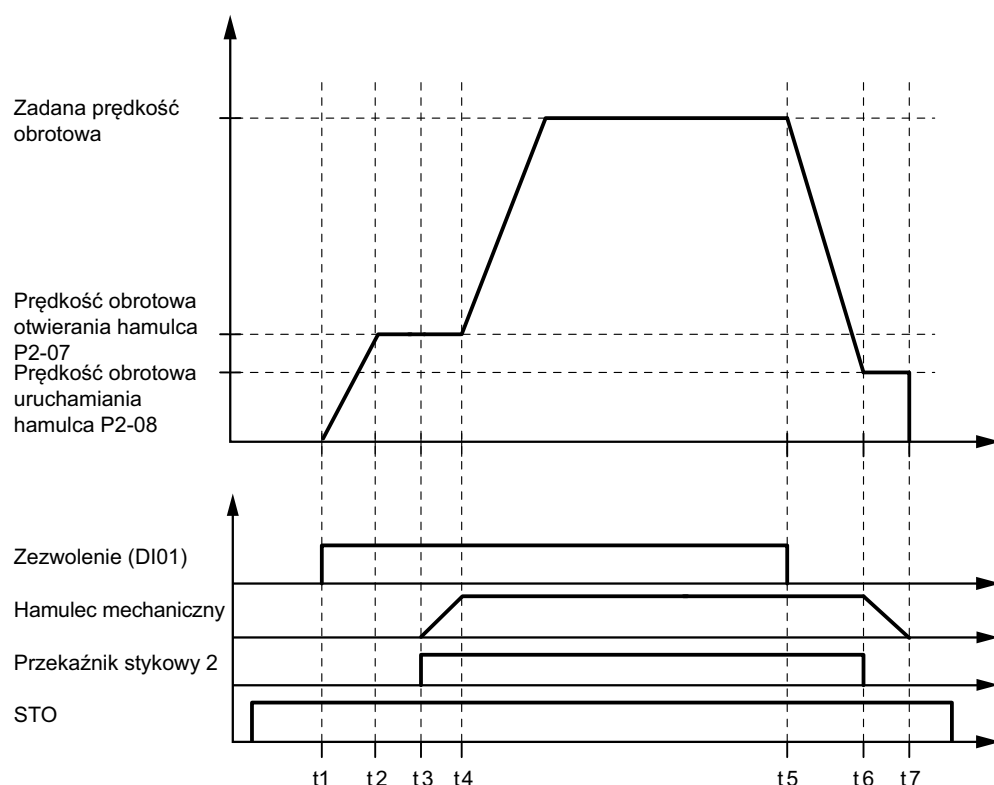
WSKAZÓWKA



Przy aktywnym trybie podnoszenia falownik należy uruchomić z odblokowaniem. Jeżeli odblokowanie nastąpiło jednocześnie albo wcześniej niż STO, falownik pozostanie w trybie STOP.

6.5.3 Tryb podnoszenia

Na poniższym wykresie przedstawiono tryb podnoszenia.



18014401720170891

- t_1 Odblokowanie falownika
- $t_1 - t_2$ Silnik przyspiesza do prędkości obrotowej zwolnienia hamulca (ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7).
- t_2 Osiągnięta została prędkość obrotowa zwolnienia hamulca.
- $t_2 - t_3$ Potwierdzony próg momentu obrotowego *P4-15*. Jeżeli próg momentu obrotowego nie zostanie przekroczony w ustawionym czasie *P4-16*, falownik zgłosi błąd.
- t_3 Przekaznik otwiera się.
- $t_3 - t_4$ Hamulec zwalnia się w czasie zwolnienia hamulca *P4-13*.
- t_4 Hamulec zwolniony. Napęd przyspiesza do zadanej prędkości obrotowej.
- $t_4 - t_5$ Normalna praca
- t_5 Blokada falownika
- $t_5 - t_6$ Napęd zwalnia do prędkości obrotowej włączenia hamulca (ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8).
- t_6 Przekaznik zamyka się.
- $t_6 - t_7$ Hamulec włącza się w czasie załączenia hamulca *P4-14*.
- t_7 Hamulec jest włączony, napęd zatrzymany.

6.5.4 Optymalizacja i usuwanie błędów podczas funkcji podnoszenia

SP-Err / ENC02:

Gdy pojawi się taki komunikat, zwiększyć zakres błędów prędkości obrotowej w parametrze *P6-07*.

W przypadku problemów, takich jak utrata wysokości, sprawdzić i/lub dopasować następujące parametry:

- P1-03 / 04* = skrócić czasy ramp, możliwie szybko przejść przez zakres wolnych obrotów silnika.
- P7-10* = dopasowanie sztywności, wyższe wartości sprawiają, że aplikacja jest sztywniejsza.
- P4-15* = zwiększyć próg momentu obrotowego do zwolnienia hamulca.
- P7-14 / 15* = W przypadku utraty wysokości zaleca się zwiększenie parametrów boost.
- P7-07* = 0. Jeżeli przy niskich prędkościach obrotowych opuszczania wystąpią problemy, parametr ten ustawić na 1.

6.6 Tryb pożarowy

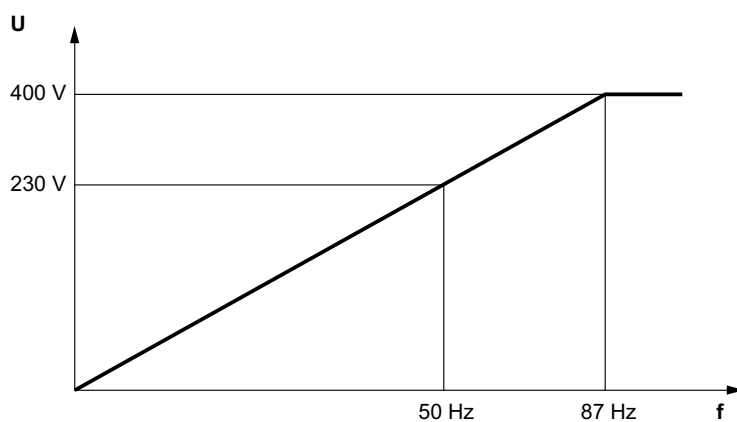
Po uruchomieniu wejścia trybu pożarowego, falownik napędza silnik z ustawionymi wstępnie parametrami. W tym trybie falownik ignoruje wszystkie błędy, wyłączenia i napędza silnik aż do zniszczenia albo przerwania zasilania.

Tryb pożarowy ustawia się zgodnie z poniższym opisem:

- Uruchomić silnik.
- Ustawić parametr *P1-14* na „201”, aby uzyskać dostęp do dalszych parametrów.
- Ustawić parametr *P1-15* na „0”, aby dokonać własnej konfiguracji wejść binarnych.
- Skonfigurować wejścia zależnie od wymagań w grupie parametrów *P9-xx*. W przypadku sterowania poprzez zaciski ustawić parametr *P9-09* na „9 = sterowanie przez zaciski”.
- Ustawić parametr *P9-33 Wybór wejść trybu pożarowego* na żądane wejście.
- Ustawić parametr *P6-13* na „0” albo „1”, zależnie od okablowania.
- Ustawić parametr *P6-14* na prędkość obrotową, stosowaną w trybie pożarowym. Można zadać dodatnią albo ujemną wartość prędkości obrotowej.

6.7 Praca z charakterystyką 87 Hz

Podczas trybu 87 Hz stosunek U/f pozostaje stały. Uzyskuje się jednak większe prędkości obrotowe i większą moc, co skutkuje większym przepływem prądu.



9007206616827403

Tryb „Charakterystyka 87 Hz” ustawia się zgodnie z poniższym opisem:

- Ustawić parametr *P1-07* na napięcie w układzie w gwiazdę.
- Ustawić parametr *P1-08* na prąd w układzie w trójkąt.
- Ustawić parametr *P1-09* na „87 Hz”.
- Ustawić parametr *P1-10* na $\sqrt{3}$ x znamionowa prędkość obrotowa.

WSKAZÓWKA



Ustawić *P1-01* na maksymalną prędkość obrotową zgodnie z własnymi wymaganiami. W trybie 87 Hz falownik musi udostępniać prąd większy o $\sqrt{3}$. W tym celu należy ew. wybrać większą wielkość falownika.

6.8 Funkcja motopotencjometru – aplikacja dźwigu

Motopotencjometr działa jak potencjometr elektromechaniczny, który – zależnie od sygnału na wejściach – zwiększa albo zmniejsza wartość wewnętrzną, a tym samym znamionową prędkość obrotową silnika.

Aby uzyskać taką samą funkcjonalność, jak w poprzednim modelu falownika MOVITRAC® LTP-A, należy podczas uruchamiania postępować zgodnie z poniższym opisem.

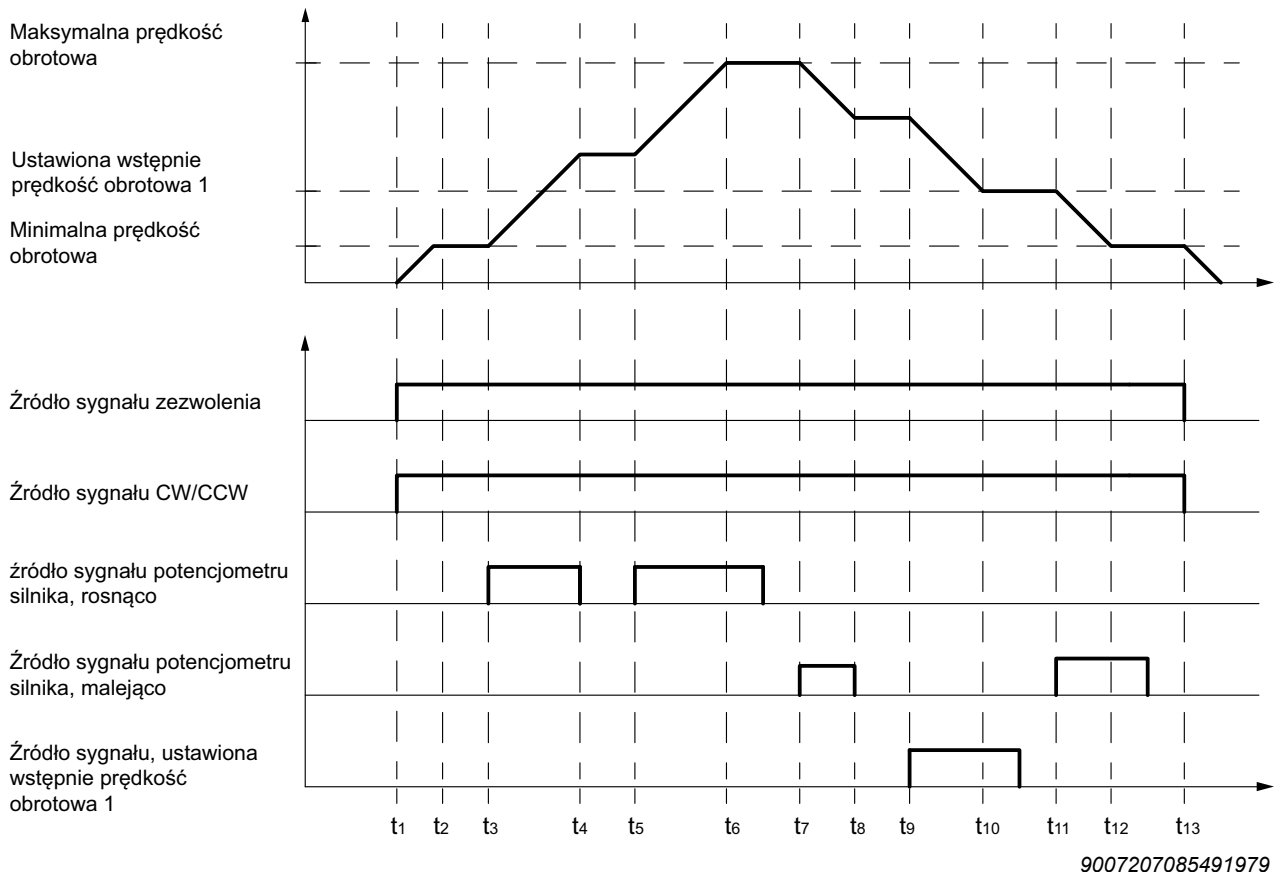
WSKAZÓWKA



Konfiguracji wejść można dokonać również indywidualnie, jeżeli przyporządkowanie zacisków jest inne.

6.8.1 Tryb motopotencjometru

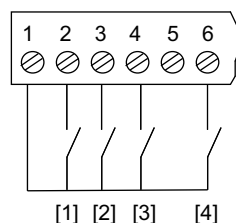
Zasadę działania motopotencjometru przedstawiono na poniższym wykresie. Opis podany w rozdziale „Ustawienia parametrów” (→ 86) bazuje na często używanej funkcji dźwigu, która działa zgodnie z przyporządkowaniem zacisków opisanym w rozdziale „Przyporządkowanie zacisków” (→ 86).



9007207085491979

- t_1 Odblokowanie falownika
- $t_1 - t_2$ Silnik przyspiesza do ustawionej minimalnej prędkości obrotowej (P1-02).
- $t_2 - t_3$ Silnik utrzymuje minimalną prędkość obrotową.
- t_3 Następuje uruchomienie motopotencjometru do góry (P9-28).
- $t_3 - t_4$ Dopóki sygnał na P9-28 występuje, prędkość obrotowa zwiększa się wzdłuż rampy przyspieszenia P1-03.
- $t_4 - t_5$ Jeżeli na P9-28 sygnał nie występuje, zostaje zachowana aktualna prędkość obrotowa.
- t_5 Następuje uruchomienie motopotencjometru do góry (P9-28).
- $t_5 - t_6$ Dopóki sygnał na P9-28 występuje, prędkość obrotowa zwiększa się nadal wzdłuż rampy przyspieszenia (P1-03) do maksymalnej prędkości obrotowej (P1-01).
- $t_6 - t_7$ Maksymalna prędkość obrotowa nie zostaje przekroczona i jest utrzymywana, gdy sygnał na P9-28 nie występuje.
- t_7 Następuje uruchomienie motopotencjometru na dół (P9-29).
- $t_7 - t_8$ Dopóki sygnał na P9-29 występuje, prędkość obrotowa zmniejsza się wzdłuż rampy hamowania P1-04.
- $t_8 - t_9$ Jeżeli na P9-28 sygnał nie występuje, zostaje zachowana aktualna prędkość obrotowa.
- t_9 Uruchomienie ustawionej wstępnie prędkości obrotowej.
- $t_9 - t_{11}$ Dopóki występuje sygnał ustawionej wstępnie prędkości obrotowej, prędkość obrotowa silnika zmniejsza się wzdłuż rampy hamowania P1-04 aż do osiągnięcia ustawionej wstępnie prędkości obrotowej i jest utrzymywana na tym poziomie.
- t_{11} Następuje uruchomienie motopotencjometru na dół (P9-29).
- $t_{11} - t_{12}$ Dopóki sygnał na P9-29 występuje, prędkość obrotowa zmniejsza się wzdłuż rampy hamowania P1-04, jednak nie spada poniżej minimalnej prędkości obrotowej P1-02.

6.8.2 Przyporządkowanie zacisków



7834026891

- [1] DI1 Odblokowanie / zmniejszanie prędkości obrotowej
- [2] DI2 Zwiększanie prędkości obrotowej
- [3] DI3 Ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
- [4] DI4 Zmiana kierunku obrotów (w prawo / w lewo)

6.8.3 Ustawienia parametrów

Uruchomić silnik zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Uruchamianie” (→ 68).

Aby móc użyć motopotencjometru, należy dokonać następujących ustawień:

- $P1-12 = 0$ (źródło sterowania, tryb zacisków)
- $P1-14 = 201$ (rozszerzone menu parametrów)
- $P1-15 = 0$ (wejście binarne, wybór funkcji)
- $P2-37 = 6$ (klawiatura, ponowne uruchomienie, prędkość obrotowa)

Konfiguracja wejść:

- $P9-01 = \text{din-1}$ (źródło wejściowe odblokowania)
- $P9-03 = \text{din-1}$ (źródło wejściowe dla obrotów w prawo)
- $P9-06 = \text{din-4}$ (zmiana kierunku obrotów)
- $P9-09 = \text{on}$ (źródło aktywacji sterowania przez zaciski)
- $P9-10 = \text{d-Pot}$ (źródło prędkości obrotowej 1)
- $P9-11 = \text{PrE-1}$ (źródło prędkości obrotowej 2)
- $P9-18 = \text{din-3}$ (wejście wyboru prędkości obrotowej 0)
- $P9-28 = \text{din-2}$ (źródło wejściowe, motopotencjometr do góry)

Ustawienia użytkownika:

- $P1-02 = \text{minimalna prędkość obrotowa}$
- $P1-03 = \text{czas rampy przyspieszenia}$
- $P1-04 = \text{czas rampy hamowania}$
- $P2-01 = \text{ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1}$

6.9 Przykłady skalowania wejść analogowych i ustawienia przesunięcia

Format, skalowanie i przesunięcie wejść analogowych są ze sobą powiązane.

Ustawienie falownika:

$P1-01 = 50 \text{ Hz}$

Przykład skalowania wejścia analogowego

Regulacja 0 – 40 Hz z wejściem analogowym 0 – 10 V:

$n_1 = 0 \text{ Hz}$, $n_2 = 40 \text{ Hz}$

$$P2-31 = \frac{n_2 - n_1}{P1-01} \times 100\% = \frac{40 \text{ Hz} - 0 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}} \times 100\% = 80\%$$

13624278667

P2-31 = 80%



13627147915

Przykład przesunięcia wejścia analogowego

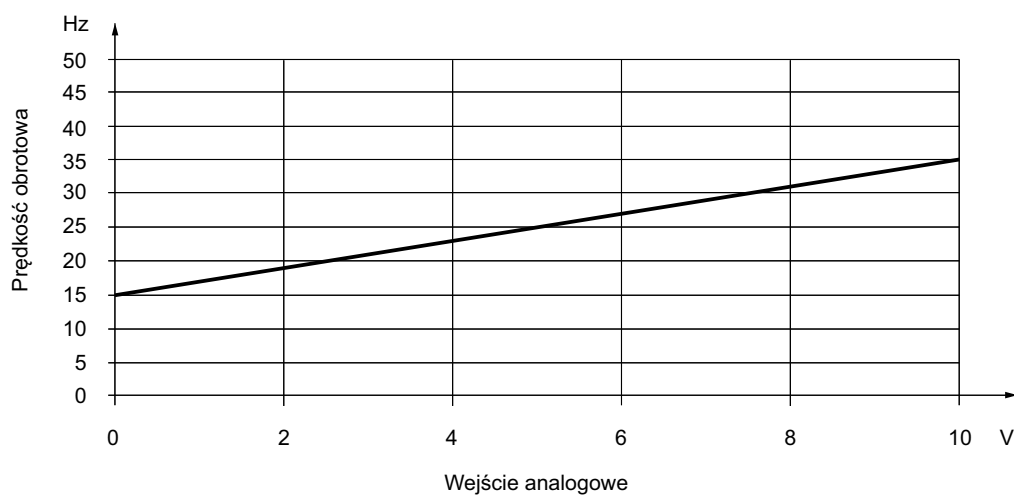
Regulacja 15 – 35 Hz z wejściem analogowym 0 – 10 V:

$n_1 = n_{\text{przes}} = 20 \text{ Hz}$, $n_2 = 30 \text{ Hz}$

$$P2-31 = \frac{n_2 - n_1}{P1-01} \times 100\% = \frac{35 \text{ Hz} - 15 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}} \times 100\% = 40\%$$

13624281611

P2-31 = 40%, P2-32 = -75%



13627144971

$$P2-32 = \frac{\frac{-n_{Offset}}{P1-01} \times 100\%}{P2-31} = \frac{\frac{-15 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}} \times 100\%}{0.40} = -75\%$$

13624284555

6.10 Wentylator i pompa

Do pracy z pompami albo wentylatorami dostępne są następujące funkcje:

- Zwiększenie napięcia / boost (P1-11)
- Dopasowanie charakterystyki U/f (P4-10, P4-11)
- Funkcja oszczędzania energii (P1-06)
- Funkcja chwytania (P2-26)
- Czas trzymania z zerową prędkością obrotową (P2-23)
- Tryb czuwania (P2-27)
- Regulator PID („Grupa parametrów 3: regulator PID (poziom 2)” (→ 143))
- Tryb pożarowy („Tryb pożarowy” (→ 83))

7 Eksploatacja

Poniższe informacje są wyświetlane, aby umożliwić w każdej chwili odczyt stanu roboczego falownika.

Stan	Wskazanie skrócone
Drive OK	Stan statyczny falownika
Drive running	Stan roboczy falownika
Fault / trip	Błąd

7.1 Status falownika

7.1.1 Stan statyczny falownika

Na poniższej liście wymieniono skróty, wyświetlane jako informacja o stanie falownika przy zatrzymanym silniku.

Skrót	Opis
StoP	Stopień mocy falownika wyłączony. Komunikat ten wyświetla się podczas postoju falownika, gdy nie występują błędy. Falownik jest gotowy do normalnej pracy. Falownik nie jest odblokowany.
P-deF	Ustawione wcześniej parametry są wczytane. Komunikat ten wyświetla się, gdy użytkownik użyje polecenia wczytania ustawień fabrycznych parametrów. Zanim falownik będzie mógł kontynuować pracę, należy nacisnąć przycisk <Stop/Reset>.
Standby	Falownik znajduje się w trybie czuwania. Jeżeli $P2-27 > 0$, komunikat ten wyświetlany jest po zatrzymaniu falownika, gdy wartość zadana wynosi również „0”.
Inhibit	Wyświetla się, gdy 24 V i GND nie są podłączone do styków STO. Układ wyjściowy jest zablokowany.
ETL 24	Zewnętrzne źródło zasilania elektrycznego jest podłączone.

7.1.2 Stan roboczy falownika

Na poniższej liście wymieniono skróty, wyświetlane jako informacja o stanie falownika przy pracującym silniku.

Przyciskiem „Nawigacja” na klawiaturze można przełączać między częstotliwością wyjściową, prądem wyjściowym, mocą wyjściową i prędkością obrotową.

Skrót	Opis
H xxx	Częstotliwość wyjściowa falownika (w Hz). Komunikat ten pojawia się, gdy falownik pracuje.
A xxx	Prąd wyjściowy falownika (w A). Komunikat ten pojawia się, gdy falownik pracuje.
P xxx	Aktualna moc wyjściowa falownika (w kW). Komunikat ten pojawia się, gdy falownik pracuje.
Auto-t	Wykonywany jest automatyczny pomiar parametrów silnika, aby skonfigurować parametry silnika. Funkcja „Auto-Tune” przebiega automatycznie przy pierwszym odblokowaniu po pracy z parametrami ustawionymi fabrycznie. Do wykonania funkcji „Auto-Tune” nie jest konieczne odblokowanie sprzętu.
Ho-run	Uruchomiono ruch referencyjny. Poczekać, aż falownik osiągnie pozycję odniesienia. Po pomyślnym wykonaniu ruchu referencyjnego na wyświetlaczu pojawia się „Stop”.

Skrót	Opis
xxxx	Wyjściowa prędkość obrotowa falownika (w 1/min). Komunikat ten pojawia się, gdy falownik pracuje i gdy znamionowa prędkość obrotowa silnika została wprowadzona w parametry <i>P1-10</i> .
C xxx	Współczynnik skalowania „Prędkość obrotowa” (<i>P2-21</i> / <i>P2-22</i>).
..... (migające punkty)	Wartość prądu wyjściowego falownika przekracza wartość prądu zapisanego w parametrze <i>P1-08</i> . Falownik nadzoruje wielkość i czas trwania przeciążenia. Zależnie od wielkości przeciążenia falownik zgłasza błąd „l.t-trP”.

7.1.3 Reset błędu

W przypadku wystąpienia błędu można go zresetować, naciskając przycisk <Stop/Reset> albo otwierając i zamykając wejście binarne 1. Dalsze informacje – patrz rozdział „Kody błędów” (→ 109).

7.2 Redukcja mocy

Redukcja maksymalnego ciągłego prądu wyjściowego falownika jest konieczna w przypadku:

- pracy w temperaturze otoczenia wyższej niż 40°C / 104°F
- pracy na wysokości większej niż 1000 m n.p.m./3281 ft
- pracy ze skuteczną częstotliwością przełączania wyższą od wartości minimalnej

Zastosować podane sposoby redukcji mocy, gdy praca odbywa się w warunkach innych niż podane.

7.2.1 Redukcja mocy z powodu temperatury otoczenia

Typ obudowy	Maks. temperatura otoczenia bez redukcji mocy	Redukcja o	Maks. dozwolona temperatura
IP20, wielkość 2 – 3	50°C / 122°F	2,5% na °C (1,8°F)	60°C
IP55, wielkość 2 – 3	40°C / 104°F	2,5% na °C (1,8°F)	50°C
IP55, wielkość 4 – 7	40°C / 104°F	1,5% na °C (1,8°F)	50°C

7.2.2 Redukcja mocy z powodu wysokości ustawienia

Typ obudowy	Maks. wysokość bez redukcji mocy	Redukcja o	Maks. dozwolona wysokość (zgodnie z UL)	Maks. dozwolona wysokość (niezgodnie z UL)
IP20, wielkość 2 – 3	1000 m (3281 ft)	1% na 100 m (328 ft)	2000 m (6562 ft)	4000 m (13123 ft)
IP55, wielkość 2 – 3	1000 m (3281 ft)	1% na 100 m (328 ft)	2000 m (6562 ft)	4000 m (13123 ft)

Typ obudowy	Maks. wysokość bez redukcji mocy	Redukcja o	Maks. dozwolona wysokość (zgodnie z UL)	Maks. dozwolona wysokość (niezgodnie z UL)
IP55, wielkość 4 – 7	1000 m (3281 ft)	1% na 100 m (328 ft)	2000 m (6562 ft)	4000 m (13123 ft)

7.2.3 Dostępne skuteczne częstotliwości przełączania PWM i ustawienia standardowe

Urządzenia 230 V

230 V, 1-faz.			
kW	HP	Standard	Maks.
0,75	1	8 kHz	16 kHz
1,5	2	8 kHz	16 kHz
2,2	3	8 kHz	16 kHz

230 V, 3-faz.			
kW	HP	Standard	Maks.
0,75	1	8 kHz	16 kHz
1,5	2	8 kHz	16 kHz
2,2	3	8 kHz	16 kHz
3	4	8 kHz	16 kHz
4	5	8 kHz	16 kHz
5,5	7,5	8 kHz	8 kHz
7,5	10	4 kHz	12 kHz
11	15	4 kHz	12 kHz
15	20	4 kHz	12 kHz
18,5	25	4 kHz	12 kHz
22	30	4 kHz	8 kHz
30	40	2 kHz	8 kHz
37	50	2 kHz	6 kHz
45	60	2 kHz	4 kHz
55	75	2 kHz	8 kHz
75	100	2 kHz	6 kHz

Urządzenia 400 V

400 V, 3-faz.			
kW	HP	Standard	Maks.
0,75	1	4 kHz	16 kHz
1,5	2	4 kHz	16 kHz
2,2	3	4 kHz	16 kHz
3	4	4 kHz	16 kHz
4	5	4 kHz	16 kHz
5,5	7,5	4 kHz	12 kHz
7,5	10	4 kHz	12 kHz
11	15	4 kHz	8 kHz
15	20	4 kHz	12 kHz
18,5	25	4 kHz	12 kHz
22	30	4 kHz	12 kHz
30	40	4 kHz	12 kHz
37	50	4 kHz	12 kHz
45	60	2 kHz	8 kHz
55	75	2 kHz	8 kHz
75	100	2 kHz	6 kHz
90	150	2 kHz	4 kHz
110	175	2 kHz	8 kHz
132	200	2 kHz	6 kHz
160	250	2 kHz	4 kHz

Urządzenia 575 V

575 V, 3-faz.			
kW	HP	Standard	Maks.
0,75	1	8 kHz	12 kHz
1,5	2	8 kHz	12 kHz
2,2	3	8 kHz	12 kHz
4	5	8 kHz	12 kHz
5,5	7,5	8 kHz	12 kHz
7,5	10	8 kHz	12 kHz
11	15	8 kHz	12 kHz
15	20	8 kHz	12 kHz
18,5	25	8 kHz	12 kHz
22	30	8 kHz	12 kHz
30	40	8 kHz	12 kHz
37	50	8 kHz	12 kHz
45	60	8 kHz	12 kHz
55	75	4 kHz	8 kHz
75	100	4 kHz	8 kHz
90	125	4 kHz	6 kHz
110	150	4 kHz	6 kHz

8 Praca z wykorzystaniem sieci przemysłowej

8.1 Informacje ogólne

8.1.1 Dostępne sterowniki, bramki i zestawy kabli

Bramki sieci przemysłowej

Bramki sieci przemysłowej przekształcają standardowe sieci przemysłowe na SBus SEW-EURODRIVE. Za pomocą jednej bramki można kontaktować się z maks. 8 falownikami, każdorazowo przy wykorzystaniu 3 danych procesowych.

Sterownik (PLC albo PC) i falownik wymieniają przez sieć przemysłową dane procesowe, takie jak słowa sterujące czy prędkość obrotowa.

Zasadniczo przez SBus można podłączać do bramki i eksploatować również inne urządzenia SEW-EURODRIVE (np. falowniki napędów MOVIDRIVE®).

Dostępne bramki

Dla interfejsu sieci przemysłowej dostępne są bramki następujących systemów magistrali:

Magistrala	Obudowa własna
PROFIBUS	DFP21B / UOH11B
EtherCAT®	DFE24 / UOH11B
DeviceNet	DFD11 / UOH11B
PROFINET	DFE32 / UOH11B
EtherNet/IP™	DFE33B / UOH11B
Interbus	UFI11A

Dostępne sterowniki

Typ	Interfejsy sieci przemysłowej
DHE21B / 41B w UOH11B	- Ethernet TCP/IP - UDP
DHF21B / 41B w UOH21B	- Ethernet TCP/IP - UDP - PROFIBUS DP-V1 - DeviceNet
DHR21B / 41B w UOH21B	- Ethernet TCP/IP - UDP - PROFINET - EtherNet/IP™ - Modbus TCP/IP

Dostępne zestawy kabli

Do łączenia sterowników, bramek i falowników LT dostępne są zestawy kabli z odpowiednimi komponentami. Dalsze informacje dostępne są w katalogu „MOVITRAC® LTP-B”.

8.1.2 Budowa słów danych procesowych przy ustawieniach fabrycznych falownika

Słowa sterujące i statusu są przydzielone na stałe. Pozostałe słowa danych procesowych można skonfigurować dowolnie w grupie parametrów *P5-xx*.

Budowa słów danych procesowych jest identyczna zarówno dla SBus / Modbus RTU / CANopen, jak i dla wtykowych kart komunikacyjnych.

Higher-Byte		Lower-Byte			
15 – 8		7 – 0			
Opis		Bit		Ustawienia	
PA1	Słowo sterujące	0	Blokada stopnia końcowego ¹⁾ . W silnikach z hamulcem hamulec włącza się natychmiast.	0: start	1: stop
		1	Szybkie zatrzymanie wzdłuż 2. rampy hamowania / rampy szybkiego zatrzymania (P2-25)	0: szybkie zatrzymanie	1: start
		2	Zatrzymanie wzdłuż rampy procesowej P1-03 / P1-04 albo PA3	0: stop	1: start
		3 – 5	Zarezerwowany	0	
		6	Reset błędu	Zbocze 0 na 1 = reset błędu	
		7 – 15	Zarezerwowany	0	
PA2	Zadana prędkość obrotowa	Skalowanie: 0x4000 = 100% maksymalnej prędkości obrotowej, jak ustawiono w P1-01. Wartości powyżej 0x4000 albo poniżej 0xC000 są ograniczone do 0x4000 / 0xC000.			
PA3	Brak funkcji (możliwość konfiguracji)				
PA4	Brak funkcji (dostępne tylko dla Modbus RTU / CANopen)				

1) Przy zablokowanym stopniu końcowym silnik powoli wyhamowuje

Słowa danych procesowych (16 bitowe) z falownika do bramki (PE):

Opis		Bit	Ustawienia	Bajt	
PE1	Słowo statusu	0	Odblokowanie stopnia wyjściowego	Low-Byte	
		1	Falownik jest gotowy do pracy.		
		2	Dane PA odblokowane		
		3 – 4			Zarezerwowany
		5	Błąd / ostrzeżenie		0: brak błędu 1: błąd
		6	Wyłącznik krańcowy prawy aktywny ¹⁾		0: zablokowany 1: odblokowany
		7	Lewy wyłącznik krańcowy aktywny ¹⁾		0: zablokowany 1: odblokowany
		8 – 15		Status falownika, gdy bit 5 = 0 0x01 = STO – bezpiecznie odłączany moment obrotowy aktywny 0x02 = brak odblokowania 0x05 = regulacja prędkości obrotowej 0x06 = kontrola momentu obrotowego 0x0A = funkcja technologiczna 0x0C = ruch referencyjny	High-Byte
		8 – 15		Status falownika, gdy bit 5 = 1 Patrz rozdział „Kody błędów” (→ 109).	
PE2	Rzeczywista prędkość obrotowa	Skalowanie: 0x4000 = 100% maksymalnej prędkości obrotowej jak ustawiono w parametrze P1-01.			
PE3	Prąd rzeczywisty	Skalowanie: 0x4000 = 100% prądu znamionowego falownika.			
PE4	Brak funkcji (dostępne tylko dla Modbus RTU / CANopen)				

1) Przeznaczenie styków wyłącznika krańcowego można ustawić w parametrze *P1-15*, patrz dodatek do instrukcji obsługi „MOVITRAC® LTX, moduł serwo dla MOVITRAC® LTP-B”.

8.1.3 Przykład komunikacji

Podane niżej informacje są przesyłane do falownika, gdy:

- wejścia binarne są prawidłowo skonfigurowane i połączone, aby odblokować falownik.

Opis	Wartość	Opis
PA1	Słowo sterujące	0x0000 Szybkie zatrzymanie wzdłuż 2. rampy hamowania (<i>P2-25</i>).
		0x0001 Powolne wyhamowanie
		0x0002 Zatrzymanie wzdłuż rampy procesowej (<i>P1-04</i>).
		0x0003 - 0x0005 Zarezerwowany
		0x0006 Przyspieszanie wzdłuż rampy (<i>P1-03</i>) i praca z zadaną prędkością obrotową (<i>PA2</i>).
PA2	Zadana prędkość obrotowa	0x4000 = 16384 = maksymalna prędkość obrotowa, np. 50 Hz (<i>P1-01</i>) w prawo
		0x2000 = 8192 = 50% maksymalnej prędkości obrotowej, np. 25 Hz w prawo
		0xC000 = 16384 = maksymalna prędkość obrotowa, np. 50 Hz (<i>P1-01</i>) w lewo
		0x0000 = 0 = minimalna prędkość obrotowa, ustawiona w parametrze <i>P1-02</i>

Przesyłane przez falownik dane procesowe powinny wyglądać podczas pracy następująco:

Opis	Wartość	Opis
PE1	Słowo statusu	0x0407 Status = pracuje, układ wyjściowy odblokowany; falownik gotowy, dane PA odblokowane
PE2	Rzeczywista prędkość obrotowa	Powinna odpowiadać PA2 (zadanej prędkości obrotowej)
PE3	Prąd rzeczywisty	Zależy od prędkości obrotowej i obciążenia

8.1.4 Ustawianie parametrów w falowniku

- Uruchomić falownik zgodnie z opisem zawartym w rozdziale „Zwykłe uruchamianie” (→ 68)
- Ustawić podane niżej parametry zależnie od zastosowanego systemu magistrali.

Parametr	SBus	CANopen	Modbus RTU ¹⁾
<i>P1-12</i> (źródło sterowania)	5	6	7
<i>P1-14</i> (rozszerzone menu parametrów)	201	201	201
<i>P1-15</i> (wybór funkcji wejść binarnych)	1 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾
<i>P5-01</i> (adres falownika)	1 – 63	1 – 63	1 – 63
<i>P5-02</i> (prędkość transmisji SBus)	Prędkość transmisji	Prędkość transmisji	--
<i>P5-03</i> (prędkość transmisji Modbus)	--	--	Prędkość transmisji
<i>P5-04</i> (format danych Modbus)	--	--	Format danych
<i>P5-05</i> ³⁾ (zachowanie w przypadku przerwania komunikacji)	0-1-2-3	0-1-2-3	0-1-2-3
<i>P5-06</i> ³⁾ (limit czasu przy przerwaniu komunikacji)	0,0 – 1,0 – 5,0 s	Kontrola komunikacji odbywa się za pomocą zintegrowanych w CANopen funkcji Lifetime albo Heartbeat.	0,0 – 1,0 – 5,0 s
<i>P5-07</i> ³⁾ (zadawanie rampy przez sieć przemysłową)	0 = zadawanie przez <i>P1-03/04</i> 1 = zadawanie przez sieć przemysłową ⁴⁾	0 = zadawanie przez <i>P1-03/04</i> 1 = zadawanie przez sieć przemysłową ⁴⁾	0 = zadawanie przez <i>P1-03/04</i> 1 = zadawanie przez sieć przemysłową ⁴⁾

Parametr	SBus	CANopen	Modbus RTU ¹⁾
P5-XX (parametr sieci przemysłowej)	Dalsze możliwości ustawiania ⁵⁾	Dalsze możliwości ustawiania ⁵⁾	Dalsze możliwości ustawiania ⁵⁾

1) Modbus RTU jest niedostępny, gdy zainstalowany jest moduł czujnika LTX.

2) Ustawienie standardowe, dalsze szczegóły na temat możliwości ustawiania, patrz opis parametru P1-15.

3) Parametry te mogą początkowo mieć wartość standardową.

4) W przypadku zadawania rampy przez sieć przemysłową należy ustawić P5-10=3 (PA3 = czas rampy).

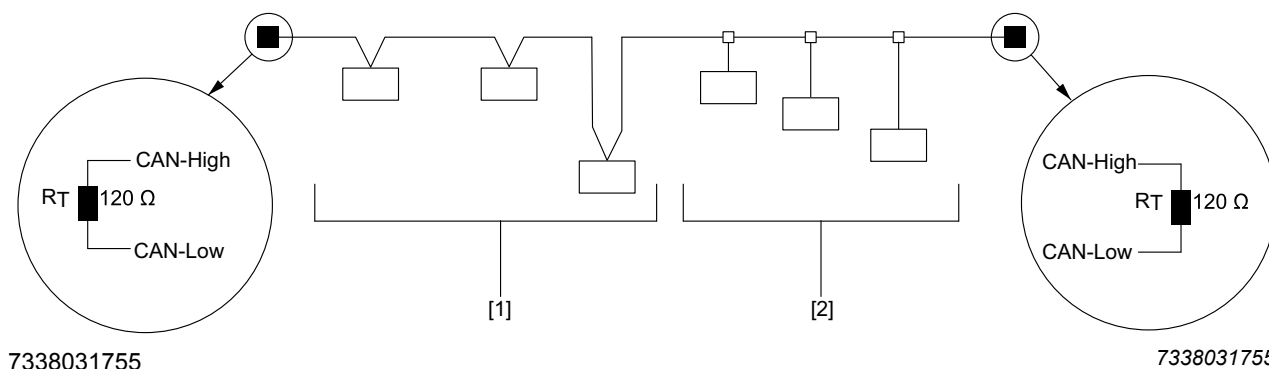
5) Dalsze możliwości ustawiania oraz szczegółowa definicja danych procesowych są dostępne w grupie parametrów P5-xx, patrz rozdział „Grupa parametrów 5”.

8.1.5 Połączenie zacisków sygnałowych w falowniku

Do pracy na magistrali można połączyć zaciski sygnałowe przy standardowym ustawieniu parametru P1-15 zgodnie z przykładem przedstawionym w rozdziale „Przegląd zacisków sygnałowych” (→ 51). W przypadku zmiany poziomu sygnału DI3 następuje przełączenie między siecią przemysłową a stałą wartością zadaną 1 (high) jako źródłem wartości zadanej.

8.1.6 Budowa sieci CANopen / SBus

Sieć CAN, zgodnie z poniższym rysunkiem, należy wykonywać zawsze jako strukturę liniową bez odgałęzień [1] albo tylko z krótkimi odgałęzieniami [2]. Po obu końcach magistrali musi się znajdować dokładnie jeden rezystor terminujący $R_T = 120 \Omega$. Łatwą budowę takiej sieci umożliwiają zestawy kabli opisane w katalogu „MOVITRAC® LTP-B”.



Długość przewodów

Dozwolona całkowita długość przewodów zależy od prędkości transmisji ustawionej w parametrze P5-02.

- 125 kbodów: 500 m (1640 ft)
- 250 kbodów: 250 m (820 ft)
- 500 kbodów: 100 m (328 ft)
- 1000 kbodów: 25 m (82 ft)

8.2 Podłączenie bramki albo sterownika (SBus MOVILINK®)

8.2.1 Specyfikacja

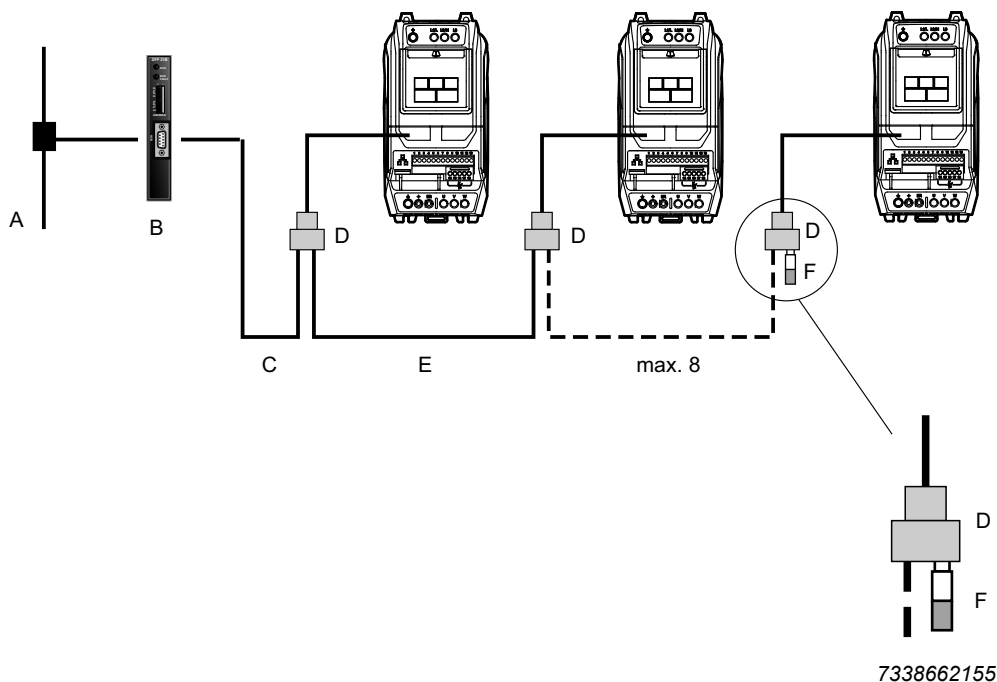
Profil MOVILINK® przez magistralę CAN/SBus jest to profil aplikacji SEW-EURODRIVE, dostosowany specjalnie do falowników SEW-EURODRIVE. Szczegółowe informacje dotyczące budowy protokołu znajdują się w podręczniku „MOVIDRIVE® MDX60B/61B, Komunikacja i profil urządzeń sieci przemysłowej”.

Do pracy z magistralą SBus falownik należy skonfigurować zgodnie z rozdziałem „Ustawienia parametrów w falowniku” (→ 96). Status i słowo sterujące są stałe, inne słowa danych procesowych można dowolnie konfigurować w grupie parametrów P5-xx.

Szczegółowe informacje na temat budowy słów danych procesowych znajdują się w rozdziale „Budowa słów danych procesowych przy ustawieniach fabrycznych falownika” (→ 95). Szczegółowy wykaz wszystkich parametrów wraz z wymaganymi oznaczeniami oraz skalowaniem znajdują się w rozdziale „Rejestr parametrów” (→ 119).

8.2.2 Instalacja elektryczna

Połączenie bramki i MOVI-PLC®.



- [A] Przyłącze magistrali
- [B] Bramka, np. DFX / UOH
- [C] Przewód przyłączeniowy

- [D] Splitter
- [E] Przewód przyłączeniowy
- [F] Wtyk Y z rezystorem terminującym

WSKAZÓWKA

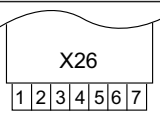


Tryb podtrzymania w celu zachowania komunikacji w przypadku awarii zasilania nie jest możliwy.

Wtyczka końcowa [F] wyposażona jest w 2 rezystory terminujące, które tworzą zakończenie magistrali CAN/SBus oraz Modbus-RTU.

Zamiast wtyczki końcowej z zestawu kabli A można użyć również adaptera Y zestawu kabli Engineering C. Zawiera on również rezystor terminujący. Szczegółowe informacje na temat zestawów kabli znajdują się w katalogu „MOVITRAC® LTP-B”.

Okablowanie od sterownika do gniazda komunikacyjnego RJ45 (→ 53) falownika.

Widok z boku	Opis	Zacisk do CCU / PLC	Sygnal	Gniazdo RJ45 ¹⁾	Sygnal
	MOVI-PLC® albo bramka (DFX / UOH)	X26:1	CAN 1H	2	SBus/CAN-Bus h
		X26:2	CAN 1L	1	SBus/CAN-Bus l
		X26:3	DGND	3	GND
		X26:4	Zarezerwowany		
		X26:5	Zarezerwowany		
		X26:6	DGND		
		X26:7	DC 24 V		
	Sterowanie z zewnątrz	X:?	Modbus RTU+	8	RS485+ (Modbus RTU)
		X:?	Modbus RTU-	7	RS485- (Modbus RTU)
		X:?	DGND	3	GND

1) Należy pamiętać: w tabeli podano przyporządkowanie zacisków dla gniazda falownika, nie dla wtyku.

8.2.3 Uruchamianie na bramce

- Podłączyć bramkę zgodnie z rozdziałem „Instalacja elektryczna” (→ 98).
- Przywrócić wszystkie ustawienia fabryczne bramki.
- W razie potrzeby ustawić wszystkie podłączone falowniki zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Ustawienia parametrów w falowniku” (→ 96) na tryb SBus-MOVILINK®. Nadać jednoznaczne adresy SBus (≠ 0!) i ustawić odpowiednią dla bramki prędkość transmisji (standard = 500 kbodów).
- Przetawić przełącznik DIP AS (Auto-Setup) w bramce DFX/UOH z „OFF” na „ON”, aby wykonać Auto-Setup bramki sieci przemysłowej.

Dioda „H1” na bramce zaświeci się ponownie, a następnie całkowicie zgaśnie. Gdy dioda „H1” świeci, oznacza to, że bramka albo jeden z falowników nie są prawidłowo podłączone do SBus albo nie zostały prawidłowo uruchomione.

- Ustawienie komunikacji przez sieć przemysłową między bramką DFX / UOH a Bus-Master opisano w przynależnym podręczniku DFX.

Kontrola przesyłanych danych

Przesyłane przez bramkę dane można kontrolować w następujący sposób:

- Za pomocą MOVITOOLS® MotionStudio przez złącze X24-Engineering bramki albo opcjonalnie przez Ethernet.
- Przez witrynę internetową bramki (np. bramki Ethernet DFE3x).
- Przesyłane dane można sprawdzać w falowniku poprzez odpowiednie parametry w grupie parametrów 0.

8.2.4 Uruchamianie na CCU

Przed uruchomieniem falownika poprzez MotionStudio za pomocą „Drive Startup” należy ustawić bezpośrednio w falowniku następujące parametry:

- Ustawić parametr *P1-14* na „1”, aby uzyskać dostęp do grupy parametrów specyficznych dla LTX *P1-01* – *P1-20*.
- Jeżeli do karty enkodera podłączony jest enkoder Hiperface®, parametr *P1-16* musi pokazywać prawidłowy typ silnika. Jeżeli tak nie jest, należy wybrać prawidłowy typ silnika przyciskami <Do góry> i <Na dół>.
- Nadać jednoznaczny adres falownika w parametrze *P1-19*. Zmiana tego parametru oddziałuje bezpośrednio na parametry *P5-01* i *P5-02*.
- Prędkość transmisji SBus (*P1-20*) musi być ustawiona na 500 kbodów.

8.2.5 MOVI-PLC[®] Motion Protocol (*P1-12 = 8*)

Jeżeli falownik, z modułem enkodera LTX albo bez niego, ma być eksploatowany z MOVI-PLC[®] albo CCU, należy ustawić w falowniku następujące parametry:

- Ustawić parametr *P1-14* na wartość „1”, aby uzyskać dostęp do grupy parametrów specyficznych dla LTX. Będą wtedy widoczne parametry *P1-01 – P1-20*.
- Jeżeli do karty enkodera podłączony jest enkoder Hiperface[®], parametr *P1-16* musi pokazywać prawidłowy typ silnika. W przeciwnym razie wybrać dany typ silnika przyciskami „Do góry” i „Na dół”.
- Nadać jednoznaczny adres falownika w parametrze *P1-19*.
- Prędkość transmisji SBus (*P1-20*) musi być ustawiona na 1000 kbodów.
- Wykonać Drive-Startup za pomocą oprogramowania MOVITOOLS[®] MotionStudio.

8.3 Modbus RTU

Falowniki obsługują komunikację przez MODBUS RTU. Do odczytu stosuje się Holding-Register (03), a do zapisu – Single-Holding-Register (06). Do pracy z magistralą Modbus RTU należy skonfigurować falownik zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Ustawienia parametrów w falowniku” (→ 96).

Wskazówka: sieć Modbus RTU jest niedostępna, gdy zainstalowany jest moduł czujnika LTX.

8.3.1 Specyfikacja

Protokół	Modbus RTU
Kontrola błędów	CRC
Prędkość transmisji	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps (standard)
Format danych	1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu, brak parzystości
Format fizyczny	RS485, dwużyłowy
Złącze użytkownika	RJ45

8.3.2 Instalacja elektryczna

Konstrukcja jest taka sama, jak w sieci CAN/SBus. Maksymalna liczba abonentów wynosi 32. Dozwolona długość przewodów zależy od ustawionej prędkości transmisji. W przypadku prędkości transmisji 115 200 Bd/s i użycia kabla o przekroju 0,5 mm² maksymalna długość kabla wynosi 1200 m. Przyporządkowanie styków gniazda komunikacyjnego RJ45 opisano w rozdziale „Gniazdo komunikacyjne RJ45” (→ 53).

8.3.3 Plan przyporządkowania rejestrów słów danych procesowych

Słowa danych procesowych znajdują się w przedstawionych w tabeli rejestrach Modbus. Słowo statusu i słowo sterujące są stałe. Pozostałe słowa danych procesowych można skonfigurować dowolnie w grupie parametrów *P5-xx*.

W tabeli przedstawiono standardowe przyporządkowanie słów danych procesowych. Wszystkie inne rejestry są ogólnie przyporządkowane w taki sposób, że odpowiadają numerom parametrów (101 = *P1-01*). Nie dotyczy to jednak grupy parametrów 0.

Rejestr	Bit górny	Bit dolny	Polecenie	Typ
1	PA1 słowo sterujące (stałe)		03, 06	Odczyt / zapis
2	PA2 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-09</i> = 1; wartość zadana prędkości obrotowej)		03, 06	Odczyt / zapis
3	PA3 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-10</i> = 7; brak funkcji)		03, 06	Odczyt / zapis
4	PA4 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-11</i> = 7; brak funkcji)		03, 06	Odczyt / zapis
5	Zarezerwowany	-	0, 3	Odczyt
6	PE1 słowo stanu (stałe)		0, 3	Odczyt
7	PE2 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-12</i> = 1; rzeczywista prędkość obrotowa)		0, 3	Odczyt
8	PE3 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-13</i> = 2; prąd rzeczywisty)		0, 3	Odczyt
9	PE4 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-14</i> = 4; moc)		0, 3	Odczyt
...	Dalsze rejestry, patrz rozdział „Rejestry parametrów” (→ 119).			

Całe przyporządkowanie rejestru parametrów oraz skalowanie danych znajdują się w planie wykorzystania pamięci w rozdziale „Rejestry parametrów” (→ 119).

WSKAZÓWKI



Wiele modułów nadrzędnych (master) magistrali komunikuje się z pierwszym rejestrem jako rejestrem 0, dlatego może się okazać konieczne odjęcie od podanych niżej numerów rejestrów wartości 1, aby uzyskać prawidłowy adres rejestru.

8.3.4 Przykład strumienia danych

W poniższym przykładzie sterownik wczytuje następujące parametry (baza adresowa PLC = 1):

- *P1-07* (napięcie znamionowe silnika, rejestr Modbus 107)
- *P1-08* (prąd znamionowy silnika, rejestr Modbus 108).

Wezwanie nadrzędny podrzędny (Tx)

Odczyt informacji z rejestru

Adres	Funkcja	Dane				Kontrola CRC
		Adres początkowy		Liczba rejestrów		
	Odczyt	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	crc16
01	03	00	6A	00	02	E4 17

Odpowiedź podrzędny nadrzędny (Rx)

Adres	Funkcja	Dane			Kontrola CRC
		Liczba bajtów danych (n)		Informacja Rejestr n/2	
	Odczyt	High-Byte	Low-Byte	Rejestr 107 / 108	crc16
01	03	04		00 E6 00 2B	5B DB

Objaśnienia dot. przykładu komunikacji:

Tx = wysyłanie z punktu widzenia modułu nadrzędnego

Adres	Adres urządzenia 0x01 = 1
Funkcja	03 odczyt / 06 zapis

Adres początkowy	Adres początkowy rejestru = 0x006A = 106
Liczba rejestrów	Liczba żądanych rejestrów od adresu początkowego (rejestr 107 / 108).
2 x bajty CRC	CRC_high, CRC_low

Rx = odbieranie z punktu widzenia modułu nadrzędnego

Adres	Adres urządzenia 0x01 = 1
Funkcja	03 odczyt / 06 zapis
Liczba bajtów danych	0x04 = 4
Rejestr 108 High-Byte	0x00 = 0
Rejestr 108 Low-Byte	0x2B = 43% prądu znamionowego falownika
Rejestr 107 High-Byte	0x00 = 0
Rejestr 107 Low-Byte	0xE6 = 230 V
2 x bajty CRC	CRC_high, CRC_low

W poniższym przykładzie opisano drugie słowo danych procesowych falownika (baza adresowa PLC = 1).

Wyjściowe słowo procesowe 2 = rejestr Modbus 2 = zadana prędkość obrotowa

Wezwanie nadrzędny podrzędny (Tx)

Wysyłanie informacji z rejestru

Wezwanie nadrzędny podrzędny (1x)						
Adres	Funkcja	Dane				Kontrola CRC
		Adres początkowy		Informacja		
	Zapis	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	crc16
01	06	00	01	07	00	DB 3A

Odpowiedź podrzędny nadrzędny (Rx)

Adres	Funkcja	Dane				Kontrola CRC
		Adres początkowy		Informacja		
	Zapis	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	crc16
01	06	00	01	07	00	DB 3A

Objaśnienia dot. przykładu komunikacji:

Tx = wysyłanie z punktu widzenia modułu nadrzędnego

Adres	Adres urządzenia 0x01 = 1
Funkcja	03 odczyt / 06 zapis
Adres początkowy	Adres początkowy rejestru = 0x0001 = 1 (pierwszy opisywany rejestr = 2 PA2)
Informacja	0700 (zadana prędkość obrotowa)
2 x bajty CRC	CRC_high, CRC_low

8.4 CANopen

Falowniki obsługują komunikację przez CANopen. Do pracy z magistralą CANopen należy skonfigurować falownik zgodnie z informacjami podanymi w rozdziale „Ustawienia parametrów w falowniku” (→ 96).

Poniżej znajduje się ogólny przegląd budowy połączenia komunikacyjnego przez CANopen oraz komunikacji danych procesowych. Konfiguracja CANopen nie została opisana.

Szczegółowe informacje dotyczące budowy profilu CANopen znajdują się w podręczniku „MOVIDRIVE® MDX60B/61B, Komunikacja i profil urządzeń sieci przemysłowej”.

8.4.1 Specyfikacja

Komunikacja CANopen jest zaimplementowana zgodnie ze specyfikacją DS301 wersja 4.02 CAN in Automation (patrz www.can-cia.de). Nie jest realizowany specjalny profil urządzeń, np. DS 402.

8.4.2 Instalacja elektryczna

Patrz rozdział „Budowa sieci CANopen/SBus” (→ 97).

8.4.3 Identyfikatory COB-ID i funkcje w falowniku

W profilu CANopen dostępne są następujące identyfikatory COB-ID (Communication Object Identifier) i funkcje.

Komunikaty i identyfikatory COB-ID		
Typ	COB-ID	Funkcja
NMT	000h	Zarządzanie siecią
Sync	080h	Informacja synchroniczna z dynamicznie konfigurowalnym COB-ID
Emergency	080h + adres urządzenia	Informacja o sytuacji awaryjnej z dynamicznie konfigurowalnym COB-ID
PDO1 ¹⁾ (Tx)	180h + adres urządzenia	PDO (Process Data Object) PDO1 jest premapowany i domyślnie aktywny. PDO2 jest premapowany i domyślnie aktywny. Tryb transmisji (synchroniczna, asynchroniczna, zdarzenie), COB-ID i mapping można konfigurować dowolnie.
PDO1 (Rx)	200h + adres urządzenia	
PDO2 (Tx)	280h + adres urządzenia	
PDO2 (Rx)	300h + adres urządzenia	
SDO (Tx) ²⁾	580h + adres urządzenia	Kanał SDO do wymiany danych parametrów z modulem nadrzędnym CANopen
SDO (Rx) ²⁾	600h + adres urządzenia	
Error Control	700h + adres urządzenia	Funkcje Guarding i Heartbeat są obsługiwane. COB-ID można ustawić na inną wartość.

1) Falownik obsługuje maks. 2 obiekty danych procesowych (PDO). Wszystkie PDO są „premapowane” i aktywne w trybie transmisji 1 (cykliczna i synchroniczna). Oznacza to, że po każdym impulsie SYNC wysyłany jest Tx-PDO, niezależnie od tego, czy w zawartości Tx-PDO nastąpiły zmiany, czy nie.

2) Kanał SDO falownika obsługuje tylko przesył „expedited”. Szczegółowy opis mechanizmów SDO znajduje się w specyfikacji CANopen DS301.

WSKAZÓWKA



Jeżeli przez Tx-PDO przesyłane są prędkość obrotowa, prąd, położenie czy inne, szybko zmieniające się wielkości, prowadzi to do bardzo dużego obciążenia magistrali.

Aby ograniczyć obciążenie magistrali do przewidywalnych wartości, można użyć Inhibit-Time, patrz rozdział „Inhibit-Time” w podręczniku „MOVIDRIVE® MDX60B/61B, Komunikacja i profil urządzeń sieci przemysłowej”.

- Tx (transmit) i Rx (receive) przedstawiono tu z punktu widzenia modułu podrzędnego.

8.4.4 Obsługiwane tryby transmisji

Dla każdego obiektu danych procesowych (PDO) w zarządzaniu siecią (NMT) można wybrać różne sposoby transmisji.

Dla Rx-PDO obsługiwane są następujące sposoby transmisji:

Tryb transmisji Rx-PDO		
Typ transmisji	Tryb	Opis
0 – 240	Synchroniczny	Odbierane dane są przesyłane do falownika, gdy zostanie odebrany następny telegram synchronizacyjny.
254, 255	Asynchroniczny	Odbierane dane są niezwłocznie przesyłane do falownika.

Dla Tx-PDO obsługiwane są następujące sposoby transmisji:

Tryb transmisji Tx-PDO		
Typ transmisji	Tryb	Opis
0	Acykliczny, synchroniczny	Tx-PDO wysyłany jest tylko w przypadku zmiany danych procesowych i po odbiorze obiektu SYNC.
1 – 240	Cykliczny, synchroniczny	Tx-PDO są wysyłane synchronicznie i cyklicznie. Typ transmisji wskazuje numer obiektu SYNC, potrzebnego do wyzwolenia wysyłania Tx-PDO.

Tryb transmisji Tx-PDO		
Typ transmisji	Tryb	Opis
254	Asynchroniczny	Tx-PDO przesyłane są tylko po odebraniu korespondującego Rx-PDO.
255	Asynchroniczny	Tx-PDO są wysyłane zawsze, gdy zmienia się dane PDO.

8.4.5 Standardowy plan przyporządkowania obiektów danych procesowych (PDO)

W poniższej tabeli przedstawiono domyślny mapping PDO.

Domyślny mapping PDO					
	Nr obiektu	Mapowany obiekt	Długość	Mapping przy ustawieniu standardowym	Typ transmisji
Rx PDO1	1	2001h	Unsigned 16	PA1 słowo sterujące (stałe)	1
	2	2002h	Integer 16	PA2 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-09</i> =1; wartość zadana prędkości obrotowej)	
	3	2003h	Unsigned 16	PA3 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-10</i> =7; brak funkcji)	
	4	2004h	Unsigned 16	PA4 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-11</i> =7; brak funkcji)	
Tx PDO1	1	2101h	Unsigned 16	PE1 słowo stanu (stałe)	1
	2	2102h	Integer 16	PE2 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-12</i> =1; rzeczywista prędkość obrotowa)	
	3	2103h	Unsigned 16	PE3 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-13</i> =2; prąd rzeczywisty)	
	4	2104h	Integer 16	PE4 (ustawienie standardowe w parametrze <i>P5-14</i> =4; moc)	
Rx PDO 2	1	2016h	Unsigned 16	Sieć przemysłowa, wyjście analogowe 1	1
	2	2017h	Unsigned 16	Sieć przemysłowa, wyjście analogowe 2	
	3	2015h	Unsigned 16	Odniesienie PID, sieć przemysłowa	
	4	0006h	Unsigned 16	Dummy	
Tx PDO2	1	2118h	Unsigned 16	Wejście analogowe 1	1
	2	2119h	Integer 16	Wejście analogowe 2	
	3	211Ah	Unsigned 16	Status wejść i wyjść	
	4	2116h	Unsigned 16	Temperatura falownika	

WSKAZÓWKA



Tx (transmit) i Rx (receive) przedstawiono tu z punktu widzenia modułu podrzędnego. Należy pamiętać, że zmienione ustawienia domyślne pozostają niezapisane podczas łączenia z siecią. Oznacza to, że podczas łączenia z siecią przywracane są wartości standardowe.

8.4.6 Przykład strumienia danych

Przykład komunikacji danych procesowych przy ustawieniu domyślnym.

Przekład komendacji danych procesowych przy ustawieniu danychym.												
				Słowo 1		Słowo 2		Słowo 3		Słowo 4		Opis
	COB-ID	D	DB	Bajt 1	Bajt 2	Bajt 3	Bajt 4	Bajt 5	Bajt 6	Bajt 5	Bajt 6	
1	0x701	Tx	1	„00”	-	-	-	-	-	-	-	BootUpMessage
2	0x000	Rx	2	„01”	„01”	-	-	-	-	-	-	Node Start (operational)
3	0x201	Rx	8	„06”	„00”	„00”	„20”	„00”	„00”	„00”	„00”	Odblokowanie + zadana prędkość obrotowa
4	0x080	Rx	0	-	-	-	-	-	-	-	-	Telegram SYNC
5	0x181	Tx	8	„C7”	„05”	„00”	„20”	„A2”	„00”	„28”	„00”	Process Data Object 1
6	0x281	Tx	8	„29”	„09”	„00”	„00”	„01”	„1F”	„AC”	„0D”	Process Data Object 2

Po wykonaniu Byte Swap tabela wygląda następująco:

16 Wykonania Byte Swap tablica Wygląd następujące:												
				Słowo 4		Słowo 3		Słowo 2		Słowo 1		
	COB-ID	D	DB	Bajt 8	Bajt 7	Bajt 6	Bajt 5	Bajt 4	Bajt 3	Bajt 2	Bajt 1	Opis
1	0x701	Tx	1	-	-	-	-	-	-	-	„00”	BootUpMessage
2	0x000	Rx	2	-	-	-	-	-	-	„01”	„01”	Node Start (operational)
3	0x201	Rx	8	„00”	„00”	„00”	„00”	„20”	„00”	„00”	„06”	Odblokowanie + zadana prędkość obrotowa (Byte-Swap)
4	0x080	Rx	0	-	-	-	-	-	-	-	-	Telegram SYNC
5	0x181	Tx	8	„00”	„28”	„00”	„A2”	„20”	„00”	„05”	„C7”	Process Data Object 1
6	0x281	Tx	8	„0D”	„AC”	„1F”	„01”	„00”	„00”	„09”	„29”	Process Data Object 2

Objaśnienie danych:

	Słowo 4		Słowo 3		Słowo 2		Słowo 1		Opis	
	COB-ID	Objaśnienie COB-ID	Bajt 8	Bajt 7	Bajt 6	Bajt 5	Bajt 4	Bajt 3	Bajt 2	Bajt 1
1	0x701	BootUp-Message + adres urządzenia 1	-	-	-	-	-	-	-	Symbol zastępczy
2	0x000	Serwis NMT	-	-	-	-	-	-	-	Status magistrali Adres urządzenia
3	0x201	Rx-PDO1 + adres urządzenia 1	-	-	Zadana rampa		Zadana prędkość obrotowa		Słowo sterujące	
4	0x080	Telegram SYNC	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0x181	Tx-PDO1 + adres urządzenia	Moc wyjściowa		Prąd wyjściowy		Rzeczywista prędkość obrotowa		Słowo statusu	
6	0x281	Tx-PDO2 + adres urządzenia	Temperatura falownika		Status IO		Wejście analogowe 2		Wejście analogowe 1	

Przykład odczytywania przyporządkowania indeksów za pomocą Service Device Objects (SDO).

Pytanie sterownik falownik (indeks: 1A00h)

Odpowiedź falownik sterownik: 10 00 01 21h → ByteSwap: 2101 00 10 h.

Objaśnienie odpowiedzi:

→ 2101 = indeks w Manufacturer specific Object table

→ 00h = subindeks

→ 10h = szerokość danych = 16 bitów x 4 = 64 bity = 8 bajtów mapping length.

8.4.7 Tabela obiektów specyficznych dla CANopen

Obiekty specyficzne dla CANopen						
Indeks	Sub-Indeks	Funkcja	Dostęp	Typ	Mapa PDO	Wartość domyślna
1000h	0	Typ urządzenia	RO	Unsigned 32	N	0
1001h	0	Error register	RO	Unsigned 8	N	0
1002h	0	Manufacturer status register	RO	Unsigned 16	N	0
1005h	0	COB-ID Sync	RW	Unsigned 32	N	00000080h

Obiekty specyficzne dla CANopen						
Indeks	Sub-Indeks	Funkcja	Dostęp	Typ	Mapa PDO	Wartość domyślna
1008h	0	Manufacturer device name	RO	String	N	LTPB
1009h	0	Manufacturer hardware version	RO	String	N	x.xx (e.g. 1.00)
100Ah	0	Manufacturer software version	RO	String	N	x.xx (e.g. 1.12)
100Ch	0	Guard time [1ms]	RW	Unsigned 16	N	0
100Dh	0	Life time factor	RW	Unsigned 8	N	0
1014h	0	COB-ID EMCY	RW	Unsigned 32	N	00000080h+Node ID
1015h	0	Inhibit time emergency [100µs]	RW	Unsigned 16	N	0
1017h	0	Producer heart beat time [1ms]	RW	Unsigned 16	N	0
1018h	0	Identity object No. of entries	RO	Unsigned 8	N	4
	1	Vendor ID	RO	Unsigned 32	N	0x00000059
	2	Product code	RO	Unsigned 32	N	W zależności od falownika
	3	Revision number	RO	Unsigned 32	N	x.xx (IDL Version: 0.33)
	4	Serial number	RO	Unsigned 32	N	e.g. 1234/56/789 1) ¹⁾
1200h	0	SDO parameter No. of entries	RO	Unsigned 8	N	2
	1	COB-ID client -> server (Rx)	RO	Unsigned 32	N	00000600h+Node ID
	2	COB-ID server -> client (Tx)	RO	Unsigned 32	N	00000580h+Node ID
1400h	0	Rx PDO1 comms param No. of entries	RO	Unsigned 8	N	2
	1	Rx PDO1 COB-ID	RW	Unsigned 32	N	00000200h+Node ID
	2	Rx PDO1 transmission type	RW	Unsigned 8	N	1
1401h	0	Rx PDO2 comms param No. of entries	RO	Unsigned 8	N	2
	1	Rx PDO2 COB-ID	RW	Unsigned 32	N	00000300h+Node ID
	2	Rx PDO2 transmission type	RW	Unsigned 8	N	1
1600h	0	Rx PDO1 mapping / No. of entries	RW	Unsigned 8	N	4
	1	Rx PDO1 1st mapped object	RW	Unsigned 32	N	20010010h
	2	Rx PDO1 2nd mapped object	RW	Unsigned 32	N	20020010h
	3	Rx PDO1 3rd mapped object	RW	Unsigned 32	N	20030010h
	4	Rx PDO1 4th mapped object	RW	Unsigned 32	N	20040010h
1601h	0	Rx PDO2 mapping / No. of entries	RW	Unsigned 8	N	4
	1	Rx PDO2 1st mapped object	RW	Unsigned 32	N	20160010h
	2	Rx PDO2 2nd mapped object	RW	Unsigned 32	N	20170010h
	3	Rx PDO2 3rd mapped object	RW	Unsigned 32	N	20150010h
	4	Rx PDO2 4th mapped object	RW	Unsigned 32	N	00060010h
1800h	0	Tx PDO1 comms param No. of entries	RO	Unsigned 8	N	3
	1	Tx PDO1 COB-ID	RW	Unsigned 32	N	40000180h+Node ID
	2	Tx PDO1 transmission type	RW	Unsigned 8	N	1
	3	Tx PDO1 Inhibit time [100µs]	RW	Unsigned 16	N	0
1801h	0	Tx PDO2 comms param No. of entries	RO	Unsigned 8	N	3
	1	Tx PDO2 COB-ID	RW	Unsigned 32	N	40000280h+Node ID
	2	Tx PDO2 transmission type	RW	Unsigned 8	N	1
	3	Tx PDO2 Inhibit time [100µs]	RW	Unsigned 16	N	0
1A00h	0	Tx PDO1 mapping / No. of entries	RW	Unsigned 8	N	4
	1	Tx PDO1 1st mapped object	RW	Unsigned 32	N	21010010h
	2	Tx PDO1 2nd mapped object	RW	Unsigned 32	N	21020010h
	3	Tx PDO1 3rd mapped object	RW	Unsigned 32	N	21030010h
	4	Tx PDO1 4th mapped object	RW	Unsigned 32	N	21040010h
1A01h	0	Tx PDO2 mapping / No. of entries	RW	Unsigned 8	N	4
	1	Tx PDO2 1st mapped object	RW	Unsigned 32	N	21180010h
	2	Tx PDO2 2nd mapped object	RW	Unsigned 32	N	21190010h
	3	Tx PDO2 3rd mapped object	RW	Unsigned 32	N	211A0010h
	4	Tx PDO2 4th mapped object	RW	Unsigned 32	N	21160010h

1) Wyświetlenie ostatnich 9 cyfr numeru serii.

8.4.8 Tabela obiektów specyficznych dla producenta

Obiekty specyficzne dla producenta falownika zdefiniowane są w podany niżej sposób.

Obiekty specyficzne dla producenta						
Indeks	Sub-Indeks	Funkcja	Dostęp	Typ	Mapa PDO	Uwaga
2000h	0	Reserved / no function	RW	Unsigned 16	Y	Odczyt jako 0, zapis niemożliwy
2001h	0	PO1	RW	Integer 16	Y	Zdefiniowano jako polecenie
2002h	0	PO2	RW	Integer 16	Y	Skonfigurowano w parametrze P5-09
2003h	0	PO3	RW	Integer 16	Y	Skonfigurowano w parametrze P5-10
2004h	0	PO4	RW	Integer 16	Y	Skonfigurowano w parametrze P5-11
2010h	0	Control command register	RW	Unsigned 16	Y	
2011h	0	Speed reference (RPM)	RW	Integer 16	Y	1 = 0,2 RPM
2012h	0	Speed reference (percentage)	RW	Integer 16	Y	4000HEX = 100% P1-01
2013h	0	Torque reference	RW	Integer 16	Y	1000DEC = 100%
2014h	0	User ramp reference	RW	Unsigned 16	Y	1 = 1 ms (odniesienie do 50 Hz)
2015h	0	Fieldbus PID reference	RW	Integer 16	Y	1000HEX = 100%
2016h	0	Fieldbus analog output 1	RW	Integer 16	Y	1000HEX = 100%
2017h	0	Fieldbus analog output 2	RW	Integer 16	Y	1000HEX = 100%
2100h	0	Reserved / no function	RO	Unsigned 16	Y	Odczytano jako 0
2101h	0	PI1	RO	Integer 16	Y	Zdefiniowano jako status
2102h	0	PI2	RO	Integer 16	Y	Skonfigurowano w parametrze P5-12
2103h	0	PI3	RO	Integer 16	Y	Skonfigurowano w parametrze P5-13
2104h	0	PI4	RO	Integer 16	Y	Skonfigurowano w P5-14
2110h	0	Drivestatus-Register	RO	Unsigned 16	Y	
2111h	0	Speed reference (RPM)	RO	Integer 16	Y	1 = 0,2 RPM
2112h	0	Speed reference (percentage)	RO	Integer 16	Y	4000HEX = 100% P1-01
2113h	0	Motor current	RO	Integer 16	Y	1000DEC = prąd znamionowy falownika
2114h	0	Motor torque	RO	Integer 16	Y	1000DEC = moment znamionowy silnika
2115h	0	Motor power	RO	Unsigned 16	Y	1000DEC = moc znamionowa falownika
2116h	0	Inverter temperature	RO	Integer 16	Y	1DEC = 0,01°C
2117h	0	DC bus value	RO	Integer 16	Y	1DEC = 1 V
2118h	0	Analog input 1	RO	Integer 16	Y	1000HEX = cały zakres
2119h	0	Analog input 2	RO	Integer 16	Y	1000HEX = cały zakres
211Ah	0	Digital input & output status	RO	Unsigned 16	Y	LB= input, HB = output
211Bh	0	Analog output 1	RO	Integer 16	Y	
211Ch	0	Analog output 2	RO	Integer 16	Y	
2121h	0	Scope channel 1	RO	Unsigned 16	Y	
2122h	0	Scope channel 2	RO	Unsigned 16	Y	
2123h	0	Scope channel 3	RO	Unsigned 16	Y	
2124h	0	Scope channel 4	RO	Unsigned 16	Y	
2AF8h ¹⁾	0	SBus Parameter Startindex	RO	-	N	11000d
...	0	SBus Parameter	RO / RW	-	N	...
2C6F	0	SBus Parameter Endindex	RW	-	N	11375d

1) Obiekty od 2AF8h do 2C6EF korespondują z parametrami SBus, indeks 11000d – 11375d, tylko niektóre z nich są możliwe do odczytania.

8.4.9 Obiekty Emergency-Code

Patrz rozdział „Kody błędów” (→ 109).

9 Serwis i kody błędów

Aby umożliwić bezawaryjną pracę, SEW-EURODRIVE zaleca regularne sprawdzanie otworów wentylacyjnych w obudowie falownika i – w razie potrzeby – ich wyczyszczenie.

9.1 Diagnostyka błędów

Objaw	Przyczyna i sposób usunięcia
Błąd polegający na przeciążeniu albo na stanie nadprądowym przy nieobciążonym silniku podczas przyspieszania.	Sprawdzić podłączenie zacisków gwiazda / trójkąt w silniku. Napięcie znamionowe silnika i falownika muszą być zgodne. W przypadku układu w trójkąt uzyskuje się niskie napięcie silnika o przełączanym napięciu.
Przeciążenie albo stan nadprądowy – silnik nie obraca się.	Sprawdzić, czy wirnik nie jest zablokowany. Upewnić się, że hamulec mechaniczny jest zwolniony (jeżeli jest).
Brak odblokowania przez falownik – pozostaje wskazanie „StoP”.	- Sprawdzić, czy występuje sygnał odblokowania sprzętu na wejściu binarnym 1. - Zwracać uwagę na prawidłowe napięcie 10 V na wyjściu użytkownika (między zaciskami 5 i 7). - Jeżeli jest nieprawidłowe, sprawdzić okablowanie listwy zaciskowej użytkownika. - Sprawdzić parametr <i>P1-12</i> pod kątem trybu zacisków / klawiatury. - Jeżeli wybrano tryb klawiatury, nacisnąć przycisk „Start”. - Napięcie sieci musi być zgodne z zadaniem.
W bardzo niskiej temperaturze otoczenia falownik nie uruchomi się.	W temperaturze otoczenia poniżej -10°C falownik może się nie uruchomić. W takich warunkach zapewnić źródło ciepła, które utrzyma temperaturę otoczenia na poziomie powyżej -10°C .
Brak dostępu do menu rozszerzonego.	<i>P1-14</i> należy ustawić na kod dostępu do menu rozszerzonego. Jest to kod „101”, chyba że użytkownik zmienił go w parametrze <i>P2-40</i> .

9.2 Historia błędów

Parametr *P1-13* w trybie parametrów archiwizuje ostatnie 4 błędy i/lub zdarzenia. Każdy błąd przedstawiony jest w skróconej formie. W pierwszej kolejności wyświetlany jest ostatnio zaistniały błąd (przy wywołaniu *P1-13*).

Nowe błędy pojawiają się u góry listy, inne przesuwają się na dół. Najstarszy błąd jest usuwany z protokołu.

• WSKAZÓWKA

Jeżeli najnowszy błąd w protokole jest błędem stanu podnapięciowego, to w protokole nie zostają ujęte dalsze błędy stanu podnapięciowego. Unika się w ten sposób wypełnienia protokołu błędami stanu podnapięciowego, występującymi przy każdym wyłączeniu MOVITRAC® LTP-B.

9.3 Kody błędów

Komunikat o błędzie Wskazanie na falowniku P0-13, historia błędów		Kod błędu, słowo stanu, gdy Bit5 = 1		CANopen Emergency Code	Objaśnienie	Rozwiązanie
Wskazanie na falowniku	MotionStudio, kodowanie dzies.	dec	hex	hex		
4-20 F	18	113	0x71	0x1012	Strata sygnału 4-20 mA	- Sprawdzić, czy prąd wejściowy znajduje się w zakresie zdefiniowanym w parametrach P2-30 i P2-33. - Sprawdzić kabel przyłączeniowy.
AtF-01	40	81	0x51	0x1028	Zmierzony opór stojana waha się między fazami.	Zmierzony opór stojana silnika jest niesymetryczny. Sprawdzić, czy: - silnik jest prawidłowo podłączony i nie wykazuje błędów, - uzwojenia mają prawidłowy opór i symetrię.
AtF-02	41	81	0x51	0x1029	Zmierzony opór stojana jest zbyt duży.	Zmierzony opór stojana silnika jest zbyt duży. Sprawdzić, czy: - silnik jest prawidłowo podłączony i nie wykazuje błędów, - moc silnika jest zgodna z mocą podłączonego falownika.
AtF-03	42	81	0x51	0x102A	Zmierzona indukcyjność silnika jest zbyt mała.	Zmierzona indukcyjność silnika jest zbyt niska. Sprawdzić, czy silnik jest prawidłowo podłączony i nie wykazuje błędów.
AtF-04	43	81	0x51	0x102B	Zmierzona indukcyjność silnika jest zbyt duża.	Zmierzona indukcyjność silnika jest zbyt wysoka. Sprawdzić, czy: - silnik jest prawidłowo podłączony i nie wykazuje błędów, - moc silnika jest zgodna z mocą podłączonego falownika.
AtF-05	44	81	0x51	0x102C	Limit czasu pomiaru indukcyjności.	Zmierzone parametry silnika nie są zbliżone. Sprawdzić, czy: - silnik jest prawidłowo podłączony i nie wykazuje błędów, - moc silnika jest zgodna z mocą podłączonego falownika.
dAtA-E	19	98	0x62	0x1013	Błąd pamięci wewnętrznej (DSP).	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
dAtA-F	17	98	0x62	0x1011	Błąd pamięci wewnętrznej (IO).	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
E-triP	11	26	0x1A	0x100B	Błąd zewnętrzny na wejściu binarnym 5.	Nastąpiło rozwarcie zestyku rozwiernego. Sprawdzić termistor silnika (jeżeli jest podłączony).
Enc-01	30	14	0x0E	0x101E	Błąd komunikacji między kartą enkodera a falownikiem.	
ENC02/SP-Err	31	14	0x0E	0x101F	Błąd prędkości obrotowej (P6-07).	Różnica między prędkością obrotową zadaną a rzeczywistą jest większa od wartości ustawionej w parametrze P6-07 w procentach. Błąd ten jest aktywny tylko przy sterowaniu wektorem strumienia albo w przypadku sterowania w zamkniętej pętli regulacji ze sprzężeniem zwrotnym enkodera. Zwiększyć wartość w parametrze P6-07.
Enc-03	32	14	0x0E	0x1020	Nieprawidłowa liczba impulsów enkodera w parametrze.	Sprawdzić ustawienia parametrów P6-06 i P1-10.
Enc-04	33	14	0x0E	0x1021	Błąd kanału enkodera A	
Enc-05	34	14	0x0E	0x1022	Błąd kanału enkodera B	
Enc-06	35	14	0x0E	0x1023	Błąd kanału enkodera A i B	
Enc-07	36	14	0x0E	0x1024	Błąd kanału danych RS485, błąd kanału danych Hiperface®	
Enc-08	37	14	0x0E	0x1025	Błąd kanału komunikacyjnego Hiperface®-IO	

Komunikat o błędzie Wskazanie na falownik P0-13, historia błędów		Kod błędu, słowo stanu, gdy Bit5 = 1		CANopen Emergency Code	Objaśnienie	Rozwiązanie
Wskazanie na falownik	MotionStudio, kodowanie dzies.	dec	hex	hex		
Enc-09	38	14	0x0E	0x1026	Typ Hiperface® nie jest obsługiwany.	W przypadku zastosowania Smart Servo Package zastosowano nieprawidłową kombinację falownika z silnikiem. Sprawdzić, czy: • klasa prędkości obrotowej silnika CMP wynosi 4500 1/min, • znamionowe napięcie silnika jest zgodne z napięciem znamionowym falownika, • zastosowano enkoder Hiperface®.
Enc-10	39	14	0x0E	0x1027	Zadziałanie: KTY	KTY zadziałał albo nie jest podłączony.
Er-LED					Błąd wyświetlacza	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
Etl-24					Zasilanie zewnętrzne 24 V.	Nie podłączono zasilania napięciem sieciowym. Falownik jest zasilany z zewnątrz napięciem 24 V.
F-Ptc	21	31	0x1F	0x1015	Zadziałanie PTC.	Podłączony termistor PTC spowodował wyłączenie falownika.
FAN-F	22	50	0x32	0x1016	Błąd wentylatora wewnętrznego.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
FLt-dc	13	7	0x07	0x320D	Zbyt wysokie tętnienie obwodu pośredniego.	Sprawdzić zasilanie elektryczne.
Ho-trP	27	39	0x27	0x101B	Błąd ruchu referencyjnego.	• Sprawdzić krzywkę referencyjną. • Sprawdzić podłączenie wyłącznika krańcowego. • Sprawdzić ustawienie typu ruchu referencyjnego i wymaganych parametrów.
Inhibit					Obwód bezpieczeństwa STO otwarty.	Sprawdzić, czy zaciski 12 i 13 są podłączone prawidłowo.
Lag-Er	28	42	0x2A	0x101C	Błąd nadążania.	Sprawdzić: • podłączenie enkodera, • okablowanie enkodera, silnika i faz sieci, • czy komponenty mechaniczne mogą się swobodnie poruszać i nie są zablokowane. Wydłużyć rampy. Ustawić większą składową P. Sparаметryzować ponownie regulator prędkości obrotowej. Zwiększyć tolerancję błędu nadążania.
I.t-trp	04	8	0x08	0x1004	Przeciążenie falownika/silnika (błąd I2t).	Upewnić się, że: • dane z tabliczki znamionowej silnika zostały prawidłowo wprowadzone do parametrów P1-07, P1-08 i P1-09, • w trybie wektorowym (P4-01 = 0 albo 1) współczynnik mocy silnika w P4-05 jest prawidłowy, • przeprowadzono pomyślnie Auto-Tuning. Sprawdzić, czy: • miejsca dziesiętne migają (falownik przeciążony) i zwiększyć rampę przyspieszenia (P1-03) albo zmniejszyć obciążenie silnika, • długość kabla odpowiada wytycznym, • obciążenie może się swobodnie przemieszczać i nie występują blokady ani inne zakłócenia mechaniczne (sprawdzić obciążenie mechanicznie).

Komunikat o błędzie Wskazanie na falowniku P0-13, historia błędów		Kod błędu, słowo stanu, gdy Bit5 = 1		CANopen Emergency Code	Objaśnienie	Rozwiązanie
Wskazanie na falowniku	MotionStudio, kodowanie dzies.	dec	hex	hex		
O-I	03	1	0x01	0x2303	Krótkotrwały stan nadprądowy na wyjściu z falownika. Silne przeciążenie silnika.	Błąd podczas procesu zatrzymywania: Sprawdzić, czy hamulec nie włącza się zbyt wcześnie. Błąd przy odblokowaniu falownika: Sprawdzić, czy: - dane z tabliczki znamionowej silnika zostały prawidłowo wprowadzone do parametrów P1-07, P1-08 i P1-09, - w trybie wektorowym (P4-01 = 0 albo 1) współczynnik mocy silnika w P4-05 jest prawidłowy, - przeprowadzono pomyślnie Auto-Tuning, - obciążenie może się swobodnie przemieszczać i nie występują blokady ani inne zakłócenia mechaniczne (sprawdzić obciążenie mechanicznie), - silnik i kabel przyłącza silnika nie ma zwarcia między fazami albo czy nie ma miejsca zwarcie doziemne jednej z faz, - hamulec jest podłączony i sterowany prawidłowo, czy się prawidłowo zwalnia, jeżeli silnik jest wyposażony w hamulec trzymający. Zmniejszyć ustawienie wzmocnienia napięcia w parametrze P1-11. Zwiększyć czas przyspieszania w parametrze P1-03. Odłączyć silnik od falownika. Odblokować ponownie falownik. Gdy błąd ten wystąpi ponownie, wymienić cały falownik; sprawdzić wcześniej cały system. Błąd podczas pracy: Sprawdzić: - pod kątem nagłego przeciążenia albo nieprawidłowego działania, - kabel łączący falownik z silnikiem. Czas przyspieszania / hamowania może być za krótki i wymaga zbyt wiele mocy. Jeżeli nie można zwiększyć parametru P1-03 albo P1-04, należy użyć większego falownika.
hO-I	15	1	0x01	0x230F	Błąd stanu nadprądowego sprzętu na wyjściu falownika (samoochrona IGBT przy przeciążeniu).	
O-hEAt	23	124	0x7C	0x4117	Zbyt wysoka temperatura otoczenia.	Sprawdzić, czy warunki otoczenia mieszczą się w specyfikacji falownika.
O-t	8	11	0x0B		Zbyt wysoka temperatura elementu chłodzącego	Temperaturę elementu chłodzącego można wyświetlić w parametrze P0-21. Protokół historii zapisuje się co 30 s przed wyłączeniem z powodu błędu w parametrze P0-38. Komunikat o błędzie wyświetlany jest w przypadku, gdy temperatura elementu chłodzącego $\geq 90^{\circ}\text{C}$. Sprawdzić: - temperaturę otoczenia falownika, - chłodzenie falownika i wymiary obudowy, - działanie wewnętrznej dmuchawy chłodzącej. Zmniejszyć ustawienie skutecznej częstotliwości taktowania w parametrze P2-24 albo obciążenie silnika / falownika.
O-torq	24	52	0x34	0x1018	Limit czasu górnej granicy momentu obrotowego.	Sprawdzić obciążenie silnika. Ew. zwiększyć wartość w parametrze P6-17.

Komunikat o błędzie Wskazanie na falowniku P0-13, historia błędów		Kod błędu, słowo stanu, gdy Bit5 = 1		CANopen Emergency Code	Objaśnienie	Rozwiązanie
Wskazanie na falowniku	MotionStudio, kodowanie dzies.	dec	hex	hex		
O-Volt	06	7	0x07	0x3206	Stan nadnapięciowy w obwodzie pośrednim.	Błąd występuje, gdy podłączone jest wysokie obciążenie masą bezwładną albo obciążenie ciągle, przenoszące nadmierną energię regeneracyjną z powrotem do falownika. Jeżeli błąd wystąpi podczas zatrzymywania albo hamowania, zwiększyć czas rampy hamowania <i>P1-04</i> albo podłączyć do falownika odpowiedni rezystor hamujący. W trybie wektorowym zmniejszyć wzmacnienie proporcjonalne w parametrze <i>P4-03</i> . W trybie regulacji PID dopilnować, aby rampy były aktywne, zmniejszając parametr <i>P3-11</i> . Sprawdzić dodatkowo, czy napięcie zasilające mieści się w specyfikacji. Wskazówka: wartość napięcia magistrali DC można wyświetlić w parametrze <i>P0-20</i> . Protokół historii zapisuje się co 256 ms przed wyłączeniem z powodu błędu w parametrze <i>P0-36</i> .
OI-b	01	4	0x04	0x2301	Stan nadprądowy w kanale hamulca, przeciążenie rezystora hamującego.	Upewnić się, że podłączony rezystor hamujący ma oporność większą od wartości minimalnej dozwolonej dla falownika (patrz dane techniczne). Sprawdzić rezystor hamujący i okablowanie pod kątem możliwych zwarc.
OL-br	02	4	0x04	0x1002	Rezystor hamujący przeciążony.	Oprogramowanie stwierdziło, że rezystor hamujący jest przeciążony i wyłącza go, żeby go chronić. Upewnić się przed zmianą parametrów czy zmianami w systemie, że rezystor hamujący pracuje w przewidzianym zakresie parametrów. Aby zmniejszyć obciążenie rezystora, zwiększyć czas hamowania, zmniejszyć moment bezwładności obciążenia albo podłączyć równolegle kolejne rezystory. Przestrzegać minimalnej rezystancji dla zastosowanego falownika.
OF-01	60	28	0x1C	0x103C	Błąd połączenia wewnętrznego z modułem opcji.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
OF-02	61	28	0x1C	0x103D	Błąd modułu opcji.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
Out-F	26	82	0x52	0x101A	Błąd stopnia wyjściowego falownika.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
P-LOSS	14	6	0x06	0x310E	Brak fazy na wejściu.	W falowniku przewidzianym do zasilania 3-fazowego odłączyć albo przerwać jedną fazę na wejściu.
P-dEF	10	9	0x09	0x100A	Przywrócono ustawienia fabryczne.	
PS-trP	05	200	0xC8	0x1005	Błąd stopnia wyjściowego (samochrona IGBT w przypadku przeciążenia).	Patrz błąd O-I .
SC-F03	52	41	0x29	0x1034	Błąd komunikacji modułu sieci przemysłowej (po stronie sieci).	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
SC-F04	53	41	0x29	0x1035	Błąd komunikacji karty opcji IO.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
SC-F05	54	41	0x29	0x1036	Błąd komunikacji modułu LTX.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
SC-F01	50	43	0x2B	0x1032	Błąd komunikacji Modbus.	Sprawdzić ustawienia komunikacji.
SC-F02	51	47	0x2F	0x1033	Błąd komunikacji SBus/CANopen.	Sprawdzić: - połączenie komunikacyjne między falownikiem a urządzeniami zewnętrznymi, - jednoznaczne przyporządkowanie adresów każdego falownika w sieci.

Komunikat o błędzie Wskazanie na falowniku P0-13, historia błędów		Kod błędu, słowo stanu, gdy Bit5 = 1		CANopen Emergency Code	Objaśnienie	Rozwiązanie
Wskazanie na falowniku	MotionStudio, kodowanie dzies.	dec	hex	hex		
Sto-F	29	115	0x73	0x101D	Błąd obwodu STO.	Wymienić urządzenie, ponieważ falownik jest uszkodzony.
StoP					Falownik nie jest odblokowany.	Uaktywnić odblokowanie. W funkcji podnoszenia należy upewnić się, że odblokowanie zostało włączone po włączeniu STO.
SC-0b5	12	29	1D		Przerwane połączenie między falownikiem a panelem sterowania.	Sprawdzić, czy falownik jest połączony z panelem sterowania.
th-Flt	16	31	0x1F	0x1010	Uszkodzony termistor w elemencie chłodzącym.	Skontaktować się z serwisem SEW-EURODRIVE.
U-torq	25	52	0x34	0x1019	Przekroczenie czasu dolnego granicznego momentu obrotowego (dźwignica).	Próg momentu obrotowego nie został przekroczony we właściwym czasie. Zwiększyć czas w parametrze <i>P4-16</i> albo graniczny moment obrotowy w <i>P4-15</i> .
U-t	09	117	0x75	0x4209	Zbyt niska temperatura.	Występuje przy temperaturze otoczenia poniżej -10°C. Zwiększyć temperaturę powyżej -10°C, aby uruchomić falownik.
U-Volt	07	198	0xC6	0x3207	Stan podnapięciowy w obwodzie pośrednim.	Występuje zwykle przy wyłączeniu falownika. Sprawdzić napięcie sieciowe, jeżeli błąd występuje podczas pracy falownika.

9.4 Serwis elektroniki SEW-EURODRIVE

W przypadku niemożności usunięcia usterki należy zwrócić się do serwisu elektroniki SEW-EURODRIVE.

Wysyłając urządzenie do naprawy należy podać:

- numer seryjny (tabliczka znamionowa)
- oznaczenie typu
- krótki opis aplikacji (aplikacja, sterowanie przez zaciski albo szeregowo)
- podłączone komponenty (silnik itp.)
- rodzaj błędu
- okoliczności towarzyszące
- własne przypuszczenia
- zaistniałe nietypowe zdarzenia itp.

9.5 Magazynowanie długoterminowe

W przypadku magazynowania długoterminowego należy przyłączać urządzenie co dwa lata na co najmniej 5 minut do napięcia sieciowego. W przeciwnym razie żywotność urządzenia ulegnie skróceniu.

Sposób postępowania w przypadku niewykonania konserwacji:

W falownikach stosowane są kondensatory elektrolityczne, które w przypadku braku napięcia ulegają efektowi starzenia. Efekt ten może prowadzić do uszkodzenia kondensatorów, jeśli po długim magazynowaniu do urządzenia podłączone zostanie bezpośrednio napięcie znamionowe.

W przypadku niewykonania konserwacji, firma SEW-EURODRIVE zaleca, aby napięcie sieciowe zwiększać stopniowo aż do osiągnięcia maksymalnej wartości. Można w tym celu zastosować transformator regulacyjny, którego napięcie wyjściowe ustawiane jest zgodnie z poniższym zestawieniem.

Zalecane są następujące stopnie:

Urządzenia 230 V AC:

- Stopień 1: 170 V AC przez 15 minut
- Stopień 2: 200 V AC przez 15 minut
- Stopień 3: 240 V AC przez 1 godzinę

Urządzenia 400 V AC:

- Stopień 1: 0 V AC do 350 V AC w ciągu kilku sekund
- Stopień 2: 350 V AC przez 15 minut
- Stopień 3: 420 V AC przez 15 minut
- Stopień 4: 480 V AC przez 1 godzinę

Urządzenia AC-575 V:

- Stopień 1: 0 V AC do 350 V AC w ciągu kilku sekund
- Stopień 2: 350 V AC przez 15 minut
- Stopień 3: 420 V AC przez 15 minut
- Stopień 3: 500 V AC przez 15 minut
- Stopień 4: 600 V AC przez 1 godzinę

Po takiej regeneracji można od razu podjąć eksploatację urządzenia lub kontynuować magazynowanie długoterminowe.

9.6 Utylizacja

Przestrzegać aktualnych przepisów. Złomowanie przeprowadzać zgodnie z właściwościami i według obowiązujących przepisów np. jako:

- złom elektroniczny (płytki drukowane)
- tworzywa sztuczne (obudowa)
- blacha
- miedź
- aluminium

10 Parametry

10.1 Przegląd parametrów

10.1.1 Parametry kontroli w czasie rzeczywistym (tylko do odczytu)

Grupa parametrów 0 umożliwia dostęp do parametrów wewnętrznych falownika do celów kontrolnych. Parametrów tych nie można zmienić.

Grupa parametrów 0 jest widoczna po ustawieniu parametru *P1-14* na „101” albo „201”.

Para- metry	Indeks SEW	Rejestr Modbus	Opis	Zakres wskazań	Objaśnienie
		10	Moc wyjściowa		100 = 1,00 kW
		18	Kanał oscyloskopu 1		Wybrane przyporządkowanie kanałów LT-Shell Scope (ciągłe).
		19	Kanał oscyloskopu 2		Wybrane przyporządkowanie kanałów LT-Shell Scope (ciągłe).
P0-01	11210	20	Wartość wejścia analogowego 1	0 – 100%	1000 = 100% $\pm$ maks. napięcia wejściowego albo prądu wejściowego.
P0-02	11211	21	Wartość wejścia analogowego 2	0 – 100%	1000 = 100% $\pm$ maks. napięcia wejściowego albo prądu wejściowego.
P0-03	11212	11	Status wejść binarnych	Wartość binarna	Status wejść binarnych urządzenia podstawowego i opcji DI8*; DI7*; DI6*; DI5; DI4; DI3; DI2; DI1 * Dostępne tylko z odpowiednim modulem opcji.
P0-04	11213	22	Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej	-100,0 – 100,0%	68 = 6,8 Hz; 100% = częstotliwość graniczna (<i>P1-09</i>)
P0-05	11214	41	Wartość zadana regulatora momentu obrotowego	0 – 100,0%	2000 = 200,0%; 100% = moment znamionowy silnika
P0-06	11215		Cyfrowa wartość zadana prędkości obrotowej w trybie klawiatury	- <i>P1-01</i> – <i>P1-01</i> w Hz	Wskazanie prędkości obrotowej w Hz albo 1/min
P0-07	11216		Wartość zadana prędkości obrotowej przez połączenie komunikacyjne	- <i>P1-01</i> – <i>P1-01</i> w Hz	–
P0-08	11217		Odniesienie PID	0 – 100%	Odniesienie PID
P0-09	11218		Wartość rzeczywista PID	0 – 100%	Wartość rzeczywista PID
P0-10	11219		Wyjście PID	0 – 100%	Wyjście PID
P0-11	11270		Przyłożone napięcie silnika	V rms	Wartość skuteczna napięcia silnika
P0-12	11271		Wyjściowy moment obrotowy	0 – 200,0%	Wyjściowy moment obrotowy w %
P0-13	11272 – 11281		Protokół błędów	Cztery ostatnie błędy ze stemplem czasowym	Pokazuje 4 ostatnie błędy. Przyciskami <Do góry> / <Na dół> można przechodzić między podpunktami.
P0-14	11282		Prąd magnesujący (Id)	A rms	Prąd magnesujący w A rms
P0-15	11283		Prąd wirnika (Iq)	A rms	Prąd wirnika w A rms
P0-16	11284		Natężenie pola magnetycznego	0 – 100%	Natężenie pola magnetycznego
P0-17	11285		Rezystancja stojana (Rs)	Ω	Rezystancja stojana faza-faza
P0-18	11286		Indukcyjność stojana (Ls)	H	Indukcyjność stojana
P0-19	11287		Rezystancja wirnika (Rr)	Ω	Rezystancja wirnika
P0-20	11220	23	Napięcie obwodu pośredniego	VDC	600 = 600 V (wewnętrzne napięcie obwodu pośredniego)
P0-21	11221, 11222	24	Temperatura falownika	°C	40 = 40°C (temperatura wewnętrzna falownika)
P0-22	11288		Tętnienie napięcia w obwodzie pośrednim	V rms	Tętnienie napięcia w wewnętrznym obwodzie pośrednim
P0-23	11289, 11290		Czas łączny dla temperatury powyżej 80°C (element chłodzący)	Godziny i minuty	Czas, w którym praca falownika odbywała się w temperaturze > 80°C.
P0-24	11237, 11238		Czas łączny dla temperatury powyżej 60°C (otoczenie)	Godziny i minuty	Czas, w którym praca falownika odbywała się w temperaturze > 60°C.

Para- metry	Indeks SEW	Rejestr Modbus	Opis	Zakres wskazań	Objaśnienie
P0-25	11291		Prędkość obrotowa wirnika (obliczona na podstawie modelu silnika)	Hz	Dotyczy tylko trybu wektorowego.
P0-26	11292, 11293	30	Licznik kWh (z możliwością zerowania)	0,0 – 999,9 kWh	100 = 10,0 kWh (łącznie zużycie energii)
		32	Licznik kWh		
P0-27	11294, 11295	31	Licznik MWh	0,0 – 65535 MWh	100 = 10,0 MWh (łącznie zużycie energii)
		33	Licznik MWh (z możliwością zerowania)		
P0-28	11247 – 11250		Numer wersji oprogramowania i suma kontrolna	np. „1 1,00”, „1 4F3C” „2 1,00”, „2 Ed8A”	Numer wersji i suma kontrolna, oprogramowanie sprzętowe
P0-29	11251 – 11254		Typ falownika	np. „HP 2”, „2 400”, „3-PhASE”	Numer wersji i suma kontrolna
P0-30	11255	25	Numer seryjny falownika 4	000000 – 000000 (SN grp 1) 000-00 – 999-99 (SN grp 2, 3)	31 → 561723/01/031
		26	Numer seryjny falownika 3		1 → 561723/01/031
		27	Numer seryjny falownika 2		1723 → 561723/01/031
		28	Numer seryjny falownika 1		56 → 561723/01/031
		29	Status wyjścia przekaźnika		- ; - ; - ; RL5; RL4; RL3; RL2; RL1 Status przekaźnika wyświetlany jest również bez opcji przekaźnika, zależnie od ustawień parametrów od P5-15 do P5-20.
P0-31	11296, 11297	34	Czas pracy falownika (godziny)	Godziny i minuty	Ex: 6 = 6 h 39 min 07 s
		35	Czas pracy falownika (minuty / sekundy)		Ex: 2347 = 2347 s = 39 min 07 s → 6 h 39 min 07 s
P0-32	11298, 11299		Czas pracy od ostatniego błędu (1)	Godz. / min / s	Czas pracy od odblokowania falownika do pierwszego błędu. Gdy falownik nie zostanie odblokowany, nastąpi zatrzymanie zegara czasu pracy. Zerowanie licznika następuje wraz z pierwszym odblokowaniem po potwierdzeniu błędu albo z pierwszym odblokowaniem po awarii sieci.
P0-33	11300, 11301		Czas pracy od ostatniego błędu (2)	Godz. / min / s	Czas pracy od odblokowania falownika do pierwszego błędu. Gdy falownik nie zostanie odblokowany, nastąpi zatrzymanie zegara czasu pracy. Zerowanie licznika następuje wraz z pierwszym odblokowaniem po potwierdzeniu błędu albo z pierwszym odblokowaniem po awarii sieci.
P0-34	11302, 11303	36	Czas pracy falownika od ostatniej blokady regulatora (godziny)	Godz. / min. / s	6 = 6 h 11 s – zegar czasu pracy jest zerowany po blokadzie falownika.
		37	Czas pracy falownika od ostatniej blokady regulatora (minuty / sekundy)		11 = 6 h 11 s – zegar czasu pracy jest zerowany po blokadzie falownika.
P0-35	11304, 11305		Blokada falownika, czas pracy wentylatora falownika	Godz. / min / s	Zegar czasu pracy wentylatora wewnętrznego.
P0-36	11306 – 11313		Protokół napięcia obwodu pośredniego (256 ms)	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.
P0-37	11314 – 11321		Protokół tętnienia napięcia w obwodzie pośrednim (20 ms)	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.
P0-38	11322 – 11329		Protokół temperatury elementu chłodzącego (30 s)	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.
P0-39	11239 – 11246		Protokół temperatury otoczenia (30 s)	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.
P0-40	11330 – 11337		Protokół prądu silnika (256 ms)	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.	8 ostatnich wartości przed wystąpieniem błędu.
P0-41	11338		Licznik błędów krytycznych -O-I	–	Licznik błędów stanu nadprądowego.

Para- metry	Indeks SEW	Rejestr Modbus	Opis	Zakres wskazań	Objaśnienie
P0-42	11339		Licznik błędów krytycznych -O-woltów	–	Licznik błędów stanu nadnapięciowego.
P0-43	11340		Licznik błędów krytycznych -U-woltów	–	Licznik błędów stanu podnapięciowego. Również w przypadku wyłączenia sieci.
P0-44	11341		Licznik błędów krytycznych -O-T	–	Licznik błędów nadmiernej temperatury elementu chłodzącego.
P0-45	11342		Licznik błędów krytycznych -b O-I	–	Licznik błędów zwarcia choppera hamulcowego.
P0-46	11343		Licznik błędów krytycznych O-heat	–	Licznik błędów nadmiernej temperatury otoczenia.
P0-47	11223		Licznik wewnętrznych błę- dów komunikacji I/O	0 – 65535	–
P0-48	11344		Licznik wewnętrznych błę- dów komunikacji DSP	0 – 65535	–
P0-49	11224		Licznik błędów komunikacji Modbus	0 – 65535	–
P0-50	11225		Licznik błędów komunikacji magistrali CAN	0 – 65535	–
P0-51	11256 – 11258		Wchodzące dane procesowe PE1, PE2, PE3	Wartość hex	3 wpisy, wchodzące dane procesowe z punktu wi- dzenia sterownika.
P0-52	11259 – 11261		Wychodzące dane procesowe PA1, PA2, PA3	Wchodzące dane procesowe z punktu widzenia sterownika	3 wpisy, wchodzące dane procesowe z punktu wi- dzenia sterownika.
P0-53			Przesunięcie fazy prądu i wartość odniesienia dla U	Wartość wewnętrzna	2 wpisy, pierwszy jest wartością odniesienia, dru- gi – wartością zmierzoną; brak miejsc po przecin- ku dla obu wartości.
P0-54			Przesunięcie fazy prądu i wartość odniesienia dla V	Wartość wewnętrzna	2 wpisy, pierwszy jest wartością odniesienia, dru- gi – wartością zmierzoną; brak miejsc po przecin- ku dla obu wartości.
P0-55			Przesunięcie fazy prądu i wartość odniesienia dla W	Wartość wewnętrzna (brak dla niektórych fa- lowników)	2 wpisy, pierwszy jest wartością odniesienia, dru- gi – wartością zmierzoną; brak miejsc po przecin- ku dla obu wartości.
P0-56			Maks. czas włączenia re- zystora hamującego, cykl roboczy rezystora hamują- cego	Wartość wewnętrzna	2 wpisy
P0-57			Ud/Uq	Wartość wewnętrzna	2 wpisy
P0-58	11345		Prędkość obrotowa enkode- ra	Hz, 1/min	Skalowanie 3000 = 50,0 Hz z jednym miejscem po przecinku. 0,0 Hz ~ 999,0 Hz, 1000 Hz ~ 2000 Hz Może być wyświetlane w 1/min, gdy P1-10 ≠ 0.
P0-59	11226		Prędkość obrotowa wejścia częstotliwości	Hz, 1/min	Skalowanie 3000 = 50,0 Hz z jednym miejscem po przecinku. 0,0 Hz ~ 999,0 Hz, 1000 Hz ~ 2000 Hz Może być wyświetlane w 1/min, gdy P1-10 ≠ 0.
P0-60	11346		Obliczona prędkość obroto- wa poślizgu	Wartość wewnętrzna (tyl- ko dla regulacji U/f) Hz, 1/min	Skalowanie 3000 = 50,0 Hz z jednym miejscem po przecinku. 0,0 Hz ~ 999,0 Hz, 1000 Hz ~ 2000 Hz Może być wyświetlane w 1/min, gdy P1-10 ≠ 0.
P0-61	11227		Wartość histerezy prędko- ści obrotowej / sterowania przekaznikiem	Hz, 1/min	Skalowanie 3000 = 50,0 Hz z jednym miejscem po przecinku. 0,0 Hz ~ 999,0 Hz, 1000 Hz ~ 2000 Hz Może być wyświetlane w 1/min, gdy P1-10 ≠ 0.
P0-62	11347, 11348		Statyka prędkości obroto- wej	Wartość wewnętrzna	Skalowanie 3000 = 50,0 Hz z jednym miejscem po przecinku. 0,0 Hz ~ 999,0 Hz, 1000 Hz ~ 2000 Hz Może być wyświetlane w 1/min, gdy P1-10 ≠ 0.
P0-63	11349		Wartość zadana prędkości obrotowej za rampą	Hz, 1/min	Skalowanie 3000 = 50,0 Hz z jednym miejscem po przecinku. 0,0 Hz ~ 999,0 Hz, 1000 Hz ~ 2000 Hz Może być wyświetlane w 1/min, gdy P1-10 ≠ 0.

Para- metry	Indeks SEW	Rejestr Modbus	Opis	Zakres wskazań	Objaśnienie
P0-64	11350		Częstotliwość wewnętrzna PWM	4 – 16 kHz	0 = 2 kHz 1 = 4 kHz 2 = 6 kHz 3 = 8 kHz 4 = 12 kHz 5 = 16 kHz
P0-65	11351, 11352		Okres użytkowania falowni- ka	Godz. / min / s	2 wpisy, pierwszy dla godziny, drugi dla minuty i sekundy.
P0-66	11353		Rezerwa		
P0-67	11228		Wartość zadana / graniczna momentu obrotowego sieci przemysłowej	Wartość wewnętrzna	
P0-68	11229		Wartość rampy użytkownika		Dokładność wskazań wyświetlacza falownika zależy od nadchodzącego przez sieć przemysłową czasu rampy. Wielkość 2 i 3 Rampa <0,1 s: Wskazanie z 2 miejscami po przecinku 0,1 s ≤ rampa <10 s: Wskazanie z 1 miejscem po przecinku 10 s ≤ rampa ≤65 s: Wskazanie z 0 miejscami po przecinku Wielkość 4 – 7 0,0 s ≤ rampa <10 s: Wskazanie z 1 miejscem po przecinku 10 s ≤ rampa ≤65 s: Wskazanie z 0 miejscami po przecinku
P0-69	11230		Licznik błędów I2C	0 ~ 65535	
P0-70	11231		Kod identyfikacyjny modułu	Lista	PL-HFA: moduł enkodera Hiperface® PL-Enc: moduł enkodera PL-EIO: moduł rozszerzenia IO PL-BUS: moduł sieci przemysłowej HMS PL-UnF: nie podłączono modułu PL-UnA: podłączono nieznaną moduł
P0-71			ID modułu sieci przemysłowej / status modułu sieci przemysłowej	Lista / wartość	N.A.: nie podłączono modułu sieci przemysłowej Prof-b: podłączono moduł Profibus dE-nEt: podłączono moduł DeviceNet Eth-IP: podłączono moduł EtherNet/IP CAN-OP: podłączono moduł CANopen SErCOS: podłączono moduł Sercos III bAc-nt: podłączono moduł BACnet nu-nEt: podłączono moduł nowego typu (nierozpoznany)
P0-72	11232	39	Temperatura procesora Temperatura w pomieszczeniu	C	42 = 42°C

Para- metry	Indeks SEW	Rejestr Modbus	Opis	Zakres wskazań	Objaśnienie
P0-73	11354		Status enkodera / kody błędów Dla enkodera inkrementalnego: 1=EnC-04 sygnał błędu A/A 2=EnC-05 sygnał błędu B/B 3=EnC-06 sygnał błędu A+B Dla enkodera LTX-Hiperface®: Bit 0=EnC-04 błąd sygnału analogowego (sin/cos) Bit 1=EnC-07 RS485 błąd komunikacji Bit 2=EnC-08 IO błąd komunikacji Bit 3=EnC-09 typ enkodera nie jest obsługiwany Bit 4=EnC-10 błąd KTY Bit 5=nieprawidłowa kombinacja silników Bit 6=system po referencji Bit 7=system gotowy	Wartość wewnętrzna	Wyświetlana jako wartość dziesiętna.
P0-74			Wejście L1	Wartość wewnętrzna	
P0-75			Wejście L2	Wartość wewnętrzna	
P0-76			Wejście L3	Wartość wewnętrzna	
P0-77			Zwracanie pozycji	Wartość wewnętrzna	Zwracanie pozycji
P0-78			Odniesienie pozycji	Wartość wewnętrzna	Odniesienie pozycji
P0-79	11355, 11356		Wersja Lib i wersja DSP-Bootloader dla sterownika silnika	Przykład: L 1.00 Przykład: b 1.00	2 wpisy, pierwszy dla wersji lib sterownika silnika, drugi dla wersji DSP-Bootloader 2 miejsca po przecinku.
P0-80	11233, 11357		Znaki obowiązujących danych silnika Wersja modułu serwo		2 wpisy, pierwsza wartość = 1, gdy obowiązujące dane silnika do serwomotoru zostały odczytane przez moduł LTX. Druga wartość jest to wersja oprogramowania karty LTX.

10.1.2 Rejestr parametrów

W poniższej tabeli przedstawiono wszystkie parametry z ustawieniami fabrycznymi (pogrubione). Wartości liczbowe podano z pełnym zakresem ustawień.

Rejestr Modbus	Indeks SBus/ CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
101	11020	P1-01: graniczna prędkość obrotowa (→ 126)	P1-02 – 50,0 Hz – 5 × P1-09
102	11021	P1-02: minimalna prędkość obrotowa (→ 126)	0 – P1-01 Hz
103	11022	P1-03: czas rampy przyspieszenia (→ 126)	Wielkość 2 i 3: 0,00 – 2,0 – 600 s Wielkość 4 - 7: 0,0 – 2,0 – 6000 s
104	11023	P1-04: czas rampy hamowania (→ 126)	Wielkość 2 i 3: coast/0,01 – 2,0 – 600 s Wielkość 4 - 7: coast/0,1 – 2,0 – 6000 s
105	11024	P1-05: tryb zatrzymania (→ 127)	0 / rampa zatrzymania / 1 / powolne wyhamowywanie
106	11025	P1-06: funkcja oszczędzania energii (→ 127)	0 / wyl / 1 / wł
107	11012	P1-07: napięcie znamionowe silnika (→ 127)	- Falownik 230 V: 20 – 230 – 250 V - Falownik 400 V: 20 – 400 – 500 V - Falownik 575 V: 20 – 575 – 600 V
108	11015	P1-08: prąd znamionowy silnika (→ 127)	20 – 100% prądu falownika
109	11009	P1-09: znamionowa częstotliwość silnika (→ 128)	25 – 50/60 – 500 Hz
110	11026	P1-10: znamionowa prędkość obrotowa silnika (→ 128)	0 – 30 000 1/min
111	11027	P1-11: zwiększenie napięcia, boost (→ 128)	0 – 30% (ustawienie fabryczne zależy od falownika)
112	11028	P1-12: źródło sterowania (→ 129)	0 / tryb zacisków

Rejestr Modbus	Indeks SBus/CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
113	11029	P1-13: protokół błędów (→ 129)	4 ostatnie błędy
114	11030	P1-14: rozszerzony dostęp do parametrów (→ 129)	0 – 30 000
115	11031	P1-15: wejście binarne, wybór funkcji (→ 130)	0 – 1 – 26
116	11006	P1-16: typ silnika (→ 130)	In-Syn
117	11032	P1-17: wybór funkcji modułu serwo (→ 131)	0 – 1 – 8
118	11033	P1-18: wybór termistora silnika (→ 131)	0 / zablokowany
119	11105	P1-19: adres falownika (→ 131)	0 – 1 – 63
120	11106	P1-20: prędkość transmisji SBus (→ 131)	125, 250, 500 , 1000 kbodów
121	11017	P1-21: sztywność (→ 131)	0,50 – 1,00 – 2,00
122	11034	P1-22: współczynnik bezwładności do obciążenia silnika (→ 131)	0 – 1 – 30
201	11036	P2-01: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 (→ 133)	-P1-01 – 5,0 Hz – P1-01
202	11037	P2-02: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 2 (→ 133)	-P1-01 – 10,0 Hz – P1-01
203	11038	P2-03: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 3 (→ 133)	-P1-01 – 25,0 Hz – P1-01
204	11039	P2-04: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 4 (→ 133)	-P1-01 – 50,0 Hz – P1-01
205	11040	P2-05: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 5 (→ 133)	-P1-01 – 0,0 Hz – P1-01
206	11041	P2-06: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 6 (→ 133)	-P1-01 – 0,0 Hz – P1-01
207	11042	P2-07: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7 (→ 133) Prędkość obrotowa zwolnienia hamulca	-P1-01 – 0,0 Hz – P1-01
208	11043	P2-08: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8 (→ 133) Prędkość obrotowa włączenia hamulca	-P1-01 – 0,0 Hz – P1-01
209	11044	P2-09: częstotliwość pomijana (→ 134)	P1-02 – P1-01
210	11045	P2-10: pasmo częstotliwości pomijanych (→ 134)	0,0 Hz – P1-01
211	11046	P2-11: wyjście analogowe 1, wybór funkcji (→ 135)	0 – 8 – 12
212	11047	P2-12: format wyjścia analogowego 1 (→ 135)	0 – 10 V
213	11048	P2-13: wyjście analogowe 2, wybór funkcji (→ 135)	0 – 9 – 12
214	11049	P2-14: format wyjścia analogowego 2 (→ 135)	0 – 10 V
215	11050	P2-15: wyjście przełącznika użytkownika 1, wybór funkcji (→ 136)	0 – 1 – 11
216	11051	P2-16: górna granica przełącznika użytkownika 1 / wyjście analogowe 1 (→ 136)	0,0 – 100,0 – 200,0%
217	11052	P2-17: dolna granica przełącznika użytkownika 1 / wyjście analogowe 1 (→ 136)	0,0 – P2-16
218	11053	P2-18: wyjście przełącznika użytkownika 2, wybór funkcji (→ 136)	0 – 3 – 11
219	11054	P2-19: górna granica przełącznika użytkownika 2 / wyjście analogowe 2 (→ 136)	0,0 – 100,0 – 200,0%
220	11055	P2-20: dolna granica przełącznika użytkownika 2 / wyjście analogowe 2 (→ 136)	0,0 – P2-19
221	11056	P2-21: współczynnik skalowania wyświetlania (→ 137)	-30 000 – 0,000 – 30 000
222	11057	P2-22: źródło skalowania wyświetlania (→ 137)	0 – 2
223	11058	P2-23: czas trzymania z zerową prędkością obrotową (→ 137)	0,0 – 0,2 – 60,0 s
224	11003	P2-24: częstotliwość przełączania PWM (→ 137)	2 – 16 kHz (zależnie od falownika)
225	11059	P2-25: druga rampa hamowania, rampa szybkiego zatrzymania (→ 137)	Wielkość 2 i 3: coast/0,01 – 2,0 – 600 s Wielkość 4 - 7: coast/0,1 – 2,0 – 6000 s
226	11060	P2-26: odblokowanie funkcji chwytania (→ 138)	0 / nieaktywne
227	11061	P2-27: tryb czuwania (→ 138)	0,0 – 250 s

Rejestr Modbus	Indeks SBus/CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
228	11062	P2-28: skalowanie prędkości obrotowej slave (→ 138)	0 / nieaktywne
229	11063	P2-29: współczynnik skalowania prędkości obrotowej slave (→ 138)	-500 – 100 – 500%
230	11064	P2-30: format wejścia analogowego 1 (→ 138)	0 – 10 V
231	11065	P2-31: skalowanie wejścia analogowego 1 (→ 140)	0 – 100 – 500%
232	11066	P2-32: przesunięcie wejścia analogowego 1 (→ 140)	-500 – 0 – 500%
233	11067	P2-33: format wejścia analogowego 2 (→ 141)	0 – 10 V
234	11068	P2-34: skalowanie wejścia analogowego 2 (→ 141)	0 – 100 – 500%
235	11069	P2-35: przesunięcie wejścia analogowego 2 (→ 141)	-500 – 0 – 500%
236	11070	P2-36: wybór trybu rozruchowego (→ 141)	Auto – 0
237	11071	P2-37: klawiatura, ponowne uruchomienie, prędkość obrotowa (→ 142)	0 – 7
238	11072	P2-38: awaria zasilania, regulacja zatrzymania (→ 143)	0 – 3
239	11073	P2-39: blokada parametrów (→ 143)	0 / nieaktywne
240	11074	P2-40: definicja kodu rozszerzonego dostępu do parametrów (→ 143)	0 – 101 – 9999
301	11075	P3-01: wzmocnienie proporcjonalne PID (→ 143)	0 – 1 – 30
302	11076	P3-02: całkowita stała czasowa PID (→ 143)	0 – 1 – 30
303	11077	P3-03: różniczkująca stała czasowa PID (→ 143)	0,00 – 1,00
304	11078	P3-04: tryb pracy PID (→ 144)	0 / tryb bezpośredni
305	11079	P3-05: wybór odniesienia PID (→ 144)	0 / stałe odniesienie dla wartości zadanej
306	11080	P3-06: PID, stałe odniesienie wartości zadanej 1 (→ 144)	0,0 – 100,0%
307	11081	P3-07: górna wartość graniczna regulatora PID (→ 144)	P3-08 – 100,0%
308	11082	P3-08: dolna wartość graniczna regulatora PID (→ 144)	0,0 % – P3-07
309	11083	P3-09: ograniczenie wielkości nastawczych PID (→ 144)	0 / ograniczenie stałej wartości zadanej
310	11084	P3-10: wybór sprzężenia zwrotnego PID (→ 145)	0 / wejście analogowe 2
311	11085	P3-11: błąd aktywacji rampy PID (→ 145)	0,0 – 25,0%
312	11086	P3-12: wyświetlanie wartości rzeczywistej PID, współczynnik skalowania (→ 145)	0,000 – 50,000
313	11087	P3-13: różnica regulacyjna PID, poziom wzbudzenia (→ 145)	0,0 – 100,0%
314	11088	P3-14: PID, stała zadana prędkość obrotowa 2 (→ 145)	0,0 – 100,0%
315	11376	P3-15: PID, stała zadana prędkość obrotowa 3 (→ 145)	0,0 – 100,0%
316	11377	P3-16: PID, stała zadana prędkość obrotowa 4 (→ 145)	0,0 – 100,0%
401	11089	P4-01: regulacja (→ 146)	2 / regulacja prędkości obrotowej – rozszerzona U/f
402	11090	P4-02: „Auto-Tune” (→ 147)	0 / zablokowany
403	11091	P4-03: regulator prędkości obrotowej, wzmocnienie proporcjonalne (→ 147)	0,1 – 50 – 400%
404	11092	P4-04: regulator prędkości obrotowej, zintegrowana stała czasowa (→ 147)	0,001 – 0,100 – 1,000 s
405	11093	P4-05: współczynnik mocy silnika (→ 147)	0,50 – 0,99 (zależnie od falownika)
406	11094	P4-06: źródło odniesienia (wartość graniczna) dla momentu obrotowego (→ 148)	0 / stałe odniesienie dla momentu obrotowego / wartość graniczna
407	11095	P4-07: górna granica momentu obrotowego (→ 149)	P4-08 – 200 – 500%
408	11096	P4-08: dolna granica momentu obrotowego (→ 150)	0,0% – P4-07
409	11097	P4-09: górna granica generatorowego momentu obrotowego (→ 150)	P4-08 – 200 – 500%

Rejestr Modbus	Indeks SBus/CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
410	11098	P4-10: częstotliwość dopasowana charakterystyki U/f (→ 151)	0,0 – 100,0% od P1-09
411	11099	P4-11: napięcie dopasowane charakterystyki U/f (→ 151)	0,0 – 100,0% od P1-07
412	11100	P4-12: sterowanie hamulcem silnika (→ 151)	0 / nieaktywne
413	11101	P4-13: czas zwalniania hamulca (→ 152)	0,0 – 5,0 s
414	11102	P4-14: czas włączania hamulca (→ 152)	0,0 – 5,0 s
415	11103	P4-15: próg momentu obrotowego do zwolnienia hamulca (→ 152)	0,0 – 200,0%
416	11104	P4-16: limit czasu progu momentu obrotowego w trybie podnoszenia (→ 152)	0,0 – 25,0 s
417	11357	P4-17: zabezpieczenie termiczne silnika wg UL508C (→ 152)	0 / nieaktywne
501	11105	P5-01: adres falownika (→ 153)	0 – 1 – 63
502	11106	P5-02: prędkość transmisji SBus (→ 153)	125 – 500 – 1000 kbodów
503	11107	P5-03: prędkość transmisji Modbus (→ 153)	9,6 – 115,2 / 115 200 bodów
504	11108	P5-04: format danych Modbus (→ 153)	n-1 / brak parzystości, 1 bit zatrzymania
505	11109	P5-05: reakcja na przerwanie komunikacji (→ 153)	2 / rampa zatrzymania (bez błędu)
506	11110	P5-06: limit czasu dla przerwania komunikacji SBus i Modbus (→ 153)	0,0 – 1,0 – 5,0 s
507	11111	P5-07: zadawanie rampy przez sieć przemysłową (→ 154)	0 / nieaktywne
508	11112	P5-08: czas trwania synchronizacji (→ 154)	0,5 – 20 ms
509	11369	P5-09: definicja PA2 sieci przemysłowej (→ 154)	0 – 7
510	11370	P5-10: definicja PA3 sieci przemysłowej (→ 154)	0 – 7
511	11371	P5-11: definicja PA4 sieci przemysłowej (→ 154)	0 – 7
512	11372	P5-12: definicja sieci przemysłowej PE2 (→ 155)	0 – 11
513	11373	P5-13: definicja sieci przemysłowej PE3 (→ 155)	0 – 11
514	11374	P5-14: definicja sieci przemysłowej PE4 (→ 155)	0 – 11
515	11360	P5-15: wybór funkcji przekaźnika rozszerzenia 3 (→ 156)	0 – 10
516	11361	P5-16: górna granica przekaźnika 3 (→ 156)	0,0 – 100,0 – 200,0%
517	11362	P5-17: dolna granica przekaźnika 3 (→ 156)	0,0 – 200,0%
518	11363	P5-18: wybór funkcji przekaźnika rozszerzenia 4 (→ 156)	jak w parametrze P5-15
519	11364	P5-19: górna granica przekaźnika 4 (→ 156)	0,0 – 100,0 – 200,0%
520	11365	P5-20: dolna granica przekaźnika 4 (→ 156)	0,0 – 200,0%
601	11115	P6-01: aktywacja aktualizacji oprogramowania sprzętowego (→ 157)	0 / nieaktywne
602	11116	P6-02: automatyczne zarządzanie termiczne (→ 157)	1 / aktywne
603	11117	P6-03: czas opóźnienia automatycznego resetu (→ 157)	1 – 20 – 60 s
604	11118	P6-04: zakres histerezy przekaźnika użytkownika (→ 157)	0,0 – 0,3 – 25,0%
605	11119	P6-05: aktywacja sprzężenia zwrotnego enkodera (→ 158)	0 / nieaktywne
606	11120	P6-06: liczba impulsów enkodera (→ 158)	0 – 65 535 PPR
607	11121	P6-07: próg zadziałania błędu prędkości obrotowej (→ 158)	1,0 – 5,0 – 100%
608	11122	P6-08: częstotliwość maksymalna dla zadanej prędkości obrotowej (→ 158)	0; 5 – 20 kHz
609	11123	P6-09: regulacja statyki prędkości obrotowej / rozkładu obciążenia (→ 159)	0,0 – 25,0
610	11124	P6-10: zarezerwowany (→ 159)	

Rejestr Modbus	Indeks SBus/CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
611	11125	P6-11: czas utrzymywania prędkości obrotowej przy od- blokowaniu (ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7) (→ 159)	0,0 – 250 s
612	11126	P6-12: czas utrzymywania prędkości obrotowej przy za- blokowaniu (ustawiona wstępnie prędkość obroto- wa 8) (→ 159)	0,0 – 250 s
613	11127	P6-13: logika trybu pożarowego (→ 161)	0 / otwarcie wyzwalacza: tryb pożarowy
614	11128	P6-14: prędkość obrotowa w trybie pożaro- wym (→ 161)	-P1-01 – 0 – P1-01 Hz
615	11129	P6-15: skalowanie wejścia analogowego 1 (→ 161)	0,0 – 100,0 – 500,0%
616	11130	P6-16: przesunięcie wejścia analogowego 1 (→ 162)	-500,0 – 100,0 – 500,0%
617	11131	P6-17: maks. limit czasu granicy momentu obrotowe- go (→ 162)	0,0 – 0,5 – 25,0 s
618	11132	P6-18: poziom napięcia hamowania prądem stałym (→ 162)	Auto, 0,0 – 30,0%
619	11133	P6-19: oporność rezystora hamującego (→ 162)	0, Min-R – 200 Ω
620	11134	P6-20: moc rezystora hamującego (→ 163)	0,0 – 200 kW
621	11135	P6-21: cykl pracy choppera hamulcowego w zbyt niskiej temperaturze (→ 163)	0,0 – 20,0%
622	11136	P6-22: reset czasu pracy wentylatora (→ 163)	0 / nieaktywne
623	11137	P6-23: reset licznika kWh (→ 163)	0 / nieaktywne
624	11138	P6-24: ustawienia fabryczne parametrów (→ 163)	0 / nieaktywne
625	11139	P6-25: poziom kodów dostępu (→ 163)	0 – 201 – 9999
701	11140	P7-01: rezystancja stojana silnika (Rs) (→ 164)	W zależności od silnika
702	11141	P7-02: rezystancja wirnika silnika (Rr) (→ 164)	W zależności od silnika
703	11142	P7-03: indukcyjność stojana silnika (Lsd) (→ 164)	W zależności od silnika
704	11143	P7-04: prąd magnesujący silnika (Id rms) (→ 164)	10% × P1-08 – 80% × P1-08
705	11144	P7-05: współczynnik straty rozproszenia silnika (sig- ma) (→ 164)	0,025 – 0,10 – 0,25
706	11145	P7-06: indukcyjność stojana silnika (Lsq) – tylko dla sil- ników z magnesami trwałymi (→ 165)	W zależności od silnika
707	11146	P7-07: rozszerzona regulacja generatora (→ 165)	0 / nieaktywne
708	11147	P7-08: dostosowanie parametrów (→ 165)	0 / nieaktywne
709	11148	P7-09: prąd graniczny stanu nadnapięciowe- go (→ 165)	0,0 – 1,0 – 100%
710	11149	P7-10: współczynnik bezwładności obciążenia silnika / sztywność (→ 166)	0 – 10 – 600
711	11150	P7-11: dolna granica szerokości impulsu (→ 166)	0 – 500
712	11151	P7-12: czas magnesowania wstępnego (→ 166)	0 – 2000 ms
713	11152	P7-13: wektorowy regulator prędkości obrotowej, wzmocnienie D (→ 166)	0,0 – 400%
714	11153	P7-14: zwiększenie momentu obrotowego przy niskich częstotliwościach / prąd magnesowania wstępne- go (→ 167)	0,0 – 100%
715	11154	P7-15: graniczna częstotliwość zwiększania momentu obrotowego (→ 167)	0,0 – 50%
716	11155	P7-16: prędkość obrotowa zgodna z tabliczką znamio- nową silnika (→ 167)	0,0 – 6000 1/min
801	11156	P8-01: symulowane skalowanie enkodera (→ 167)	2 ⁰ – 2 ³
802	11157	P8-02: wartość skalowania impulsu wejściowe- go (→ 167)	2 ⁰ – 2 ¹⁶
803	11158	P8-03: błąd nadążania Low-Word (→ 167)	0 – 65 535
804	11159	P8-04: błąd nadążania High-Word (→ 167)	0 – 65 535
805	11160	P8-05: typ ruchu referencyjnego (→ 168)	0 / nieaktywne
806	11161	P8-06: regulator położenia, wzmocnienie proporcjonal- ne (→ 168)	0,0 – 1,0 – 400%

21271127 / PL – 01/2015

Rejestr Modbus	Indeks SBus/CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
807	11162	P8-07: tryb sonda dotykowa - wyzwalacz (→ 168)	0 / zbocze TP1 P, zbocze TP2 P
808	11163	P8-08: rezerwa (→ 168)	
809	11164	P8-09: wzmocnienie przezysterowanie wstępne prędkości (→ 168)	0 – 100 – 400%
810	11165	P8-10: wzmocnienie przezysterowanie wstępne przyspieszenia (→ 168)	0 – 400%
811	11166	P8-11: Low-Word, wartość referencyjna dla przesunięcia (→ 169)	0 – 65 535
812	11167	P8-12: High-Word, wartość referencyjna dla przesunięcia (→ 169)	0 – 65 535
813	11168	P8-13: rezerwa (→ 169)	
814	11169	P8-14: odblokowanie odniesienia - moment obrotowy (→ 169)	0 – 100 – 500%
901	11171	P9-01: źródło wejściowe odblokowania (→ 171)	SAFE, din-1 – din-8
902	11172	P9-02: źródło wejściowe szybkiego zatrzymania (→ 171)	OFF, din-1 – din-8, On
903	11173	P9-03: źródło wejściowe dla kierunku obrotów w prawo (CW) (→ 171)	OFF, din-1 – din-8, On
904	11174	P9-04: źródło wejściowe dla kierunku obrotów w lewo (CCW) (→ 171)	OFF, din-1 – din-8, On
905	11175	P9-05: aktywacja funkcji utrzymania (→ 172)	OFF, On
906	11176	P9-06: odwrócenie kierunku obrotów (→ 172)	OFF, din-1 – din-8, On
907	11177	P9-07: źródło wejściowe dla resetu (→ 172)	OFF, din-1 – din-8, On
908	11178	P9-08: źródło wejściowe dla błędu zewnętrznego (→ 172)	OFF, din-1 – din-8, On
909	11179	P9-09: źródło aktywacji sterowania z zacisków (→ 172)	OFF, din-1 – din-8, On
910	11180	P9-10: źródło prędkości obrotowej 1 (→ 172)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
911	11181	P9-11: źródło prędkości obrotowej 2 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
912	11182	P9-12: źródło prędkości obrotowej 3 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
913	11183	P9-13: źródło prędkości obrotowej 4 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
914	11184	P9-14: źródło prędkości obrotowej 5 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
915	11185	P9-15: źródło prędkości obrotowej 6 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
916	11186	P9-16: źródło prędkości obrotowej 7 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
917	11187	P9-17: źródło prędkości obrotowej 8 (→ 173)	Ain-1, Ain-2, prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse
918	11188	P9-18: wejście wyboru prędkości obrotowej 0 (→ 174)	OFF, din-1 – din-8, On
919	11189	P9-19: wejście wyboru prędkości obrotowej 1 (→ 174)	OFF, din-1 – din-8, On
920	11190	P9-20: wejście wyboru prędkości obrotowej 2 (→ 174)	OFF, din-1 – din-8, On
921	11191	P9-21: wejście 0 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej (→ 175)	OFF, din-1 – din-8, On
922	11192	P9-22: wejście 1 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej (→ 175)	OFF, din-1 – din-8, On
923	11193	P9-23: wejście 2 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej (→ 175)	OFF, din-1 – din-8, On
924	11194	P9-24: wejście, dodatni tryb impulsowania (→ 175)	OFF, din-1 – din-8
925	11195	P9-25: wejście, ujemny tryb impulsowania (→ 175)	OFF, din-1 – din-8
926	11196	P9-26: wejście odblokowania ruchu referencyjnego (→ 175)	OFF, din-1 – din-8
927	11197	P9-27: wejście krzywki referencyjnej (→ 175)	OFF, din-1 – din-8

Rejestr Modbus	Indeks SBus/CANopen	Przynależny parametr	Zakres / ustawienie fabryczne
928	11198	P9-28: źródło wejściowe, motopotencjometr do góry (→ 175)	OFF, din-1 – din-8
929	11199	P9-29: źródło wejściowe, motopotencjometr na dół (→ 175)	OFF, din-1 – din-8
930	11200	P9-30: wyłącznik krańcowy prędkości obrotowej CW (→ 176)	OFF, din-1 – din-8
931	11201	P9-31: wyłącznik krańcowy prędkości obrotowej CCW (→ 176)	OFF, din-1 – din-8
932	11202	P9-32: odblokowanie drugiej rampy hamowania, rampa szybkiego zatrzymania (→ 176)	OFF, din-1 – din-8
933	11203	P9-33: sygnał wejściowy trybu pożarowego (→ 176)	OFF, din-1 – din-5
934	11204	P9-34: PID, stałe odniesienie dla wartości zadanej, wejście wyboru 0 (→ 176)	OFF , din-1 – din-8
935	11205	P9-35: PID, stałe odniesienie dla wartości zadanej, wejście wyboru 1 (→ 176)	OFF , din-1 – din-8

10.2 Objaśnienie parametrów

10.2.1 Grupa parametrów 1: parametry podstawowe (poziom 1)

P1-01: graniczna prędkość obrotowa

Zakres ustawień: $P1-02 - 50,0 \text{ Hz} - 5 \times P1-09$ (maks. 500 Hz)

Wprowadzanie górnej granicy częstotliwości (prędkości obrotowej) dla silników we wszystkich trybach pracy. Parametr ten jest wyświetlany w Hz w przypadku użycia ustawień fabrycznych albo gdy parametr dla znamionowej prędkości obrotowej silnika ($P1-10$) jest równy zero. W przypadku podania w parametrze $P1-10$ znamionowej prędkości obrotowej silnika w obr./min, parametr ten jest wyświetlany w obr./min.

Maksymalna prędkość obrotowa jest również ograniczona przez częstotliwość przełączania, ustawioną w parametrze $P2-24$. Granicę określa się przez maksymalną częstotliwość wyjściową do silnika = $P2-24 / 16$.

P1-02: minimalna prędkość obrotowa

Zakres ustawień: $0 - P1-01 \text{ Hz}$

Wprowadzanie dolnej granicy częstotliwości (prędkości obrotowej) dla silników we wszystkich trybach pracy. Parametr ten jest wyświetlany w Hz w przypadku użycia ustawień fabrycznych albo gdy parametr dla znamionowej prędkości obrotowej silnika ($P1-10$) jest równy zero. W przypadku podania w parametrze $P1-10$ znamionowej prędkości obrotowej silnika w obr./min, parametr ten jest wyświetlany w obr./min.

Prędkość obrotowa spada poniżej tej granicy tylko wtedy, gdy odblokowanie falownika zostało cofnięte, a falownik zmniejszył częstotliwość wyjściową do zera.

P1-03: czas rampy przyspieszenia

Zakres ustawień:

Wielkość 2 i 3: $0,00 - 2,0 - 600 \text{ s}$

Wielkość 4 – 7: $0,0 - 2,0 - 6000 \text{ s}$

Określa czas w sekundach, w którym częstotliwość wyjściowa (prędkość obrotowa) rośnie od 0 do 50 Hz. Należy pamiętać, że zmiana górnej i dolnej granicy prędkości obrotowej nie wpływa na czas rampy, ponieważ odnosi się on do 50 Hz, a nie do prędkości obrotowej $P1-01 / P1-02$.

P1-04: czas rampy hamowania

Zakres ustawień:

Wielkość 2 i 3: coast (powolne wyhamowanie) – $0,01 - 2,0 - 600 \text{ s}$

Wielkość 4 – 7: coast (powolne wyhamowanie) – $0,1 - 2,0 - 6000 \text{ s}$

Określa czas w sekundach, w którym częstotliwość wyjściowa (prędkość obrotowa) spada od 50 do 0 Hz. Należy pamiętać, że zmiana górnej i dolnej granicy prędkości obrotowej nie wpływa na czas rampy, ponieważ odnosi się on do 50 Hz, a nie do prędkości obrotowej $P1-01 / P1-02$.

Rampa trwająca 0 s wyświetlana jest na wyświetlaczu jako „coast” (powolne wyhamowanie), ponieważ wartość ta prowadzi do powolnego wyhamowania.

P1-05: tryb zatrzymania

- **0 / rampa zatrzymania:** po cofnięciu odblokowania falownika prędkość obrotowa spada wzdłuż rampy ustawionej w parametrze *P1-04* do zera. Układ wyjściowy zostanie zablokowany dopiero wtedy, gdy częstotliwość wyjściowa wyniesie zero. Jeżeli w parametrze *P2-23* ustawiono czas zatrzymania do prędkości obrotowej równej zero, falownik utrzymuje zerową prędkość obrotową w tym czasie aż do jego zablokowania.
- **1 / powolne wyhamowanie:** w takim przypadku wyjście falownika zostanie zablokowane, gdy tylko zezwolenie zostanie cofnięte. Silnik wyhamowuje w sposób niekontrolowany aż do zatrzymania.

P1-06: funkcja oszczędzania energii

- **0 / wył**
- **1 / wł**

Jeżeli funkcja ta jest aktywna, falownik kontroluje w sposób ciągły obciążenie silnika, porównując prąd wyjściowy z prądem znamionowym silnika. Jeżeli silnik obraca się ze stałą prędkością w zakresie obciążeń częściowych, falownik zmniejsza automatycznie napięcie wyjściowe. Dzięki temu zmniejsza się zużycie energii przez silnik. Jeżeli obciążenie silnika wzrasta albo zmienia się wartość zadana częstotliwości, napięcie wyjściowe zostaje natychmiast zwiększone. Funkcja oszczędzania energii działa tylko wtedy, gdy wartość zadana częstotliwość falownika pozostaje stała przez określony czas.

Przykładami zastosowania są wentylatory albo przenośniki taśmowe, w których zapotrzebowanie na energię optymalizowane jest w zakresie między pełnym obciążeniem, biegiem jałowym, a pracą z obciążeniem częściowym.

Funkcję tę można stosować tylko do silników asynchronicznych.

P1-07: napięcie znamionowe silnika

Zakres ustawień:

- Falownik 230 V: 20 – **230** – 250 V
- Falownik 400 V: 20 – **400** – 500 V
- Falownik 575 V: 20 – **575** – 600 V

Określa napięcie znamionowe silnika podłączonego do falownika (zgodnie z tabliczką znamionową silnika). Parametr stosuje się w przypadku regulacji U/f prędkości obrotowej do sterowania napięciem wyjściowym przyłożonym do silnika. W przypadku regulacji U/f prędkości obrotowej napięcie wyjściowe falownika jest równe wartości ustawionej w parametrze *P1-07*, gdy częstotliwość wyjściowa odpowiada częstotliwości granicznej silnika ustawionej w *P1-09*.

„0 V” = kompensacja obwodu pośredniego wyłączona. Podczas hamowania, wskutek wzrostu napięcia w obwodzie pośrednim zmienia się stosunek U/f, co z kolei skutkuje wyższymi stratami w silniku. Silnik nagrzewa się szybciej. Dodatkowe straty silnika podczas hamowania pozwalają w pewnych okolicznościach zrezygnować z rezystora hamującego.

P1-08: prąd znamionowy silnika

Zakres ustawień: 20 – 100% prądu wyjściowego falownika. Podaje się jako wartość bezwzględną w amperach.

Określa prąd znamionowy silnika podłączonego do falownika (zgodnie z tabliczką znamionową silnika). W ten sposób falownik może dopasować swoją ochronę termiczną (ochrona $I \times t$) do silnika.

Jeżeli prąd wyjściowy falownika $> 100\%$ prądu znamionowego silnika, to falownik wyłączy silnik po pewnym czasie ($I \cdot t_{rP}$), zanim będą mogły pojawić się uszkodzenia termiczne silnika.

P1-09: znamionowa częstotliwość silnika

Zakres ustawień: 25 – 50/60¹⁾ – 500 Hz

Określa częstotliwość znamionową silnika podłączonego do falownika (zgodnie z tabliczką znamionową silnika). Przy tej częstotliwości do silnika jest przyłożone maksymalne (znamionowe) napięcie wyjściowe. Powyżej tej częstotliwości napięcie przyłożone do silnika pozostaje na stałym, maksymalnym poziomie.

1) 60 Hz (tylko wersja amerykańska)

P1-10: znamionowa prędkość obrotowa silnika

Zakres ustawień: 0 – 30 000 1/min

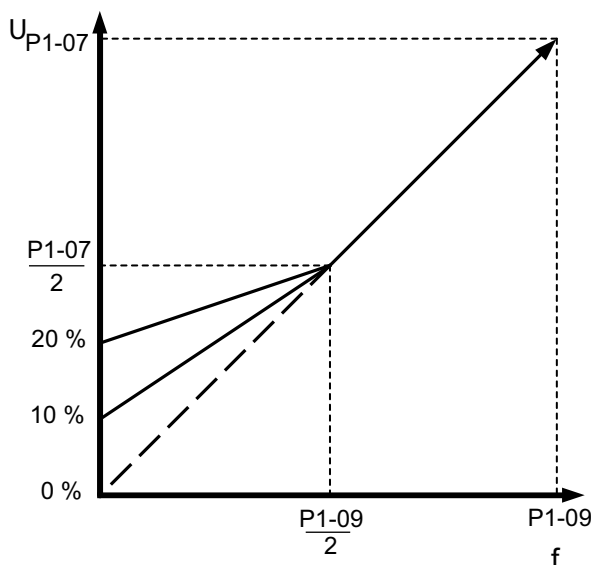
W tym miejscu można podać znamionową prędkość obrotową silnika. Jeżeli parametr ten jest $\neq 0$, wszystkie parametry odnoszące się do prędkości obrotowej, takie jak minimalna prędkość obrotowa, graniczna prędkość obrotowa, będą wyświetlane w jednostkach „1/min”.

Jednocześnie następuje aktywacja kompensacji poślizgu. Wyświetlana na wyświetlaczu falownika częstotliwość albo prędkość obrotowa odpowiada obliczonej częstotliwości albo prędkości obrotowej wirnika.

P1-11: zwiększenie napięcia, boost

Zakres ustawień: Auto / 0 – 30% (wartość standardowa zależy od napięcia i mocy falownika)

Określa zwiększenie napięcia przy niskich prędkościach obrotowych, aby ułatwić pokonanie momentu w przypadku oporu. Zmienia wartości graniczne U/f o $\frac{1}{2}$ P1-07 i $\frac{1}{2}$ P1-09.



18014401443350923

21271127 / PL – 01/2015

Przy ustawieniu „Auto” wartość jest ustawiana automatycznie. Bazuje ona na danych silnika zmierzonych podczas automatycznej procedury pomiarowej.

P1-12: źródło sterowania

Za pomocą tego parametru użytkownik może określić, czy falownik jest sterowany przez:

- zaciski użytkownika
- klawiaturę z przodu urządzenia
- wewnętrzny regulator PID
- sieć przemysłową

Patrz również rozdział „Uruchamianie sterowania” (→ 75).

- **0 / tryb zacisków**
- 1 / tryb klawiatury unipolarny
- 2 / tryb klawiatury bipolarny
- 3 / tryb regulatora PID
- 4 / tryb nadrzędny / podrzędny
- 5 / SBus MOVILINK®
- 6 / CANopen
- 7 / sieć przemysłowa, Modbus, opcja komunikacji
- 8 / MultiMotion

WSKAZÓWKA



Jeżeli w gnieździe kart opcji zastosowana jest opcja komunikacji albo karta enkodera, komunikacja przez Modbus nie jest możliwa.

P1-13: protokół błędów

Protokół zawiera 4 ostatnie błędy i/lub zdarzenia. Każdy błąd przedstawiony jest w skróconej formie tekstowej. Na początku widnieje błąd ostatnio zaistniały. Nowy błąd zostanie wpisany u góry listy. Inne błędy przesuwają się na dół. Najstarszy błąd jest usuwany z protokołu. Błędy stanu pod napięciowego archiwizowane są tylko wtedy, gdy falownik jest odblokowany. W przypadku odłączenia falownika od sieci bez odblokowania, błędy stanu pod napięciowego nie są archiwizowane.

P1-14: rozszerzony dostęp do parametrów

Zakres ustawień: **0 – 30 000**

Parametr ten umożliwia dostęp do grup parametrów wykraczających poza parametry podstawowe (parametry P1-01 – P1-15). Dostęp jest możliwy, gdy obowiązują podane niżej, wprowadzone wartości.

- **0 / P1-01 – P1-15** (parametry podstawowe)
- 1 / P1-01 – P1-22 (parametry podstawowe i serwo)
- 101 / P0-01 – P5-20 (parametry rozszerzone)
- 201 / P0-01 – P9-33 (rozszerzone menu parametrów → pełny dostęp)

P1-15: wejście binarne, wybór funkcji

Zakres ustawień: 0 – 1 – 26

Definiowanie funkcji wejść binarnych. Patrz rozdział „P1-15: wejścia binarne, wybór funkcji” (→ 176)

10.2.2 Grupa parametrów 1: parametry specyficzne dla serwo (poziom 1)**P1-16: typ silnika**

Ustawienie typu silnika:

Wartość wyświetlana	Typ silnika	Objaśnienie
In-Syn	Silnik indukcyjny	Ustawienie standardowe. Nie zmieniać, jeżeli nie pasują inne możliwości wyboru. W parametrze <i>P4-01</i> wybrać silnik indukcyjny albo z magnesami trwałymi.
Syn	Nieokreślony serwo-motor	Nieokreślony serwomotor. Podczas uruchamiania należy ustawić parametry specjalne serwomotoru. W takim wypadku należy ustawić parametr <i>P4-01</i> na regulację silnika z magnesami trwałymi (PM).
40M 2 40M 4	230 V / 400 V CMP40M	Ustawione wstępnie silniki CMP prod. SEW-EURODRIVE. W przypadku wybrania jednego z tych typów silników wszystkie parametry specyficzne dla silnika zostaną ustawione automatycznie. Reakcja w przypadku przeciążenia ustawiona jest na 200% na 60 s i 250% na 2 s. Zawarte są tylko dane silników CMP klasy prędkości obrotowej 4500 1/min z enkoderem AK0H. Należy przestrzegać Smart-Servo-Package.
40M 2b 40M 4b	230 V / 400 V CMP40M z hamulcem	
50S 2 50S 4	230 V / 400 V CMP50S	
50S 2b 50S 4b	230 V / 400 V CMP50S z hamulcem	
50M 2 50M 4	230 V / 400 V CMP50M	
50M 2b 50M 4b	230 V / 400 V CMP50M z hamulcem	
50L 2 50L 4	230 V / 400 V CMP50L	
50L 2b 50L 4b	230 V / 400 V CMP50L z hamulcem	
63S 2 63S 4	230 V / 400 V CMP63S	
63S 2b 63S 4b	230 V / 400 V CMP63S z hamulcem	
63M 2 63M 4	230 V / 400 V CMP63M	
63M 2b 63M 4b	230 V / 400 V CMP63M z hamulcem	
63L 2 63L 4	230 V / 400 V CMP63L	
63L 2b 63L 4b	230 V / 400 V CMP63L z hamulcem	
71S 2 71S 4	230 V / 400 V CMP71S	
71S 2b 71S 4b	230 V / 400 V CMP71S z hamulcem	
71M 2 71M 4	230 V / 400 V CMP71M	Ustawione wstępnie silniki CMP prod. SEW-EURODRIVE. W przypadku wybrania jednego z tych typów silników wszystkie parametry specyficzne dla silnika zostaną ustawione automatycznie. Reakcja w przypadku przeciążenia ustawiona jest na 200% na 60 s i 250% na 2 s. Zawarte są tylko dane silników CMP klasy prędkości obrotowej 4500 1/min z enkoderem AK0H. Należy przestrzegać Smart-Servo-Package.
71M 2b 71M 4b	230 V / 400 V CMP71M z hamulcem	
71L 2 71L 4	230 V / 400 V CMP71L	
71L 2b 71L 4b	230 V / 400 V CMP71L z hamulcem	
gf-2	MGF..2-DSM	W przypadku wybrania MGF..-DSM graniczny moment obrotowy zostaje ustawiony automatycznie w parametrze <i>P4-07</i> na 200%. Wartość tę należy odpowiednio dopasować stosownie do przełożenia przekładni na podstawie dokumentu „Dodatek do instrukcji obsługi, jednostka napędowa MGF..-DSM podłączona do falownika LTP-B”. Wszystkie konieczne dane silnika zostaną ustawione automatycznie.
gf-4	MGF..4-DSM	

Wartość wyświetlana	Typ silnika	Objaśnienie
gf-4Ht	MGF..4/XT-DSM ¹⁾	

1) W przygotowaniu.

Za pomocą tego parametru można wybrać ustawione wstępnie silniki (CMP i MGF..-DSM). Parametr ten zostaje ustawiony automatycznie, jeżeli przez kartę enkodera LTX wczytane są informacje o enkoderze Hiperface®.

W przypadku podłączenia silnika z magnesami trwałymi i pracy z falownikiem nie trzeba zmieniać parametru *P1-16*. W takim przypadku typ silnika określony jest w parametrze *P4-01* (wymagana procedura „Auto-Tune”).

P1-17: wybór funkcji modułu serwo

Zakres ustawień: 0 – 1 – 8

Określa funkcję modułu serwo we/wy. Patrz rozdział „P1-17 Wybór funkcji modułu serwo” w dodatku do instrukcji obsługi MOVITRAC® LTX.

P1-18: wybór termistora silnika

- 0 / zablokowany
- 1 / KTY

Jeżeli silnik wybrany jest za pomocą parametru *P1-16*, parametr ten zmienia się na 1. Możliwe tylko w połączeniu z modułem serwo LTX.

P1-19: adres falownika

Zakres ustawień: 0 – 1 – 63

Parametr stanowiący lustrzane odbicie *P5-01*. Zmiana parametru *P1-19* oddziałuje bezpośrednio na *P5-01*.

P1-20: prędkość transmisji SBus

Zakres ustawień: 125, 250, **500**, 1000 kBd

Parametr ten stanowi lustrzane odbicie parametru *P5-02*. Zmiana parametru *P1-20* oddziałuje bezpośrednio na *P5-02*.

P1-21: sztywność

Zakres ustawień: 0,50 – **1,00** – 2,00

Do stosowania tylko z modułem enkodera LTX. W otwartej pętli regulacji stosować zawsze *P7-10*.

P1-22: współczynnik bezwładności do obciążenia silnika

Zakres ustawień: 0,0 – **1,0** – 30,0

W tym parametrze wpisuje się współczynnik bezwładności, jaki występuje pomiędzy silnikiem a podłączonym obciążeniem. W normalnym przypadku wartość ta może pozostać jako wartość standardowa „1”. Współczynnik bezwładności wykorzystywany jest przez algorytm regulacji falownika jako wartośćysterowania wstępnego silników

CMP/PM z parametru *P1-16*, aby ustawić optymalny moment obrotowy/optymalny prąd do przyspieszenia obciążenia. W związku z tym dokładne ustawienie współczynnika bezwładności poprawia reakcję i dynamikę systemu. W przypadku zamkniętej pętli regulacji wartość tę oblicza się następująco:

$$P1-22 = \frac{J_{zew}}{J_{sil}}$$

9007202712688907

Jeżeli ta wartość jest nieznana, należy ją pozostawić jako „1,0”.

10.2.3 Grupa parametrów 2: rozszerzona parametryzacja (poziom 2)

P2-01 – P2-08

Jeżeli parametr $P1-10$ jest ustawiony na „0”, to każdy z parametrów od $P2-01$ do $P2-08$ można zmieniać w krokach co 0,1 Hz.

Jeżeli parametr $P1-10 \neq 0$, to parametry $P2-01$ do $P2-08$ można zmieniać w następujących krokach, gdy:

- $P1-09 \leq 100 \text{ Hz} \rightarrow \text{co } 1 \text{ (1/min)}$
- $100 \text{ Hz} < P1-09 \leq 200 \text{ Hz} \rightarrow \text{co } 2 \text{ (1/min)}$
- $P1-09 > 200 \text{ Hz} \rightarrow \text{co } 4 \text{ (1/min)}$.

Można ustawiać również ujemne prędkości obrotowe albo częstotliwości.

P2-01: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1

Zakres ustawień: $-P1-01 - 5,0 \text{ Hz} - P1-01$

Wykorzystywany jest również jako prędkość obrotowa ruchu impulsowego.

P2-02: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 2

Zakres ustawień: $-P1-01 - 10,0 \text{ Hz} - P1-01$

P2-03: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 3

Zakres ustawień: $-P1-01 - 25,0 \text{ Hz} - P1-01$

P2-04: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 4

Zakres ustawień: $-P1-01 - 50,0 \text{ Hz} - P1-01$

P2-05: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 5

Zakres ustawień: $-P1-01 - 0,0 \text{ Hz} - P1-01$

Parametr ten wykorzystywany jest również jako prędkość obrotowa ruchu referencyjnego.

P2-06: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 6

Zakres ustawień: $-P1-01 - 0,0 \text{ Hz} - P1-01$

Parametr ten wykorzystywany jest również jako prędkość obrotowa ruchu referencyjnego.

P2-07: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7

Zakres ustawień: $-P1-01 - 0,0 \text{ Hz} - P1-01$

Zastosowanie – jako prędkość obrotowa zwolnienia hamulca w trybie podnoszenia.

P2-08: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8

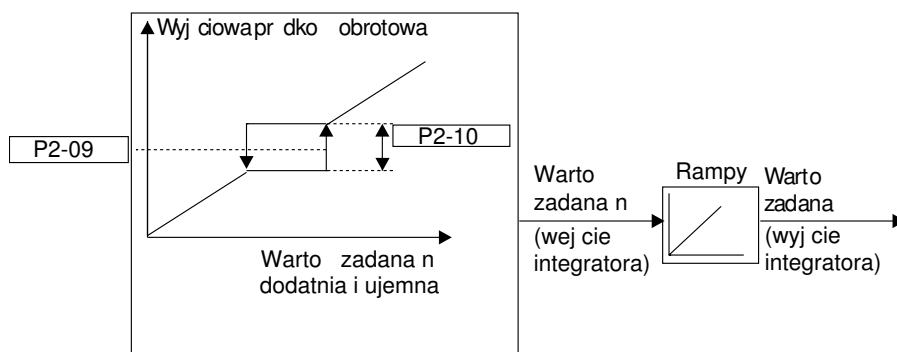
Zakres ustawień: $-P1-01 - 0,0 \text{ Hz} - P1-01$

Zastosowanie – jako prędkość obrotowa włączenia hamulca w trybie podnoszenia.

P2-09: częstotliwość pomijanaZakres ustawień: *P1-02* – *P1-01*

Środek pasma pomijanego i jego szerokość są wartościami bezwzględnymi i w chwili aktywacji automatycznie oddziałują na dodatnie i ujemne wartości zadane. Funkcję wyłącza się przez ustawienie szerokości pasma pomijanego na 0.

Pominięte pasmo częstotliwości jest wykorzystywane w przypadku wyjścia poza górną albo dolną wartość graniczną z ustawionymi w parametrach *P1-03* i *P1-04* czasami ramp.



9007202718207243

P2-10: pasmo częstotliwości pomijanychZakres ustawień: **0,0 Hz** – *P1-01***P2-11 / P2-13: wyjścia analogowe**Tryb wyjść binarnych: **0 V / 24 V**

Ustawienie	Funkcja	Objaśnienie
0	Falownik odblokowany	Logiczne 1, gdy falownik jest odblokowany (pracuje).
1	Falownik działa prawidłowo (cyfrowe)	Logiczne 1, gdy w falowniku nie występują błędy.
2	Silnik pracuje z zadaną prędkością obrotową (cyfrowe)	Logiczne 1, gdy prędkość obrotowa silnika odpowiada wartości zadanej.
3	Prędkość obrotowa silnika > 0 (cyfrowe)	Logiczne 1, gdy silnik pracuje z prędkością obrotową > 0.
4	Prędkość obrotowa silnika ≥ wartości granicznej (cyfrowe)	Wyjście binarne odblokowane z poziomu z „górną granicy przełącznika użytkownika / wyjścia analogowego” i „dolnej granicy przełącznika użytkownika / wyjścia analogowego”.
5	Prąd silnika ≥ wartości granicznej (cyfrowe)	
6	Moment obrotowy silnika ≥ wartości granicznej (cyfrowe)	
7	Wejście analogowe 2 ≥ wartości granicznej (cyfrowe)	

Tryb wyjść analogowych: **0 – 10 V albo 0 / 4 – 20 mA**

Ustawienie	Funkcja	Objaśnienie
8	Prędkość obrotowa silnika (analogowe)	Amplituda sygnału wyjścia analogowego pokazuje prędkość obrotową silnika. Skalowanie sięga od 0 do górnej granicznej prędkości obrotowej, ustalonej w parametrze <i>P1-01</i> .
9	Prąd silnika (analogowe)	Amplituda sygnału wyjścia analogowego pokazuje prąd obciążenia silnika (moment obrotowy). Skalowanie sięga od 0 do 200% prądu znamionowego silnika, ustalonego w parametrze <i>P1-08</i> .
10	Moment silnika (analogowe)	Amplituda sygnału wyjścia analogowego pokazuje wyjściową moc czynną falownika. Skalowanie sięga od 0 do 200% mocy znamionowej falownika.
11	Moc silnika (analogowe)	Amplituda sygnału wyjścia analogowego pokazuje wyjściową moc czynną falownika. Skalowanie sięga od 0 do 200% mocy znamionowej falownika.
12	Sieć przemysłowa / SBus (analogowe)	Wartość na wyjściu analogowym sterowana przez SBus, gdy <i>P1-12</i> = 5 albo 8.

21271127 / PL – 01/2015

P2-11: wyjście analogowe 1, wybór funkcji

Zakres ustawień: 0 – 8 – 12

Patrz tabela „P2-11 / P2-13: wyjścia analogowe” (→ 134).

P2-12: format wyjścia analogowego 1

0 – 10 V

10 – 0 V

0 – 20 mA, 20 – 0 mA

4 – 20 mA, 20 – 4 mA

P2-13: wyjście analogowe 2, wybór funkcji

Zakres ustawień: 0 – 9 – 12

Patrz tabela P2-11 / P2-14 (→ 134).

P2-14: format wyjścia analogowego 2

0 – 10 V

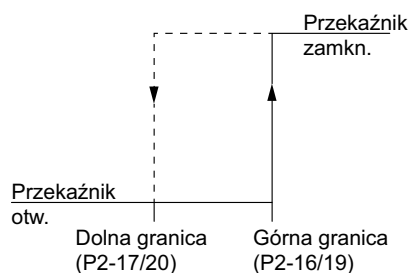
10 – 0 V

0 – 20 mA, 20 – 0 mA

4 – 20 mA, 20 – 4 mA

P2-15 – P2-20: wyjścia przełącznikowe

Funkcję wyjścia przełącznikowego można wybrać zgodnie z poniższą tabelą. Jeżeli sterowanie przełącznikiem odbywa się zależnie od wartości granicznej, reaguje on w następujący sposób:



12715030283

Ustawienia	Funkcja	Objaśnienie
0	Falownik odblokowany	Styki przełącznika zwarte, gdy falownik jest odblokowany.
1	Falownik działa prawidłowo (cyfrowe) = brak błędów	Styki przełącznika zwarte, gdy falownik działa prawidłowo (bez błędów).
2	Silnik pracuje z zadaną prędkością obrotową (cyfrowe)	Styki przełącznika zwarte, gdy częstotliwość wyjściowa = częstotliwości zadanej $\pm 0,1$ Hz.
3	Prędkość obrotowa silnika ≥ 0 (cyfrowe)	Styki przełącznika zwarte, gdy częstotliwość wyjściowa jest większa od „częstotliwości zerowej” (0,3% częstotliwości granicznej).
4	Prędkość obrotowa silnika $\geq$ wartości granicznej (cyfrowe)	Styki przełącznika zwarte, gdy częstotliwość wyjściowa jest większa od wartości ustawionej w parametrze „górna granica przełącznika użytkownika”. Styki przełącznika rozwarne, gdy wartość jest niższa od „dolnej granicy przełącznika użytkownika”.
5	Prąd silnika $\geq$ wartości granicznej (cyfrowe)	Styki przełącznika zwarte, gdy prąd silnika/ moment obrotowy silnika jest większy od wartości ustawionej w parametrze „górna granica przełącznika użytkownika”. Styki przełącznika rozwarne, gdy wartość jest niższa od „dolnej granicy przełącznika użytkownika”.
6	Moment obrotowy silnika $\geq$ wartości granicznej (cyfrowe)	

Ustawienia	Funkcja	Objaśnienie
7	Wejście analogowe 2 $\geq$ wartości granicznej (cyfrowe)	Styki przełącznika zwarte, gdy wartość drugiego wejścia analogowego jest większa od wartości ustawionej w parametrze „górną granicę przełącznika użytkownika”. Styki przełącznika rozwarne, gdy wartość jest niższa od „dolnej granicy przełącznika użytkownika”.
8	Dźwignica (tylko dla P2-18)	Parametr ten jest wyświetlany, gdy P4-12, funkcja podnoszenia, jest ustawiony na 1. Falownik steruje teraz stykiem przełącznika dla trybu podnoszenia (wartość niezmienna przy P4-12 = 1).
9	Status STO	Styki przełącznika rozwarne, gdy obwód STO jest otwarty (wskazanie „Inhibit” na falowniku).
10	Błąd PID $\geq$ wartości granicznej	Jeżeli błąd regulacyjny jest większy od „górnej granicy przełącznika użytkownika”, to wyjście przełącznika jest zamknięte. Jeżeli błąd regulacyjny jest mniejszy od „dolnej granicy przełącznika użytkownika”, to wyjście przełącznika jest otwarte. Styki przełącznika rozwierają się również w przypadku ujemnych błędów regulacyjnych.
11 ¹⁾	Napęd po referencji	Jeżeli moduł serwo LTX jest podłączony, a falownik jest po referencji, to styk wyjścia przełącznika jest zwarty. Opcja ta jest dostępna tylko dla wielkości 2 i 3.

1) Tylko w połączeniu z LTX.

P2-15: wyjście przełącznika użytkownika 1, wybór funkcji

Zakres ustawień: 0 – 1 – 11

Patrz tabela „P2-15 – P2-20: wyjścia przełącznika” (→ 135).

P2-16: górna granica przełącznika użytkownika 1 / wyjście analogowe 1

Zakres ustawień: 0,0 – 100,0 – 200,0%

P2-17: dolna granica przełącznika użytkownika 1 / wyjście analogowe 1

Zakres ustawień: 0,0 – P2-16

P2-18: wyjście przełącznika użytkownika 2, wybór funkcji

Zakres ustawień: 0 – 3 – 11

Patrz tabela „P2-15 – P2-20: wyjścia przełącznika” (→ 135).

P2-19: górna granica przełącznika użytkownika 2 / wyjście analogowe 2

Zakres ustawień: 0,0 – 100,0 – 200,0%

P2-20: dolna granica przełącznika użytkownika 2 / wyjście analogowe 2

Zakres ustawień: 0,0 – P2-19

P2-21 / P2-22: skalowanie wyświetlania

Za pomocą parametru P2-21 użytkownik może skalować dane z wybranego źródła, aby uzyskać wartość wyświetlaną, lepiej odpowiadającą sterowanemu procesowi. Wartość źródłowa stosowana do obliczenia skalowania określona jest w parametrze P2-22.

Jeżeli P2-21 $\neq$ 0, to skalowana wartość wyświetlana jest na wyświetlaczu dodatkowo, oprócz prędkości obrotowej, prądu i mocy silnika. Naciśnięcie przycisku „Nawigacja” powoduje przełączanie wskazań między wartościami w czasie rzeczywistym. Mała litera „c” po lewej stronie wyświetlacza oznacza, że wyświetlana jest wartość skalowana. Wyświetlana wartość skalowana obliczana jest według następującego wzoru:

Wyświetlana wartość skalowana = $P2-21 \times \text{źródło skalowania}$

P2-21: współczynnik skalowania wyświetlania

Zakres ustawień: -30 000 – **0,000** – 30 000

Służy razem z CCU albo Multimotion również jako współczynnik do zmiany kierunku obrotów. W przypadku wartości ujemnej zadana prędkość obrotowa interpretowana jest z przeciwnym znakiem. Po przestawieniu konieczne jest ponowne uruchomienie CCU.

P2-22: źródło skalowania wyświetlania

- 0: źródłem skalowania są informacje o prędkości obrotowej silnika.
- 1: źródłem skalowania są informacje o prądzie silnika.
- 2: źródłem skalowania jest wartość drugiego wejścia analogowego. W takim przypadku wartości wejściowe mieszczą się w zakresie od 0 do 4096.

P2-23: czas trzymania z zerową prędkością obrotową

Zakres ustawień: 0,0 – **0,2** – 60,0 s

Za pomocą tego parametru można ustawić pozostawanie silnika przez określony czas po otrzymaniu polecenia zatrzymania i hamowaniu do zatrzymania się z zerową prędkością obrotową (0 Hz) przed jego całkowitym wyłączeniem.

Jeżeli $P2-23 = 0$, to wyjście falownika zostanie wyłączone natychmiast, gdy prędkość obrotowa spadnie do zera.

Jeżeli $P2-23 \neq 0$, wówczas silnik utrzyma przez pewien czas (określony w parametrze $P2-23$ w sekundach) zerową prędkość obrotową przed wyłączeniem wyjścia falownika. W normalnym przypadku funkcję tę stosuje się razem z funkcją wyjścia przekąźnika w taki sposób, że falownik wysyła sygnał sterujący przekąźnikiem przed zablokowaniem wyjścia falownika.

P2-24: częstotliwość przełączania PWM

Zakres ustawień: 2 – 16 kHz (zależnie od mocy znamionowej falownika)

Ustawienie częstotliwości przełączania modulowanej szerokością impulsów. Wyższa częstotliwość przełączania oznacza mniejsze natężenie hałasu wywoływanego przez silnik, ale też wyższe straty w układzie wyjściowym. Maksymalna częstotliwość przełączania zależy od mocy falownika.

Falownik zmniejsza częstotliwość przełączania automatycznie przy bardzo wysokiej temperaturze elementu chłodzącego.

P2-25: druga rampa hamowania, rampa szybkiego zatrzymania

Zakres ustawień:

Wielkość 2 i 3: Coast (powolne wyhamowanie) – 0,01 – **2,0** – 600 s

Wielkość 4 – 7: Coast (powolne wyhamowanie) – 0,1 – **2,0** – 6000 s

Czas 2. rampy hamowania, rampa szybkiego zatrzymania. Wywoływany automatycznie w przypadku awarii zasilania, gdy $P2-38 = 2$.

Może być wywołany również przez wejścia binarne, zależnie od innych ustawień parametrów. W przypadku ustawienia wartości „0” silnik zostanie wyhamowany najszybciej, jak to możliwe, bez wystąpienia błędu stanu nad napięciowego.

P2-26: odblokowanie funkcji chwytania

Podczas aktywacji silnik uruchamia się od odczytanej prędkości obrotowej wirnika. Krótka zwłoka możliwa jest w przypadku, gdy wirnik nie obraca się. Możliwe tylko wtedy, gdy $P4-01 = 0$ albo 2. Jeżeli silnik obraca się z prędkością obrotową przeciwną do odblokowanej przez falownik, silnik zostaje przytrzymany, wyhamowany do zerowej prędkości obrotowej i przyspieszony w przeciwnym kierunku.

- **0 / nieaktywne**
- 1 / aktywne

P2-27: tryb czuwania

Zakres ustawień: **0,0** – 250 s

Jeżeli parametr $P2-27 > 0$, falownik przechodzi do trybu czuwania (wyjście zablokowane), gdy minimalna prędkość obrotowa utrzymywana jest poza przedziałem czasowym określonym w parametrze $P2-27$. Gdy $P2-23 > 0$ albo $P4-12 = 1$, funkcja ta jest nieaktywna.

P2-28 / P2-29: parametry nadrzędne / podrzędne (master / slave)

Falownik używa parametrów $P2-28$ / $P2-29$ do skalowania zadanej prędkości obrotowej, którą otrzymał z urządzenia nadrzędnego (master) sieci.

Funkcja ta nadaje się szczególnie dobrze do aplikacji, w których wszystkie silniki powinny pracować w jednej sieci synchronicznie, ale z różnymi prędkościami obrotowymi, wynikającymi ze stałego współczynnika skalowania.

Jeżeli np. w silniku podrzędnym (slave) $P2-29 = 80\%$ i $P2-28 = 1$, a silnik nadrzędny (master) sieci pracuje z częstotliwością 50 Hz, to silnik podrzędny pracuje po odblokowaniu z częstotliwością 40 Hz.

P2-28: skalowanie prędkości obrotowej slave

- **0 / nieaktywne**
- 1 / rzeczywista prędkość obrotowa = cyfrowa prędkość obrotowa $\times P2-29$
- 2 / rzeczywista prędkość obrotowa = (cyfrowa prędkość obrotowa $\times P2-29$) + referencja wejścia analogowego 1
- 3 / rzeczywista prędkość obrotowa = (cyfrowa prędkość obrotowa $\times P2-29$) $\times$ referencja wejścia analogowego 1

P2-29: współczynnik skalowania prędkości obrotowej slave

Zakres ustawień: -500 – **100** – 500%

P2-30 – P2-35: wejścia analogowe

Za pomocą tych parametrów użytkownik może dopasować wejścia analogowe 1 i 2 do formatu sygnału występującego na zaciskach sterujących wejść analogowych. Przy ustawieniu 0 – 10 V wszystkie ujemne wartości napięcia wejściowego powodują zerową prędkość obrotową. Przy ustawieniu -10 – 10 V wszystkie ujemne wartości napięcia wejściowego powodują ujemną prędkość obrotową, proporcjonalną do wysokości napięcia wejściowego.

P2-30: format wejścia analogowego 1

0 – 10 V, 10 – 0 V / unipolarny zakres napięć

-10 – 10 V / bipolarny zakres napięć

0 – 20 mA / wejście prądowe

t4 – 20 mA, t20 - 4 mA

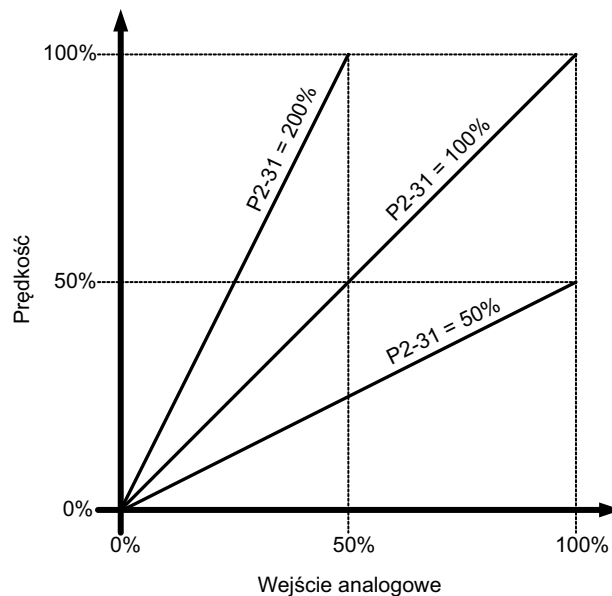
r4 – 20 mA, r20 - 4 mA

Litera „t” informuje o tym, że falownik wyłączy się, gdy zostanie wyłączony sygnał przy odblokowanym falowniku. t4 – 20 mA, t20 – 4 mA

Litera „r” oznacza, że falownik dąży do prędkości obrotowej *P1-02* wzdłuż rampy po wyłączeniu sygnału przy odblokowanym falowniku. r4 – 20 mA, r20 - 4 mA

P2-31: skalowanie wejścia analogowego 1

Zakres ustawień: 0 – 100 – 500%

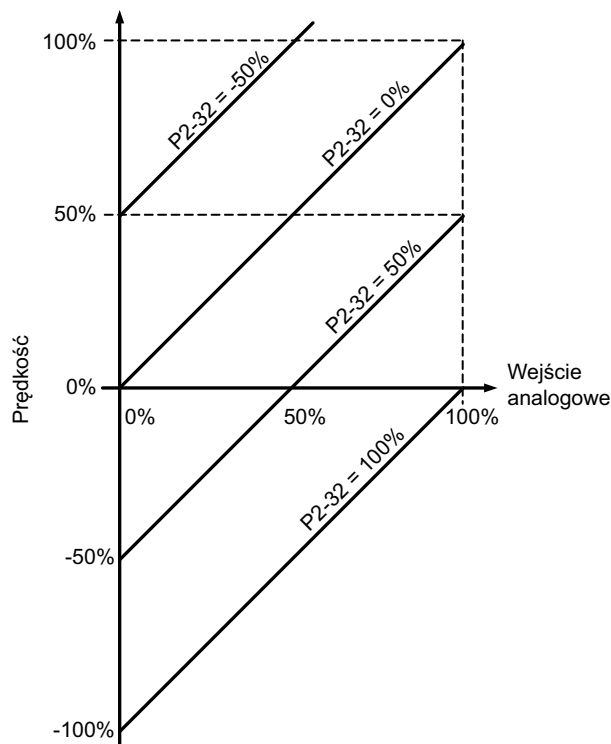


9007206625474443

P2-32: przesunięcie wejścia analogowego 1

Zakres ustawień: -500 – 0 – 500%

Określa przesunięcie jako procent całego zakresu wejściowego, zastosowany do analogowego sygnału wejściowego.



18014401443356939

P2-33: format wejścia analogowego 2

0 – 10 V, 10 – 0 V / unipolarne wejście napięciowe

PTC-th / wejście termistorowe

0 – 20 mA / wejście prądowe

t4 – 20 mA, t20 – 4 mA

Litera „t” oznacza, że falownik wyłączy się, gdy sygnał zostanie wyłączony przy odblokowanym falowniku.

r4 – 20 mA, r 20 – 4 mA

Litera „r” oznacza, że falownik dąży do prędkości obrotowej *P1-02* wzdłuż rampy po wyłączeniu sygnału przy odblokowanym falowniku.

PTC-th musi być wybrany razem z *P1-15* jako reakcja na błąd zewnętrzny, aby zapewnić ochronę termiczną silnika.

P2-34: skalowanie wejścia analogowego 2

Zakres ustawień: 0 – 100 – 500%

P2-35: przesunięcie wejścia analogowego 2

Zakres ustawień: -500 – 0 – 500%

Określa przesunięcie jako procent całego zakresu wejściowego, zastosowany do analogowego sygnału wejściowego.

P2-36: wybór trybu rozruchowego

Definiuje zachowanie się falownika względem odblokowującego wejścia cyfrowego i konfiguruje również automatyczną funkcję restartu.

Edge-r

- Edge-r: po włączeniu albo po zresetowaniu (resecie) falownik nie włączy się, jeśli wejście binarne 1 pozostanie zamknięte. Po włączeniu albo zresetowaniu wejście musi być zamknięte, aby uruchomić falownik.

Auto-0



▲ OSTRZEŻENIE

W przypadku ustawienia „Auto-0” i przy ustawionym sygnale odblokowania istnieje niebezpieczeństwo samoczynnego uruchomienia napędu po potwierdzeniu komunikatu o błędzie (resecie) albo po włączeniu (napięcie ZAŁ).

Śmierć, poważne obrażenia ciała i szkody materialne

- Jeżeli w przypadku usuwania usterki samoczynny rozruch napędzanej maszyny jest niedopuszczalny ze względu na bezpieczeństwo, to przed rozpoczęciem usuwania usterki należy odłączyć urządzenie od sieci.
- Pamiętać, że po każdym resecie – zależnie od ustawienia – napęd może uruchomić się samoczynnie.
- Unikać niezamierzonego rozruchu, np. aktywując STO.
- **Auto-0:** Po włączeniu albo po zresetowaniu (resecie) i przy ustawionym sygnale odblokowania falownik włączy się automatycznie, gdy wejście binarne 1 pozostanie zamknięte.

Auto-1 – Auto-5



▲ OSTRZEŻENIE

W przypadku ustawienia „Auto-1 – Auto-5” i przy ustawionym sygnale odblokowania istnieje niebezpieczeństwo samoczynnego uruchomienia się napędu po usunięciu przyczyny usterki albo po włączeniu (napięcie ZAŁ.), ponieważ falownik próbuje 1 - 5 razy automatycznie potwierdzić błąd.

Śmierć, poważne obrażenia ciała i szkody materialne

- Jeżeli w przypadku usuwania usterki samoczynny rozruch napędzanej maszyny jest niedopuszczalny ze względu na bezpieczeństwo, to przed rozpoczęciem usuwania usterki należy odłączyć urządzenie od sieci.
- Pamiętać, że po każdym resecie – zależnie od ustawienia – napęd może uruchomić się samoczynnie.
- Unikać niezamierzonego rozruchu, np. aktywując STO.

- Auto-1 – Auto-5: Po wyłączeniu z powodu błędu (Trip) falownik podejmuje maks. 5 prób (co 20 s) ponownego uruchomienia. Długość przerw jest zdefiniowana w parametrze *P6-03*. Liczba prób ponownego uruchomienia jest zliczana. Jeżeli falownik nie uruchomi się w ramach ostatniej próby, przechodzi do stanu błędu i żąda od użytkownika ręcznego potwierdzenia błędu. Reset powoduje wyzerowanie licznika.

P2-37: klawiatura, ponowne uruchomienie, prędkość obrotowa

Parametr jest aktywny tylko wtedy, gdy *P1-12* = „1” albo „2”.

- 0 / minimalna prędkość obrotowa. Po zatrzymaniu albo restarcie silnik pracuje początkowo z minimalną prędkością obrotową *P1-02*.
- 1 / ostatnia prędkość obrotowa. Po zatrzymaniu albo ponownym zatrzymaniu falownik wraca do wartości ustawionej z klawiatury przed zatrzymaniem.
- 2 / aktualna prędkość obrotowa. Jeżeli dla falownika skonfigurowanych jest kilka wartości odniesienia dla prędkości obrotowej, z reguły sterowanie ręczne / automatyczne albo sterownik lokalny / zdecentralizowany, to w chwili przełączenia trybu klawiatury przez wejście binarne pracuje on nadal z ostatnią roboczą prędkością obrotową.
- 3 / ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8. Po zatrzymaniu albo ponownym uruchomieniu falownik pracuje stale z ustawioną wstępnie prędkością obrotową 8 (*P2-08*).
- 4 / minimalna prędkość obrotowa (tryb zacisków). Po zatrzymaniu albo ponownym uruchomieniu falownik pracuje stale z minimalną prędkością obrotową *P1-02*.
- 5 / ostatnia prędkość obrotowa (tryb zacisków). Po zatrzymaniu albo ponownym uruchomieniu falownik wraca do ostatniej wartości ustawionej przed zatrzymaniem.
- 6 / aktualna prędkość obrotowa (tryb zacisków). Jeżeli dla falownika skonfigurowanych jest kilka wartości odniesienia dla prędkości obrotowej, z reguły sterowanie ręczne / automatyczne albo sterownik lokalny / zdecentralizowany, to w chwili przełączenia trybu klawiatury przez wejście binarne pracuje on nadal z ostatnią roboczą prędkością obrotową.
- 7 / ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8 (tryb zacisków). Po zatrzymaniu albo ponownym uruchomieniu falownik pracuje stale z ustawioną wstępnie prędkością obrotową 8 (*P2-08*).

Opcja 4 – 7 „Praca z zaciskiem” obowiązuje dla wszystkich trybów pracy.

21271127 /PL – 01/2015

P2-38: awaria zasilania, regulacja zatrzymania

Zachowanie regulacyjne falownika jako reakcja na awarię sieci przy odblokowanym falowniku.

- **0** / falownik próbuje utrzymać pracę, odzyskując energię z silnika pracującego pod obciążeniem. Jeżeli awaria zasilania trwa krótko, a odzyskano wystarczająco dużo energii (przed wyłączeniem elektroniki sterującej), falownik uruchomi się ponownie, natychmiast po przywróceniu napięcia sieciowego.
- **1** / falownik blokuje natychmiast wyjście do silnika, co powoduje powolne wyhamowanie albo dobieg obciążenia. W przypadku stosowania tego ustawienia do obciążeń o dużej bezwładności, należy w razie potrzeby uaktywnić funkcję chwytania (P2-26).
- **2** / falownik zatrzymuje się wzdłuż rampy szybkiego zatrzymania, ustawionej w parametrze P2-25.
- **3** / zasilanie DC-Bus, gdy falownik jest zasilany bezpośrednio przez zaciski DC+ i DC, można za pomocą tej funkcji dezaktywować wykrywanie awarii zasilania.

P2-39: blokada parametrów

Przy aktywnej blokadzie nie można zmieniać parametrów (wyświetla się „L”).

- **0** / nieaktywna
- **1** / aktywna

P2-40: definicja kodu rozszerzonego dostępu do parametrów

Zakres ustawień: 0 – **101** – 9999

Dostęp do menu rozszerzonego (grupy parametrów 2, 3, 4, 5) możliwy jest tylko wtedy, gdy wartość wprowadzona w parametrze P1-14 odpowiada wartości zapisanej w P2-40. W ten sposób użytkownik może zmienić kod standardowy „101” na dowolny.

10.2.4 Grupa parametrów 3: regulator PID (poziom 2)

P3-01: wzmocnienie proporcjonalne PID

Zakres ustawień: 0,0 – **1,0** – 30,0

Regulator PID, wzmocnienie proporcjonalne. Wyższe wartości powodują większą zmianę częstotliwości wyjściowej falownika jako reakcję na małe zmiany sygnału zwrotnego. Zbyt wysoka wartość może spowodować niestabilność.

P3-02: całkująca stała czasowa PID

Zakres ustawień: 0,0 – **1,0** – 30,0

Regulator PID, czas całkowania. Wyższe wartości powodują stłumioną reakcję dla systemów, w których cały proces reaguje powoli.

P3-03: różniczkująca stała czasowa PID

Zakres ustawień: **0,00** – 1,00

P3-04: tryb pracy PID

- **0 / tryb bezpośredni** – prędkość obrotowa silnika maleje wraz ze wzrostem sygnału zwrotnego.
- **1 / tryb inwersyjny** – prędkość obrotowa silnika wzrasta wraz ze wzrostem sygnału zwrotnego.

P3-05: wybór odniesienia PID

Wybór źródła odniesienia PID / wartości zadanej.

- **0 / stałe odniesienie wartości zadanej** (P3-06) wzgl. P3-06, P3-14 - P3-16 (zależnie od ustawienia regulatora PID).
- **1 / wejście analogowe 1**
- **2 / wejście analogowe 2**
- **3 / odniesienie PID z sieci przemysłowej** patrz "P5-09 – P5-11 sieć przemysłowa - wyjściowe dane procesowe (PAx), definicja" (→ 154).

P3-06: PID, stałe odniesienie wartości zadanej 1

Zakres ustawień: **0,0** – 100,0%

Ustawia zadane odniesienie cyfrowe PID / wartość zadaną.

P3-07: górna wartość graniczna regulatora PID

Zakres ustawień: P3-08 – **100,0%**

Wyjście górnej wartości granicznej regulatora PID. Parametr ten określa maksymalną wartość wyjściową regulatora PID. Górną wartość graniczną oblicza się następująco:

$$\text{Górna wartość graniczna} = P3-07 \times P1-01$$

Wartość 100% odpowiada maksymalnej granicy prędkości obrotowej, zdefiniowanej w parametrze P1-01.

P3-08: dolna wartość graniczna regulatora PID

Zakres ustawień: **0,0%** – P3-07

Parametr ten określa minimalną wartość wyjściową regulatora PID. Dolną wartość graniczną oblicza się następująco:

$$\text{Dolna wartość graniczna} = P3-08 \times P1-01.$$

P3-09: ograniczenie wielkości nastawczych PID

- **0 / ograniczenie stałej wartości zadanej** – zakres wyjściowy PID ograniczony przez P3-07 i P3-08.
- **1 / wejście analogowe 1**, zmienna górna wartość graniczna – wyjście PID ograniczone od góry przez sygnał na wejściu analogowym 1.
- **2 / wejście analogowe 1**, zmienna dolna wartość graniczna – wyjście PID ograniczone od dołu przez sygnał na wejściu analogowym 1.
- **3 / wyjście PID + wejście analogowe 1** – wyjście PID dodawane jest do odniesienia prędkości obrotowej przyłożonego do wejścia analogowego 1.

P3-10: wybór sprzężenia zwrotnego PID

Wybór źródła sygnału zwrotnego PID.

- **0 / wejście analogowe 2**
- 1 / wejście analogowe 1

P3-11: błąd aktywacji rampy PID

Zakres ustawień: **0,0** – 25,0%

Określa próg błędu PID. Jeżeli różnica między wartością zadaną a rzeczywistą znajduje się poniżej progu, rampy wewnętrzne falownika są nieaktywne.

W przypadku większej odchyłki PID rampy zostają uaktywnione, aby ograniczyć szybkość zmiany prędkości obrotowej silnika dla dużych odchyłek PID oraz aby móc szybko reagować na małe odchyłki.

P3-12: wyświetlanie wartości rzeczywistej PID, współczynnik skalowania

Zakres ustawień: **0,000** – 50,000

Skaluje wyświetlaną wartość rzeczywistą PID, dzięki czemu użytkownik może wyświetlać aktualny poziom sygnału przetwornika, np. 0 - 10 bar itd. Skalowana wartość wyświetlana = $P3-12 \times \text{wartość zwrotna PID}$ (= wartość rzeczywista), wyświetlana wartość skalowana (rxxx).

P3-13: różnica regulacyjna PID, poziom wzbudzenia

Zakres ustawień: **0,0** – 100,0%

Ustawia poziom możliwy do zaprogramowania. Jeżeli falownik znajduje się w trybie czuwania albo PID, to wybrany sygnał zwrotny musi opaść poniżej tego progu przed powrotem falownika do normalnej pracy.

P3-14: PID, stałe odniesienie dla wartości zadanej 2

Zakres ustawień: **0,0** – 100%

Ustawia zadane odniesienie cyfrowe PID / wartość zadaną.

P3-15: PID, stałe odniesienie dla wartości zadanej 3

Zakres ustawień: **0,0** – 100%

Ustawia zadane odniesienie cyfrowe PID / wartość zadaną.

P3-16: PID, stałe odniesienie dla wartości zadanej 4

Zakres ustawień: **0,0** – 100%

Ustawia zadane odniesienie cyfrowe PID / wartość zadaną.

10.2.5 Grupa parametrów 4: regulacja silnika (poziom 2)

P4-01: regulacja

- Regulacja prędkości obrotowej 0 / VFC

Wektorowa regulacja prędkości obrotowej dla silników indukcyjnych z obliczoną regulacją prędkości obrotowej wirnika. Do regulacji prędkości obrotowej silnika stosuje się algorytmy regulacji z orientacją według pola. Obwód prędkości obrotowej jest wewnętrznie zamykany z obliczoną prędkością obrotową wirnika, dlatego ten sposób regulacji oferuje w pewnym sensie zamkniętą pętlę regulacji bez enkodera fizycznego. Przy prawidłowo ustawionym regulatorze statyczna zmiana prędkości obrotowej jest z reguły lepsza niż 1%. Aby regulacja była jak najlepsza, należy przed pierwszą pracą wykonać „Auto-Tune” (P4-02).

- 1 / regulacja momentu obrotowego VFC

Zamiast prędkości obrotowej, bezpośredniej regulacji podlega moment obrotowy silnika. W trybie tym nie zadaje się prędkości obrotowej, lecz zmienia się ona zależnie od obciążenia. Maksymalna prędkość obrotowa ograniczona jest przez parametr P1-01. Ten tryb pracy stosowany jest często do nawijania, kiedy potrzebny jest stały moment obrotowy, utrzymujący naciąg kabla. Aby regulacja była jak najlepsza, należy przed pierwszą pracą wykonać „Auto-Tune” (P4-02).

- 2 / regulacja prędkości obrotowej – rozszerzona U/f

Ten tryb pracy odpowiada w zasadzie regulacji napięcia, w przypadku której reguluje się napięcie przyłożone do silnika zamiast prądu wytwarzającego moment obrotowy. Prąd magnesujący jest regulowany bezpośrednio, nie jest więc konieczne zwiększanie napięcia. Charakterystykę napięcia można wybrać w parametrze P1-06, poprzez funkcję oszczędzania energii. W konsekwencji ustawienia standardowego uzyskuje się charakterystykę liniową, w której napięcie jest proporcjonalne do częstotliwości; prąd magnesujący jest regulowany niezależnie. Aktywując funkcję oszczędzania energii wybiera się zredukowaną charakterystykę napięcia, w której przyłożone napięcie silnika ulega zmniejszeniu przy małych prędkościach obrotowych. Typowym zastosowaniem są wentylatory; obniża się w ten sposób zużycie energii. W tym trybie należy również wywołać funkcję „Auto-Tune”. W takim przypadku proces ustawiania jest łatwiejszy i bardzo szybki.

- 3 / regulacja prędkości obrotowej silnika z magnesami trwałymi

Regulacja prędkości obrotowej silnika z magnesami trwałymi. Te same właściwości co w przypadku regulacji prędkości obrotowej VFC.

- 4 / regulacja momentu obrotowego silnika z magnesami trwałymi

Regulacja momentu obrotowego silnika z magnesami trwałymi. Te same właściwości co w przypadku regulacji momentu obrotowego VFC.

- 5 / regulacja położenia silnika z magnesami trwałymi

Regulacja położenia silnika z magnesami trwałymi. Wartości zadane prędkości obrotowej i momentu udostępniane są poprzez dane procesowe w Motion Protocol (P1-12=8). Do tego potrzebny jest enkoder.

WSKAZÓWKA



Po każdej zmianie trybu regulacji należy wykonać „Auto-Tune”.

P4-02: „Auto-Tune”

- 0 / zablokowany
- 1 / odblokowany

Falownik należy odblokować dopiero po prawidłowym wpisaniu do parametrów wszystkich danych znamionowych silnika. Automatyczną procedurę pomiarową „Auto-Tune” można rozpocząć również ręcznie, za pomocą parametru *P4-02*, po wpisaniu danych silnika.

Procedura pomiarowa rozpoczyna się zgodnie z ustawieniem fabrycznym automatycznie, po pierwszym odblokowaniu, i trwa – zależnie od sposobu regulacji – do 2 minut.

WSKAZÓWKA



Po zmianie danych znamionowych silnika należy ponownie uruchomić „Auto-Tune”. Falownik nie może się znajdować w trybie „Inhibit”.

P4-03: regulator prędkości obrotowej, wzmocnienie proporcjonalne

Zakres ustawień: 0,1 – **50** – 400%

Określa wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości obrotowej. Wyższe wartości zapewniają lepszą regulację częstotliwości wyjściowej i reakcję. Zbyt wysoka wartość może spowodować niestabilność, a nawet błąd stanu nadprądowego. Dla aplikacji wymagających najlepszej możliwej regulacji: wartość zostaje dopasowana do podłączonego obciążenia, przy czym stopniowo się ją zwiększa, obserwując prędkość rzeczywistą obciążenia. Proces ten jest kontynuowany do momentu osiągnięcia żądanej dynamiki bez albo z niewielkimi przekroczeniami zakresu regulacji, przy których prędkość wyjściowa przekracza wartość zadaną.

Z reguły obciążenia o wyższym tarcu tolerują również wyższe wartości przy wzmocnieniu proporcjonalnym. W przypadku obciążeń o dużej bezwładności i niewielkim tarcu należy ewentualnie zmniejszyć wzmocnienie.

WSKAZÓWKA



Optimalizacja regulatora powinna zawsze odbywać się na początku poprzez parametr *P7-10*. Oddziałuje ona wewnętrznie na parametry *P4-03* / *P4-04*.

P4-04: regulator prędkości obrotowej, zintegrowana stała czasowa

Zakres ustawień: 0,001 – **0,100** – 1,000 s

Określa czas całkowania regulatora prędkości obrotowej. Niższe wartości powodują szybszą reakcję na zmiany obciążenia silnika, ale są obarczone ryzykiem niestabilności. W celu uzyskania najlepszej możliwej dynamiki należy dopasować wartość podłączonego obciążenia.

WSKAZÓWKA



Optimalizacja regulatora powinna zawsze odbywać się na początku poprzez parametr *P7-10*. Oddziałuje ona wewnętrznie na parametry *P4-03* / *P4-04*.

P4-05: współczynnik mocy silnika

Zakres ustawień: 0,00, 0,50 – 0,99 (zależnie od silnika)

Współczynnik mocy na tabliczce znamionowej silnika, konieczny do sterowania wektorem strumienia (*P4-01* = 0 albo 1).

P4-06: źródło odniesienia (wartość graniczna) dla momentu obrotowego

Jeżeli $P4-01 = 0$ albo 3 (regulacja prędkości obrotowej VFC), to parametr ten definiuje źródło maksymalnej wartości granicznej momentu obrotowego.

Jeżeli $P4-01 = 1$ albo 4 (regulacja momentu obrotowego VFC), to parametr ten definiuje źródło wartości odniesienia dla momentu obrotowego (wartość zadaną).

Jeżeli $P4-01 = 2$ (sterowanie prędkością obrotową U/f), to parametr ten definiuje źródło maksymalnej wartości granicznej momentu obrotowego.

W metodzie U/f zachowanie granicznego momentu obrotowego jest jednak mniej dynamiczne.

Źródło odniesienia / wartości granicznej dla momentu obrotowego można określić poprzez niżej wymienione możliwości wyboru.

Wartość odniesienia dla momentu obrotowego silnika podaje się w % momentu znamionowego silnika w parametrze $P4-07$. Moment znamionowy określany jest w tym przypadku automatycznie przez „Auto-Tune”.

Wartość graniczną momentu obrotowego zadaje się zawsze w % od 0 do $P4-07$.

- **0 / stałe odniesienie dla momentu obrotowego / wartość graniczna zdefiniowana jak w $P4-07$.**
- 1 / wejście analogowe 1 określa odniesienie / graniczny moment obrotowy.
- 2 / wejście analogowe 2 określa odniesienie / graniczny moment obrotowy.

W przypadku użycia wejścia analogowego jako źródła odniesienia / wartości granicznej dla momentu obrotowego, należy pamiętać o następujących zasadach:

- Wybór żądanego formatu sygnału wejścia analogowego w parametrze $P2-30 / P2-33$. Format wejścia musi być unipolarny. Skalowanie zależy od wartości ustawionej w parametrze $P4-07$. $0 - 10\text{ V} = 0 - 200\%$ z $P4-07$.
- Wybór żądanej funkcji wejścia binarnego, jak np. $P1-15 = 3$ (zadawanie momentu obrotowego przez wejście analogowe 2).
- Dopasowanie limitu czasu dla maksymalnej górnej granicy momentu obrotowego w parametrze $P6-17$: wejście analogowe 2.

- 3 / komunikacja przez sieć przemysłową

Wartość zadana momentu obrotowego w sieci przemysłowej. W przypadku wybrania tej opcji granica momentu obrotowego zadawana jest przez system nadrzędny sieci przemysłowej. Możliwe jest wprowadzenie wartości od 0 do 200% z parametru $P4-07$.

- 4 / falownik nadrzędny

Wartość zadaną momentu obrotowego zadaje falownik nadrzędny w sieci master-slave.

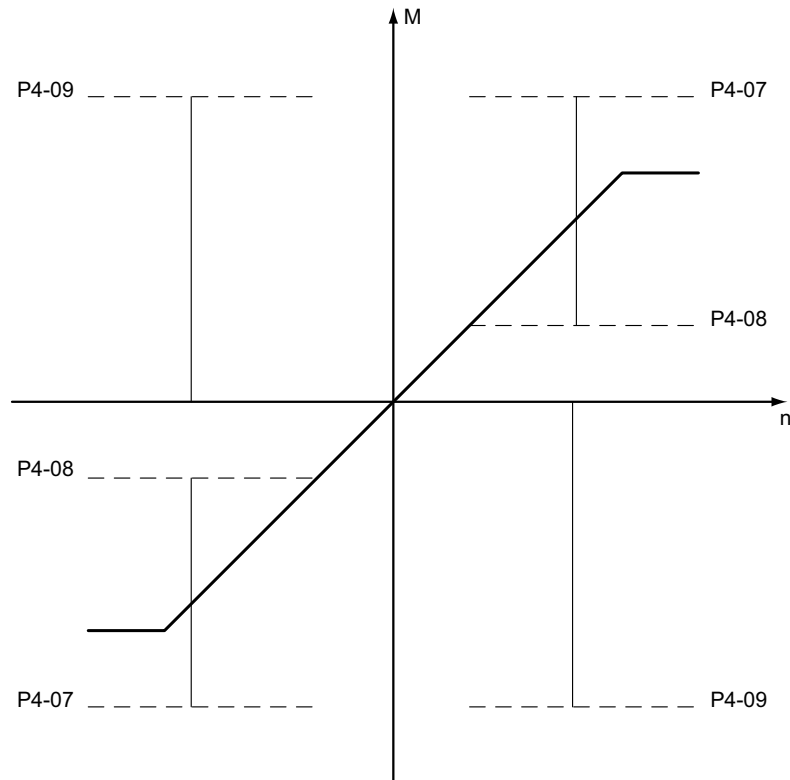
- 5 / wyjście PID

Wartość zadaną momentu obrotowego zadaje wyjście regulatora PID.

P4-07 – P4-09: ustawienia granic momentu obrotowego silnika

Za pomocą tych parametrów dopasowuje się granice momentu obrotowego silnika.

Górny graniczny moment obrotowy można zadać również bezpośrednio poprzez komunikację danych procesowych.



18014401982492939

P4-07: górna granica momentu obrotowego

Zakres ustawień: P4-08 – 200 – 500%

Za pomocą tego parametru ustawia się górną granicę momentu obrotowego. Źródło wartości granicznej zadaje się w parametrze P4-06.

Zależnie od trybu pracy, parametr ten odnosi się do prądu tworzącego moment obrotowy (tryb wektorowy) albo do wyjściowego prądu pozornego (tryb U/f).

Tryb wektorowy: P4-07 ogranicza prąd I_q tworzący moment obrotowy (P0-15).

Tryb U/f: P4-07 ogranicza prąd wyjściowy falownika do określonej wartości granicznej, zanim częstotliwość wyjściowa falownika zostanie zredukowana w celu ograniczenia prądu.

Przykład silników asynchronicznych:

Ustawianie i weryfikacja granicznych momentów obrotowych (P4-07) dla silników asynchronicznych:

Dane silnika asynchronicznego:

$P_n = 1,1 \text{ kW}$, $I_n = I_s = 2,4 \text{ A}$, $n_n = 1420 \text{ 1/min}$, $\cos \phi = 0,79$.

$$M_n = \frac{1,1 \text{ kW} \times 9550}{1420 \frac{1}{\text{min}}} = 7,4 \text{ Nm}$$

Moment obrotowy jest ograniczony do $M_{\text{maks.}} = 8,1 \text{ Nm}$.

$$P407 = \frac{M_{\max}}{M_n} \times 100\% = 109.45\%$$

W celu weryfikacji prądu tworzącego moment obrotowy w P0-15:

$$I_q = \cos(\phi) \times I_s = \cos(0.79) \times 2.4 \text{ A} = 1.89 \text{ A.}$$

W przypadku obliczonej granicy momentu obrotowego wynoszącej 109,45%, P0-15 powinien pokazywać

$$P0-15 = \frac{M_{\max}}{M_n} \times I_q = 2.06 \text{ A}$$

Przykład silników synchronicznych:

Ustawianie i weryfikacja granicznych momentów obrotowych (P4-07) dla silników synchronicznych:

Moment obrotowy jest ograniczony do $M_{\max.} = 1,6 \text{ Nm}$.

Dane silnika synchronicznego: $I_0 = 1,5 \text{ A}$, $M_0 = 0,8 \text{ Nm}$.

$$P407 = \frac{M_{\max}}{M_0} \times 100\% = 200\%$$

W celu weryfikacji prądu tworzącego moment obrotowy w P0-15:

$I_d = 0$, standard dla silników synchronicznych ze sterowaniem wektorem strumienia, prowadzi to do $I_q \approx M$.

W przypadku obliczonej granicy momentu obrotowego wynoszącej 200%, P0-15 powinien pokazywać:

$$P0-15 = I_0 \times 200\% = 3 \text{ A}$$

P4-08: dolna granica momentu obrotowego

Zakres ustawień: **0,0 %** – P4-07%

Ustawia dolną granicę momentu obrotowego. Dopóki prędkość obrotowa silnika jest niższa od wartości maksymalnej określonej w P1-01, falownik próbuje utrzymać ten moment przez cały czas pracy silnika.

Jeżeli parametr ten ustawiony jest na wartość > 0 i dodatkowo maksymalna prędkość obrotowa falownika została podniesiona na tyle, że podczas pracy nie zostanie osiągnięta, wówczas falownik będzie eksploatowany przez cały czas w trybie silnika. Oznacza to, że zależnie od zastosowania można zrezygnować z rezystora hamującego.

WSKAZÓWKA



Parametr ten należy stosować niezwykle ostrożnie, ponieważ wskutek niego rośnie częstotliwość wyjściowa falownika (aby osiągnąć moment obrotowy) i można ew. przekroczyć wybraną zadaną prędkość obrotową.

P4-09: górna granica generatorowego momentu obrotowego

Zakres ustawień: P4-08 – **200** – 500%

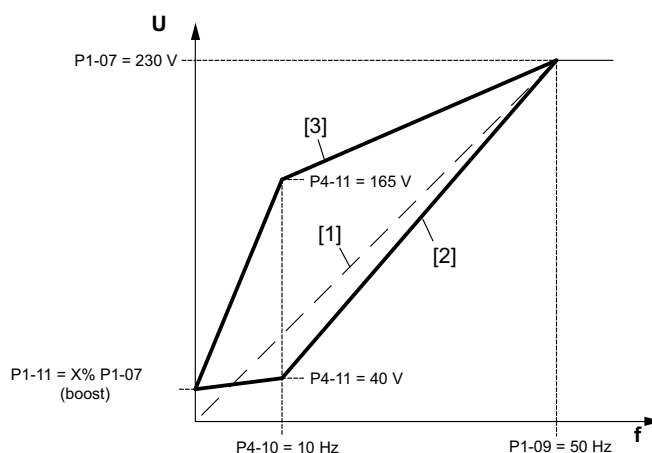
Określa wartość graniczną prądu regulacji w trybie generatorowym. Wartość w tym parametrze odpowiada procentowi prądu znamionowego silnika, określonego w P1-08. Określona w tym parametrze wartość graniczna prądu zastępuje normalną granicę prądu tworzącego moment, gdy silnik pracuje w trybie generatorowym. Zbyt

wysoka wartość może spowodować duże zniekształcenie prądu silnika, wskutek czego silnik pracujący w trybie generatorowym może się zachowywać agresywnie. Jeżeli parametr ten jest zbyt niski, wyjściowy moment obrotowy silnika może spadać podczas pracy w trybie generatorowym.

P4-10 / P4-11: ustawienia charakterystyki U/f

Charakterystyka napięcie-częstotliwość określa poziom napięcia w silniku przy danej częstotliwości. Za pomocą parametrów *P4-10* i *P4-11* użytkownik może w razie potrzeby zmieniać charakterystykę U/f.

Parametr *P4-10* można ustawić na dowolną częstotliwość między 0 a częstotliwością znamionową (*P1-09*). Oznacza on częstotliwość, przy której używa się procentowego poziomu dopasowania ustawionego w *P4-11*. Funkcja ta jest aktywna tylko przy *P4-01* = 2.



18014401982491019

- [1] Normalna charakterystyka U/f
- [2] Dopasowana charakterystyka U/f
- [3] Dopasowana charakterystyka U/f

P4-10: częstotliwość dopasowana charakterystyki U/f

Zakres ustawień: **0,0** – 100,0% od *P1-09*

P4-11: napięcie dopasowane charakterystyki U/f

Zakres ustawień: **0,0** – 100,0% od *P1-07*

P4-12: sterowanie hamulcem silnika

Uaktywnia funkcję podnoszenia w falowniku

Uaktywniane są parametry od *P4-13* do *P4-16*.

Styk przekaźnika 2 ustawiony jest na dźwignicę. Funkcji nie można zmienić.

- **0 / nieaktywne**
- **1 / aktywne**

Szczegóły – patrz rozdział „Funkcja podnoszenia” (→ 80).

P4-13: czas zwalniania hamulca

Zakres ustawień: 0,0 – 5,0 s

Za pomocą tego parametru można ustawić czas, potrzebny do zwolnienia hamulca mechanicznego. Parametr ten umożliwia uniknięcie „zawieszania się” napędu, przede wszystkim w dźwignicach.

P4-14: czas włączania hamulca

Zakres ustawień: 0,0 – 5,0 s

Za pomocą tego parametru można ustawić czas, potrzebny do włączenia hamulca mechanicznego. Parametr ten umożliwia uniknięcie „zawieszania się” napędu, przede wszystkim w dźwignicach.

P4-15: próg momentu obrotowego do zwolnienia hamulca

Zakres ustawień: 0,0 – 200 s

Określa moment obrotowy w % momentu maksymalnego. Ten procentowy moment obrotowy musi być wytworzony przed zwolnieniem hamulca silnika.

Zapewnia się w ten sposób podłączenie silnika i generowanie momentu obrotowego, aby uniknąć opadania obciążenia w chwili zwolnienia hamulca. W przypadku regulacji U/f potwierdzenie momentu obrotowego nie jest aktywne. Zaleca się to tylko dla aplikacji o ruchach poziomych.

P4-16: limit czasu progu momentu obrotowego w trybie podnoszenia

Zakres ustawień: 0,0 – 25,0 s

Określa, jak długo po poleceniu startu falownik próbuje wytworzyć w silniku moment obrotowy, wystarczający do przekroczenia ustawionego w parametrze *P4-15* progu zwolnienia hamulca. Jeżeli w tym czasie próg momentu obrotowego nie zostanie osiągnięty, falownik zgłosi błąd.

P4-17: zabezpieczenie termiczne silnika wg UL508C

- 0 / nieaktywne
- 1 / aktywne

Falowniki wyposażone są w funkcję zabezpieczenia termicznego silnika wg NEC, chroniącą silnik przed przeciążeniem. Prąd silnika akumuluje się w pamięci wewnętrznej.

Po przekroczeniu limitu cieplnego falownik przechodzi do stanu błędu (l.t-trP).

Gdy prąd wyjściowy falownika spadnie poniżej nastawionego prądu znamionowego silnika, zawartość pamięci wewnętrznej zmniejsza się zależnie od prądu wyjściowego.

Jeżeli parametr *P4-17* jest nieaktywny, włączenie sieci powoduje reset pamięci przeciążeń termicznych.

Jeżeli parametr *P4-17* jest aktywny, zawartość pamięci pozostaje w niej również po włączeniu sieci.

10.2.6 Grupa parametrów 5: komunikacja przez sieć przemysłową (poziom 2)

P5-01: adres falownika

Zakres ustawień: 0 – 1 – 63

Określa ogólny adres falownika dla magistrali SBus, Modbus, sieci przemysłowej i master / slave.

P5-02: prędkość transmisji SBus

Określa prędkość transmisji SBus. Parametr ten trzeba ustawić do pracy z bramkami albo MOVI-PLC®.

- 125 / 125 kBd
- 250 / 250 kBd
- **500 / 500 kBd**
- 1000 / 1 000 kBd

P5-03: prędkość transmisji Modbus

Określa oczekiwaną prędkość transmisji Modbus.

- 9,6 / 9 600 Bd
- 19,2 / 19 200 Bd
- 38,4 / 38 400 Bd
- 57,6 / 57 600 Bd
- **115,2 / 115 200 Bd**

P5-04: format danych Modbus

Określa oczekiwany format danych Modbus.

- **n-1 / brak parzystości, 1 bit zatrzymania**
- n-2 / brak parzystości, 2 bity zatrzymania
- O-1 / nieparzystość (odd parity), 1 bit zatrzymania
- E-1 / parzystość (even parity), 1 bit zatrzymania

P5-05: reakcja na przerwanie komunikacji

Określa reakcję falownika po przerwaniu komunikacji i limit czasu, ustawiony w parametrze *P5-06*.

- 0 / błąd i powolne wyhamowanie
- 1 / rampa zatrzymania i błąd
- **2 / rampa zatrzymania (bez błędu)**
- 3 / ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8

P5-06: limit czasu dla przerwania komunikacji SBus i Modbus

Zakres ustawień: 0,0 – **1,0** – 5,0 s

Określa czas w sekundach, po upływie którego falownik reaguje zgodnie z ustawieniem w *P5-05*. Przy ustawieniu „0,0 s” falownik zachowuje prędkość rzeczywistą, nawet po przerwaniu komunikacji.

P5-07: zadawanie rampy przez sieć przemysłową

Umożliwia aktywację wewnętrznego albo zewnętrznego sterowania rampą. Po aktywacji falownik pracuje zgodnie z rampami zewnętrznymi, zadanymi przez dane procesowe MOVILINK® (PO3).

- **0 / nieaktywne**
- 1 / aktywne

P5-08: czas trwania synchronizacji

Zakres ustawień: 0, 5 – 20 ms

Określa czas trwania telegramu synchronizacyjnego z MOVI-PLC®. Wartość ta musi odpowiadać wartości ustawionej w MOVI-PLC®. Jeżeli *P5-08* = 0, to falownik nie uwzględnia synchronizacji.

P5-09 – P5-11: definicja wyjściowych danych procesowych (PAx) sieci przemysłowej

Jest to definicja słów danych procesowych przesyłanych ze sterownika PLC / bramki do falownika.

- 0 / prędkość obrotowa obr./min (1 = 0,2 1/min) → możliwe tylko wtedy, gdy *P1-10* ≠ 0.
- 1 / prędkość obrotowa w % (0x4000 = 100% *P1-01*)
- 2 / wartość zadana / graniczna momentu obrotowego w % (1 = 0,1 %) → ustawić falownik na *P4-06* = 3.
- 3 / czas rampy (1 = 1 ms) do maks. 65 535 ms.
- 4 / odniesienie PID (0x1000 = 100%) → *P1-12* = 3 (źródło sterowania)
- 5 / wyjście analogowe 1 (0x1000 = 100%)¹⁾
- 6 / wyjście analogowe 2 (0x1000 = 100%)¹⁾
- 7 / bez funkcji

1) Jeżeli wyjścia analogowe są sterowane przez sieć przemysłową albo magistralę SBus, należy ustawić dodatkowo parametr *P2-11* wzgl. *P2-13* = 12 (sieć przemysłowa/SBus (analog.)).

P5-09: definicja PA2 sieci przemysłowej

Definicja wyjścia 2, 3, 4 dla przesyłanych danych procesowych.

Opis parametrów jak w *P5-09 – P5-11*.

P5-10: definicja PA3 sieci przemysłowej

Definicja wyjścia 2, 3, 4 dla przesyłanych danych procesowych.

Opis parametrów jak w *P5-09 – P5-11*.

P5-11: definicja PA4 sieci przemysłowej

Definicja wyjścia 2, 3, 4 dla przesyłanych danych procesowych.

Opis parametrów jak w *P5-09 – P5-11*.

P5-12 – P5-14: definicja wejściowych danych procesowych sieci przemysłowej (PEX)

Jest to definicja słów danych procesowych przesyłanych z falownika do sterownika PLC / bramki.

- 0¹⁾ / prędkość obrotowa: obr./min (1 = 0,2 1/min)
- 1 / prędkość obrotowa w % (0x4000 = 100% P1-01)
- 2 / prąd w % (1 = 0,1% I_{znam} prądu znamionowego falownika)
- 3 / moment obrotowy w % (1 = 0,1%)
- 4 / moc w % (1 = 0,1%)
- 5 / temperatura (1 = 0,01°C)
- 6 / napięcie obwodu pośredniego (1 = 1 V)
- 7 / wejście analogowe 1 (0x1000 = 100%)
- 8 / wejście analogowe 2 (0x1000 = 100%)
- 9 / status we/wy urządzenia podstawowego i opcji

High-Byte								Low-Byte							
–	–	–	RL5	RL4	RL3	RL2	RL1	DI8*	DI7*	DI6*	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

* Dostępne tylko z odpowiednim modulem opcji.

RL = przekaźnik

- 10²⁾ Low-Byte poz. LTX (liczba inkrementów w jednym obrocie)
- 11²⁾ / High-Byte poz. LTX (liczba obrotów)

1) Możliwe tylko wtedy, gdy P1-10 ≠ 0.

2) Tylko przy podłączonym module LTX.

P5-12: definicja sieci przemysłowej PE2

Definicja wejścia 2, 3, 4 dla przesyłanych danych procesowych.

Opis parametrów jak w P5-12 – P5-14.

P5-13: definicja sieci przemysłowej PE3

Definicja wejścia 2, 3, 4 dla przesyłanych danych procesowych.

Opis parametrów jak w P5-12 – P5-14.

P5-14: definicja sieci przemysłowej PE4

Definicja wejścia 2, 3, 4 dla przesyłanych danych procesowych.

Opis parametrów jak w P5-12 – P5-14.

P5-15: wybór funkcji przekaźnika rozszerzenia 3**WSKAZÓWKA**

Możliwe i widoczne tylko wtedy, gdy moduł rozszerzenia we/wy jest podłączony.

Definiuje funkcję przekaźnika rozszerzenia 3.

- 0 / falownik odblokowany
- 1 / falownik działa prawidłowo
- 2 / silnik pracuje z zadaną prędkością obrotową
- 3 / prędkość obrotowa silnika > 0
- 4 / prędkość obrotowa silnika > wartości granicznej
- 5 / prąd silnikowy > wartości granicznej
- 6 / moment obrotowy silnika > wartości granicznej
- 7 / wejście analogowe 2 > wartości granicznej
- 8 / sterowanie siecią przemysłową
- 9 / status STO
- 10 / błąd PID $\geq$ wartości granicznej

P5-16: górna granica przekaźnika 3

Zakres ustawień: 0,0 – **100,0** – 200,0%

P5-17: dolna granica przekaźnika 3

Zakres ustawień: **0,0** – 200,0%

P5-18: wybór funkcji przekaźnika rozszerzenia 4

Definiuje funkcję przekaźnika rozszerzenia 4.

Opis parametrów jak w P5-15.

P5-19: górna granica przekaźnika 4

Zakres ustawień: 0,0 – **100,0** – 200,0%

P5-20: dolna granica przekaźnika 4

Zakres ustawień: **0,0** – 200,0%

WSKAZÓWKA

Funkcja przekaźnika rozszerzenia 5 określona jest dla „prędkości obrotowej silnika > 0”.

10.2.7 Grupa parametrów 6: parametry rozszerzone (poziom 3)

P6-01: aktywacja aktualizacji oprogramowania sprzętowego

Aktywuje tryb aktualizacji oprogramowania sprzętowego, przy czym można aktualizować oprogramowanie interfejsu użytkownika i/lub sterowania układem wyjściowym. Wykonywane z reguły przez oprogramowanie komputera.

- **0 / nieaktywna**
- 1 / aktywna (DSP + we/wy)
- 2 / aktywna (tylko we/wy)
- 3 / aktywna (tylko DSP)

WSKAZÓWKA



Użytkownik nie powinien zmieniać tego parametru. Proces aktualizacji oprogramowania sprzętowego wykonywany jest całkowicie automatycznie przez oprogramowanie komputera.

P6-02: automatyczne zarządzanie termiczne

Uaktywnia automatyczne zarządzanie termiczne. Falownik zmniejsza automatycznie częstotliwość przełączania wyjść przy wyższej temperaturze elementu chłodzącego, aby zmniejszyć zagrożenie błędem wynikającym z nadmiernej temperatury.

- 0 / nieaktywne
- 1 / aktywne

Granice temperatury	Działanie
70°C	Automatyczne zmniejszenie z 16 kHz na 12 kHz.
75°C	Automatyczne zmniejszenie z 12 kHz na 8 kHz.
80°C	Automatyczne zmniejszenie z 8 kHz na 6 kHz.
85°C	Automatyczne zmniejszenie z 6 kHz na 4 kHz.
90°C	Automatyczne zmniejszenie z 4 kHz na 2 kHz.
97°C	Komunikat o błędzie – nadmierna temperatura

P6-03: czas opóźnienia automatycznego resetu

Zakres ustawień: 1 – **20** – 60 s

Ustawienie czasu upływającego między kolejnymi próbami zresetowania falownika, gdy aktywny jest automatyczny reset w parametrze P2-36.

P6-04: zakres histerezy przełącznika użytkownika

Zakres ustawień: 0,0 – **0,3** – 25,0%

Parametru tego używa się razem z P2-11 i P2-13 = 2 albo 3 do ustawienia pasma przy zadanej prędkości obrotowej (P2-11 = 2) albo zerowej prędkości obrotowej (P2-11 = 3). Jeżeli prędkość obrotowa mieści się w tym zakresie, falownik pracuje zadaną albo z zerową prędkością obrotową. Funkcja ta umożliwia uniknięcie "terkotania" na wyjściu przełącznika, gdy robocza prędkość obrotowa przyjmie wartość, w której zmienia się stan wyjścia binarnego / przełącznikowego. Przykład: Jeżeli P2-13 = 3, P1-01 = 50 Hz i P6-04 = 5%, to styki przełącznika zwierają się przy częstotliwości powyżej 2,5 Hz.

P6-05: aktywacja sprzężenia zwrotnego enkodera

Ustawienie wartości 1 powoduje aktywację sprzężenia zwrotnego enkodera. Parametr ten uaktywnia się automatycznie po podłączeniu modułu LTX.

- 0 / nieaktywna
- 1 / aktywna

P6-06: liczba impulsów enkodera

Zakres ustawień: 0 – 65 535 PPR (Pulses Per Revolution)

Stosuje się razem z modulem LTX albo innymi kartami enkodera. Jeżeli tryb sprzężenia zwrotnego enkodera jest aktywny (*P6-05* = 1), ustawić parametr na liczbę impulsów na jeden obrót podłączonego enkodera. Nieprawidłowe ustawienie tego parametru może prowadzić do utraty możliwości sterowania silnikiem i/lub do błędu. Ustawienie wartości 0 powoduje dezaktywację sprzężenia zwrotnego enkodera.

WSKAZÓWKA

W enkoderach HTL / TTL wymaganych jest do pracy co najmniej 512 inkrementów.

P6-07: próg zadziałania błędu prędkości obrotowej

Zakres ustawień: 1,0 – **5,0** – 100%

Parametr ten określa maksymalny dozwolony błąd prędkości obrotowej między jej wartością zadaną a rzeczywistą.

Parametr ten jest aktywny we wszystkich trybach pracy ze sprzężeniem zwrotnym enkodera (HTL/TTL/LTX) oraz dla funkcji podnoszenia bez sprzężenia zwrotnego enkodera. Jeżeli błąd prędkości obrotowej przekroczy tę wartość graniczną, następuje wyłączenie falownika i przejście do stanu błędu prędkości obrotowej, zależnie od stanu oprogramowania sprzętowego (SP-Err albo ENC02). W przypadku ustawienia „100%” błąd prędkości obrotowej jest nieaktywny.

P6-08: częstotliwość maksymalna dla zadanej prędkości obrotowej

Zakres ustawień: 0; **5** – 20 kHz

Parametr ten należy stosować, gdy wartość zadana prędkości obrotowej silnika ma być sterowana częstotliwościowym sygnałem wejściowym (podłączonym do wejścia binarnego 3).

Za pomocą tego parametru można określić częstotliwość na wejściu, odpowiadającą maksymalnej prędkości obrotowej silnika (ustawionej w *P1-01*). Maksymalna częstotliwość możliwa do ustawienia w tym parametrze musi się mieścić w zakresie od 5 do 20 kHz.

W przypadku ustawienia „0” funkcja ta jest nieaktywna.

P6-09: regulacja statyki prędkości obrotowej / rozkładu obciążenia

Zakres ustawień: **0,0 – 25,0**

Parametr ten można stosować tylko do pracy falownika w trybie wektorowej regulacji prędkości obrotowej ($P4-01 = 0$). W przypadku ustawienia wartości zerowej funkcja regulacji statyki prędkości obrotowej / rozkładu obciążenia jest nieaktywna. Jeżeli parametr $P6-09 > 0$, wówczas przy jego wykorzystaniu określa się prędkość obrotową poślizgu przy momencie znamionowym silnika / wyjściowym momencie obrotowym.

Statyka prędkości obrotowej $P6-09$ odnosi się procentowo do częstotliwości znamionowej silnika $P1-09$. Zależnie od obciążenia silnika, wartość referencyjna prędkości obrotowej zmniejsza się o odpowiednią wartość statyczną przed wejściem do regulatora prędkości obrotowej. Obliczenia wykonuje się w następujący sposób:

Statyka prędkości obrotowej = $P6-09 \times P1-09$

Wartość statyczna = statyka prędkości obrotowej $\times$ (rzeczywisty / znamionowy moment obrotowy silnika)

Wejście regulatora prędkości obrotowej = wartość zadana prędkości obrotowej – wartość statyczna

Korzystając z regulacji statyki można uzyskać niewielkie zmniejszenie prędkości obrotowej silnika w stosunku do zastosowanego obciążenia. Może to mieć sens szczególnie w przypadku, gdy większa liczba silników napędza to samo obciążenie, które należy rozłożyć równomiernie na wszystkie silniki. W ogólnym przypadku wystarczy ustawić bardzo małą wartość w parametrze $P6-09$. Zmiana prędkości obrotowej o 1-2 obr./min często wystarczy do uzyskania równomiernego rozkładu obciążenia.

P6-10: zarezerwowany

P6-11: czas utrzymywania prędkości obrotowej przy odblokowaniu (ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7)

Zakres ustawień: **0,0 – 250 s**

Określa czas, w którym falownik pracuje z ustawioną wstępnie prędkością obrotową 7 ($P2-07$), gdy występuje w nim sygnał odblokowania. Przy ustawionej wstępnie prędkości obrotowej może to być dowolna wartość z zakresu między dolną a górną granicą częstotliwości w dowolnym kierunku. Funkcja ta może być pomocna w aplikacjach, w których niezależnie od normalnej pracy systemu konieczne jest kontrolowane zachowanie podczas rozruchu. Funkcja ta umożliwia użytkownikowi zaprogramowanie falownika w taki sposób, aby przez określony czas przed powrotem do normalnej pracy uruchamiał się zawsze z tą samą częstotliwością i tym samym kierunkiem obrotów.

W przypadku ustawienia „0,0” funkcja ta jest nieaktywna.

P6-12: czas utrzymywania prędkości obrotowej przy zablokowaniu (ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8)

Zakres ustawień: **0,0 – 250 s**

Określa czas, w którym falownik pracuje z ustawioną wstępnie prędkością obrotową 8 ($P2-08$) po odblokowaniu i przed rampą zatrzymania.

**WSKAZÓWKA**

Jeżeli parametr ten ustawiony jest na wartość > 0 , falownik pracuje po odblokowaniu z ustawioną wstępnie prędkością obrotową przez ustawiony czas. Przed użyciem tej funkcji należy się bezwzględnie upewnić, że tryb ten jest bezpieczny.

W przypadku ustawienia „0,0” funkcja ta jest nieaktywna.

P6-13: logika trybu pożarowego

Uaktywnia awaryjny tryb pożarowy. Falownik ignoruje ponadto wiele błędów. Jeżeli falownik znajduje się w stanie błędu, wówczas co 5 s resetuje się samoczynnie aż do całkowitej awarii albo do awarii zasilania.

Nie używać tej funkcji do zastosowań serwo ani dźwignicowych.

- **0 / otwarcie wyzwalacza: tryb pożarowy**
- **1 / zamknięcie wyzwalacza: tryb pożarowy**

P6-14: prędkość obrotowa w trybie pożarowym

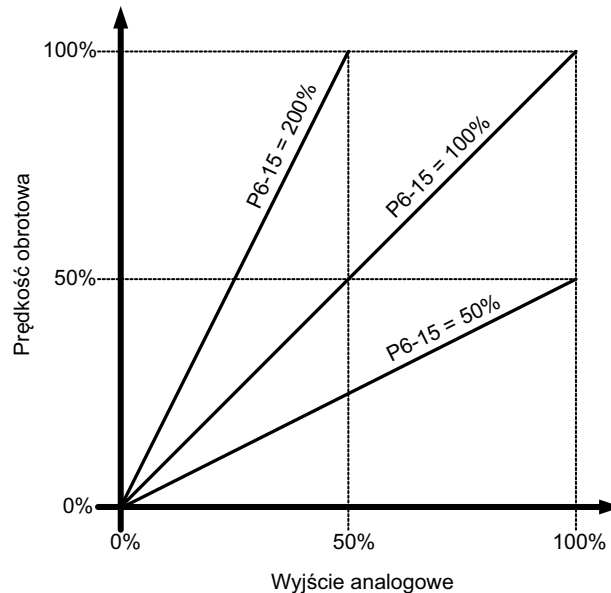
Zakres ustawień: -P1-01 – 0 – P1-01 Hz

Jest to prędkość obrotowa stosowana w trybie pożarowym.

P6-15: skalowanie wejścia analogowego 1

Zakres ustawień: 0,0 – 100,0 – 500,0%

Określa w % współczynnik skalowania stosowany dla wyjścia analogowego 1.

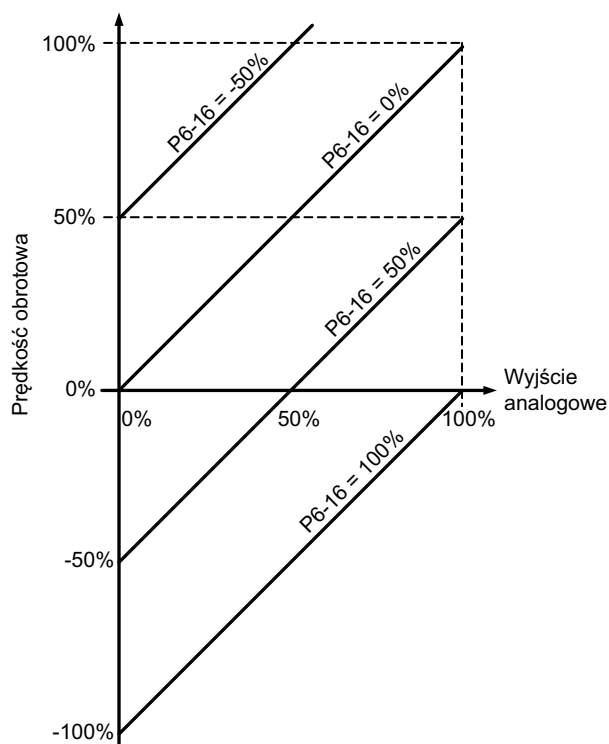


13089609099

P6-16: przesunięcie wejścia analogowego 1

Zakres ustawień: -500,0 – **100,0** – 500,0%

Określa w % przesunięcie stosowane dla wyjścia analogowego 1.



13089606539

P6-17: maks. limit czasu granicy momentu obrotowego

Zakres ustawień: 0,0 – **0,5** – 25,0 s

Określa, jak długo silnik może pracować z granicznym momentem obrotowym dla danego silnika / generatora (*P4-07* / *P4-09*) zanim wystąpi reakcja. Parametr ten uaktywnia się wyłącznie w przypadku pracy ze sterowaniem wektorem strumienia.

W przypadku ustawienia „0,0” funkcja ta jest nieaktywna.

P6-18: poziom napięcia hamowania prądem stałym

Zakres ustawień: Auto, **0,0** – 30,0%

Określa wartość napięcia stałego w postaci udziału procentowego napięcia znamionowego silnika w chwili wydania polecenia zatrzymania (*P1-07*). Parametr ten uaktywnia się wyłącznie w przypadku pracy z regulacją U/f.

P6-19: oporność rezystora hamującego

Zakres ustawień: **0**, Min-R – 200 Ω

Ustala wartość rezystancji rezystora hamującego w omach. Wartość tę stosuje się do ochrony termicznej rezystora hamującego. Min-R zależy od falownika.

W przypadku ustawienia „0” funkcja ochronna rezystora hamującego jest nieaktywna.

P6-20: moc rezystora hamującego

Zakres ustawień: **0.0** – 200,0 kW

Ustawienie mocy rezystora hamującego w kW z rozdzielczością co 0,1 kW. Wartość tę stosuje się do ochrony termicznej rezystora hamującego.

W przypadku ustawienia „0” funkcja ochronna rezystora hamującego jest nieaktywna.

P6-21: cykl pracy choppera hamulcowego w zbyt niskiej temperaturze

Zakres ustawień: **0,0** – 20,0%

Za pomocą tego parametru określa się cykl roboczy stosowany dla choppera hamulcowego w sytuacji, gdy falownik znajduje się w stanie błędu z powodu zbyt niskiej temperatury. Aby ogrzać falownik, należy zamontować na elemencie chłodzącym rezystor hamujący, który umożliwi uzyskanie prawidłowej temperatury roboczej. Parametru tego należy używać bardzo ostrożnie, ponieważ nieprawidłowe ustawienie może spowodować przekroczenie mocy znamionowej rezystora. Aby uniknąć tego niebezpieczeństwa, zastosować zewnętrzne zabezpieczenie termiczne rezystora.

W przypadku ustawienia „0,0” funkcja ta jest nieaktywna.

P6-22: reset czasu pracy wentylatora

- **0 / nieaktywny**
- 1 / reset czasu pracy

Ustawienie „1” powoduje wyzerowanie wewnętrznego licznika czasu pracy wentylatora (jak w parametrze *P0-35*).

P6-23: reset licznika kWh

- **0 / nieaktywny**
- 1 / reset licznika kWh

Ustawienie „1” powoduje wyzerowanie wewnętrznego licznika kWh wentylatora (jak w parametrze *P0-26* i *P0-27*).

P6-24: ustawienia fabryczne parametrów

Ustawienia fabryczne falownika:

Falownik nie może być zwolniony, wskaźnik musi wskazywać „Inhibit”.

- **0 / nieaktywne**
- 1 / ustawienie fabryczne poza ustawieniami parametrów magistrali.
- 2 / ustawienie fabryczne wszystkich parametrów.

P6-25: poziom kodów dostępu

Zakres ustawień: 0 – **201** – 9999

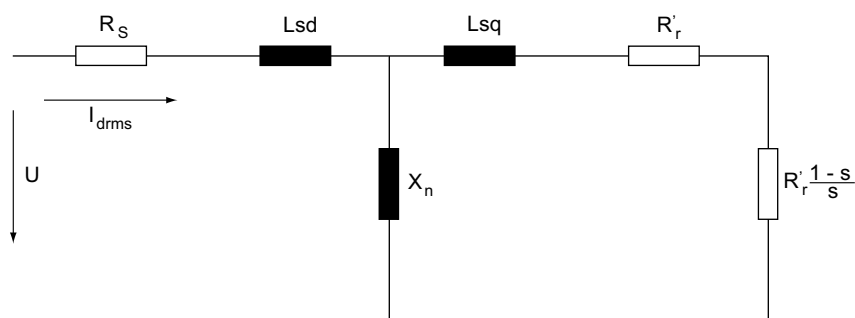
Określony przez użytkownika kod dostępu, wprowadzany w *P1-14*, umożliwiający dostęp do rozszerzonych parametrów w grupach od 6 do 9.

10.2.8 Grupa parametrów 7: parametry regulacji silnika (poziom 3)

**UWAGA****Możliwe uszkodzenie falownika.**

Wymienione niżej parametry są wykorzystywane wewnętrznie przez falownik, aby umożliwić możliwie optymalną regulację silnika. Nieprawidłowe ustawienie parametrów może być przyczyną małej mocy i niespodziewanej reakcji silnika. Dostosowania powinny być wykonywane tylko przez doświadczonych użytkowników, którzy dokładnie znają funkcje parametrów.

Równoważny schemat połączeń silników trójfazowych



7372489995

P7-01: rezystancja stojana silnika (Rs)

Zakres ustawień: zależnie od silnika (Ω)

Rezystancja stojana jest to oporność omowa faza-faza uzwojenia miedzianego. Wartość ta jest automatycznie określana i ustawiana w funkcji „Auto-Tune”.

Wartość można wprowadzić również ręcznie.

P7-02: rezystancja wirnika silnika (Rr)

Zakres ustawień: zależnie od silnika (Ω)

Dla silników indukcyjnych: wartość rezystancji wirnika faza-faza w omach.

P7-03: indukcyjność stojana silnika (Lsd)

Zakres ustawień: zależnie od silnika (H)

Dla silników indukcyjnych: wartość indukcyjności fazy stojana.

Dla silników z magnesami trwałymi: indukcyjność osi d fazy stojana w henrach.

P7-04: prąd magnesujący silnika (Id rms)

Zakres ustawień: $10\% \times P1-08 - 80\% \times P1-08$ (A)

Dla silników indukcyjnych: prąd magnesujący / prąd biegu jałowego. Przed „Auto-Tune” wartość ta jest zbliżona do 60% prądu znamionowego silnika ($P1-08$), przy czym za podstawę przyjmuje się współczynnik mocy silnika wynoszący 0,8.

P7-05: współczynnik straty rozproszenia silnika (sigma)

Zakres ustawień: 0,025–0,10–0,25

Dla silników indukcyjnych: współczynnik indukcyjności rozproszenia silnika.

P7-06: indukcyjność stojana silnika (Lsq) – tylko dla silników z magnesami trwałymi

Zakres ustawień: zależnie od silnika (H)

Dla silników z magnesami trwałymi: indukcyjność osi q fazy stojana w henrach.

P7-07: rozszerzona regulacja generatora

Parametru tego należy używać w przypadku problemów ze stabilnością w zastosowaniach silnie generatorowych. Aktywacja umożliwia działanie trybu generatorowego przy niskich prędkościach obrotowych.

- 0 / nieaktywna
- 1 / aktywna

P7-08: dostosowanie parametrów

Parametru tego należy używać w przypadku małych silników ($P < 0,75$ kW) o wysokiej impedancji. Jeśli parametr jest aktywny, model termiczny silnika może dopasować rezystancję stojana i wirnika podczas pracy. Kompensuje się w ten sposób efekty impedancji powstałe przy sterowaniu wektorem strumienia wskutek nagrzania.

- 0 / nieaktywne
- 1 / aktywne

P7-09: prąd graniczny stanu nadnapięciowego

Zakres ustawień: 0,0 – 1,0 – 100%

Parametr ten można stosować tylko w przypadku regulacji prędkości obrotowej wektorem strumienia, gdy napięcie obwodu pośredniego falownika przekroczy ustawioną wstępnie wartość graniczną. Wartość graniczną napięcia ustawia się wewnętrznie dokładnie poniżej progu wyzwolenia dla stanu nadnapięciowego.

W przypadku ustawienia „0,0” funkcja ta jest nieaktywna.

Przebieg:

- Następuje hamowanie silnika o wysokiej bezwładności masowej. Wskutek tego energia generatorowa przepływa z powrotem do falownika.
- Napięcie obwodu pośredniego rośnie i osiąga poziom U_{Zmaks} .
- Aby rozładować obwód pośredni, falownik oddaje prąd (P7-09), wskutek czego silnik jest ponownie przyspieszany.
- Napięcie międzyobwodowe spada z powrotem poniżej U_{Zmaks} .
- Nadal odbywa się hamowanie silnika.

P7-10: współczynnik bezwładności obciążenia silnika / sztywność

Zakres ustawień: 0 – 10 – 600

P7-10 służy do poprawy regulacji w przypadku stosowania metod regulacji bez sprzężenia zwrotnego enkodera. W tym parametrze wpisuje się współczynnik bezwładności, jaki występuje pomiędzy silnikiem a podłączonym obciążeniem. W normalnym przypadku wartość ta może pozostać jako wartość standardowa „10”. Współczynnik bezwładności wykorzystywany jest przez algorytm regulacji falownika jako wartość wysterowania wstępnego wszystkich silników, aby ustawić optymalny moment obrotowy / optymalny prąd do przyspieszenia obciążenia. W związku z tym dokładne ustawienie współczynnika bezwładności poprawia reakcję i dynamikę systemu. Współczynnik bezwładności masowej *P7-10* oddziałuje wewnętrznie na wzmacnienia:

$$P7-10 = \left(\frac{J_{ext}}{J_{Mot}} \right) \times 10$$

12719854987

Zwiększenie parametru *P7-10* usztywnia silnik. Zmniejszenie – przeciwnie.

P7-11: dolna granica szerokości impulsu

Zakres ustawień: 0 – 500

Za pomocą tego parametru ogranicza się minimalną szerokość impulsu wyjściowego. Można go używać w aplikacjach z długimi kablami. Dzięki zwiększeniu wartości tego parametru unika się niebezpieczeństwa błędów stanu nadprądowego w przypadku długich kabli silnika, ponieważ liczba zboczy napięcia, a tym samym wartości szczytowych ładowania, ulega zmniejszeniu. Jednocześnie zmniejsza się również maksymalne dostępne napięcie wyjściowe silnika dla określonego napięcia wejściowego.

Ustawienie fabryczne zależy od falownika.

Czas = wartość × 16,67 ns

P7-12: czas magnesowania wstępnego

Zakres ustawień: 0 – 2000 ms

Za pomocą tego parametru określa się czas magnesowania wstępnego. Wskutek tego w chwili odblokowania falownika następuje odpowiednia zwłoka w uruchomieniu. Zbyt mała wartość może doprowadzić do tego, że falownik przy zbyt krótkiej rampie przyspieszenia wygeneruje błąd stanu nadprądowego, gdy rampa przyspieszenia będzie bardzo krótka.

W trybach pracy dla silników synchronicznych parametr ten służy wraz z *P7-14* do początkowego ustawiania wirnika i należy go dopasować szczególnie przy wysokich bezwładnościach masowych.

Ustawienie fabryczne zależy od falownika.

P7-13: wektorowy regulator prędkości obrotowej, wzmacnienie D

Zakres ustawień: 0,0 – 400%

Ustawia wzmacnienie różniczkujące (%) dla regulatora prędkości obrotowej w trybie ze sterowaniem wektorem strumienia.

P7-14: zwiększenie momentu obrotowego przy niskich częstotliwościach / prąd magnesowania wstępnego

Zakres ustawień: **0,0** – 100%

Prąd zwiększający włączany podczas rozruchu wyrażony w % prądu znamionowego silnika (P1-08). Falownik jest wyposażony w funkcję zwiększania. Przy niskiej prędkości obrotowej prąd może być podawany do silnika, aby zapewnić pozostawienie ustawienia wirnika. A także w celu umożliwienia efektywnej pracy silnika przy niskich prędkościach obrotowych. Aby uzyskać zwiększenie przy niskiej prędkości obrotowej, należy pozostawić falownik pracujący z najniższą częstotliwością wymaganą dla danej aplikacji. Należy zwiększyć wartości, aby zapewnić zarówno wymagany moment obrotowy, jak i bezusterkową pracę.

Razem z P7-12 działa parametr P7-14, aby zainicjować wirnik.

P7-15: graniczna częstotliwość zwiększania momentu obrotowego

Zakres ustawień: **0,0** – 50%

Zakres częstotliwości dla włączonego prądu zwiększającego (P7-14) w % znamionowej częstotliwości silnika (P1-09). W parametrze tym można ustawić wartość graniczną częstotliwości, powyżej której nie doprowadza się do silnika prądu zwiększającego.

P7-16: prędkość obrotowa zgodna z tabliczką znamionową silnika

Zakres ustawień: **0,0** – 6000 1/min

10.2.9 Grupa parametrów 8: parametry zależne od zastosowania (tylko dla LTX) (poziom 3)

WSKAZÓWKA



Dalsze informacje znajdują się w dodatku do instrukcji obsługi „MOVITRAC® LTX, moduł serwo dla MOVITRAC® LTP-B” w rozdziale „Zestaw parametrów funkcji LTX (poziom 3)”.

P8-01: symulowane skalowanie enkodera

Zakres ustawień: **2⁰** – 2³

P8-02: wartość skalowania impulsu wejściowego

Zakres ustawień: 2⁰ – 2¹⁶

P8-03: błąd nadążania Low-Word

Zakres ustawień: 0 – **65 535**

Liczba inkrementów w jednym obrocie

P8-04: błąd nadążania High-Word

Zakres ustawień: **0** – 65 535

Liczba obrotów

P8-05: typ ruchu referencyjnego

- **0 / nieaktywny**
- 1 / impuls zerowy przy ujemnym kierunku ruchu.
- 2 / impuls zerowy przy dodatnim kierunku ruchu.
- 3 / koniec krzywki referencyjnej, ujemny kierunek ruchu.
- 4 / koniec krzywki referencyjnej, dodatni kierunek ruchu.
- 5 / brak ruchu referencyjnego, możliwe tylko przy nieodblokowanym napędzie.
- 6 / zderzak stały, dodatni kierunek ruchu.
- 7 / zderzak stały, ujemny kierunek ruchu.

P8-06: regulator położenia, wzmocnienie proporcjonalne

Zakres ustawień: 0,0 – **1,0** – 400%

P8-07: tryb sonda dotykowa - wyzwalacz

- **0 / zbocze TP1 P, zbocze TP2 P**
- 1 / zbocze TP1 N, zbocze TP2 P
- 2 / zbocze TP1 N, zbocze TP2 N
- 3 / zbocze TP1 P, zbocze TP2 N

P8-08: rezerwa**P8-09: wzmocnienie przez wysterowanie wstępne prędkości**

Zakres ustawień: 0 – **100** – 400%

Definiuje źródło poleceń do użycia trybu zacisków.

Parametr ten działa tylko wtedy, gdy $P1-12 > 0$ i umożliwia nadpisanie źródła sterowania zdefiniowanego w $P1-12$.

High: sterowanie falownikiem odbywa się poprzez źródła zdefiniowane w parametrach $P9-02$ i $P9-07$.

Low: działa źródło sterowania ustawione w $P1-12$.

Źródła sterowania falownika uwzględniane są z następującymi priorytetami:

- wyłączenie STO
- błąd zewnętrzny
- szybkie zatrzymanie
- zezwolenie
- $P9-09$
- ruch do przodu / ruch do tyłu / odwrócenie
- reset

P8-10: wzmocnienie przez wysterowanie wstępne przyspieszenia

Zakres ustawień: **0** – 400%

P8-11: Low-Word, wartość referencyjna dla przesunięcia

Zakres ustawień: **0** – 65 535

P8-12: High-Word, wartość referencyjna dla przesunięcia

Zakres ustawień: **0** – 65 535

P8-13: rezerwa

P8-14: odblokowanie odniesienia - moment obrotowy

Zakres ustawień: 0 – **100** – 500%

10.2.10 Grupa parametrów 9: wejścia binarne określone przez użytkownika (poziom 3)

Grupa parametrów 9 ma umożliwić użytkownikowi pełną elastyczność w sterowaniu reakcjami falownika w bardziej skomplikowanych zastosowaniach, dla których wymagane są specjalne ustawienia parametrów. Parametry należące do tej grupy należy stosować z zachowaniem najwyższej ostrożności. Przed dokonaniem dopasowań parametrów należących do tej grupy, użytkownicy muszą upewnić się, że znają się na zastosowaniu falownika i jego funkcjach regulacyjnych.

Przegląd funkcji

Grupa parametrów 9 umożliwia rozszerzone programowanie falownika wraz z ustalonymi przez użytkownika funkcjami binarnych i analogowych wejść falownika oraz regulację źródła wartości zadanej prędkości obrotowej.

Dla grupy parametrów 9 obowiązują następujące reguły:

- Parametry należące do tej grupy wolno zmieniać tylko wtedy, gdy $P1-15 = 0$.
- W przypadku zmiany wartości parametru $P1-15$ zostaną usunięte wszystkie ustawienia dokonane poprzednio w grupie 9.
- Konfiguracji parametrów z grupy 9 dokonuje indywidualnie użytkownik.

WSKAZÓWKA

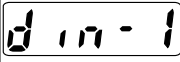
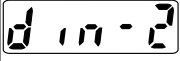
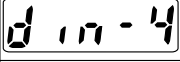
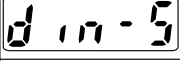
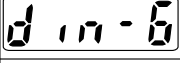


Zanotować ustawienia!

Parametry wyboru źródła logiki

Za pomocą parametrów wyboru źródła logiki użytkownik może określić bezpośrednio źródło funkcji regulacyjnych w falowniku. Parametry te mogą być łączone tylko z wartościami cyfrowymi, aktywującymi albo dezaktywującymi funkcję zależnie od stanu wartości.

Parametry określone jako źródła logiki mają następujący zakres możliwych ustawień:

Wyświetlacz falowni-ka	Ustawienie	Funkcja
	Wejście STO	Sprzężone ze statusem wejść STO, jeżeli dozwolone.
	Zawsze wyłączone	Funkcja dezaktywowana na stałe.
	Zawsze włączone	Funkcja aktywna na stałe.
	Wejście binarne 1	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 1.
	Wejście binarne 2	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 2.
	Wejście binarne 3	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 3.
	Wejście binarne 4	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 4 (wejścia analogowego 1).
	Wejście binarne 5	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 5 (wejścia analogowego 2).
	Wejście binarne 6	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 6 (wymagana rozszerzona opcja we/wy).
	Wejście binarne 7	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 7 (wymagana rozszerzona opcja we/wy).
	Wejście binarne 8	Funkcja sprzężona ze stanem wejścia binarnego 8 (wymagana rozszerzona opcja we/wy).

Źródła regulacji falownika mają następujące priorytety (od najwyższego do najniższego):

- Obwód STO
- Błąd zewnętrzny
- Szybkie zatrzymanie
- Zezwolenie
- Wyłączenie poprzez sterowanie z zacisków
- Kierunek obrotów w prawo / w lewo
- Reset

Parametry wyboru źródła danych

Za pomocą parametrów wyboru źródła danych określa się źródło sygnałów dla źródła prędkości obrotowej 1 – 8. Parametry określone jako źródła danych mają następujący zakres możliwych ustawień:

Wyświetlacz falowni- ka	Ustawienie	Funkcja
	Wejście analogowe 1	Poziom sygnału wejścia analogowego 1 (P0-01).
	Wejście analogowe 2	Poziom sygnału wejścia analogowego 2 (P0-02).
	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa	Wybrana, ustawiona wstępnie, prędkość obrotowa
	Klawiatura (potencjometr silnikowy)	Klawiatura do wprowadzania wartości zadanej prędkości obrotowej (P0-06).
	Wyjście regulatora PID	Wyjście regulatora PID (P0-10).
	Wartość zadana prędkości obrotowej z urządzenia nadrzędnego	Wartość zadana prędkości obrotowej z urządzenia nadrzędnego (tryb master-slave)
	Wartość zadana prędkości obrotowej z sieci przemysłowej	Wartość zadana prędkości obrotowej z sieci przemysłowej PE2.
	Wartość zadana prędkości obrotowej określona przez użytkownika	Wartość zadana prędkości obrotowej określona przez użytkownika (funkcja PLC)
	Wejście częstotliwości	Częstotliwość impulsów - częstotliwość na wejściu

P9-01: źródło wejściowe odblokowania

Zakres ustawień: SAFE, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8

Parametr ten określa źródło funkcji odblokowującej falownik. Zwykle funkcja ta jest przyporządkowana do wejścia binarnego 1. Umożliwia wykorzystanie sprzętowego sygnału odblokowującego w różnych sytuacjach. Na przykład użycie poleceń ruchu naprzód albo wstecz przez źródła zewnętrzne, np. sygnały sterujące z sieci przemysłowej albo z programu sterownika PLC.

P9-02: źródło wejściowe szybkiego zatrzymania

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło wejściowe szybkiego zatrzymania. Reakcją na polecenie szybkiego zatrzymania jest zatrzymanie silnika w ustawionym w parametrze P2-25 czasie hamowania.

P9-03: źródło wejściowe dla kierunku obrotów w prawo (CW)

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło polecenia dla obrotów w prawo.

P9-04: źródło wejściowe dla kierunku obrotów w lewo (CCW)

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło polecenia dla obrotów w lewo.



WSKAZÓWKA

Jeżeli polecenia obrotów w prawo i w lewo są stosowane do silnika jednocześnie, falownik wykona szybkie zatrzymanie.

P9-05: aktywacja funkcji utrzymania

Zakres ustawień: OFF, On

Definiowanie funkcji utrzymania wejść binarnych.

Za pomocą funkcji utrzymania można stosować przejściowe sygnały rozruchu do uruchamiania i zatrzymywania silnika w dowolnym kierunku. W takim przypadku źródło sygnałów odblokowania (*P9-01*) musi być połączone ze źródłem regulacji zestykiem rozwiernym (rozwartym do zatrzymania). To źródło regulacji musi mieć wartość logiczną „1”, aby było możliwe uruchomienie silnika. Falownik reaguje na przejściowe albo impulsowe sygnały uruchamiania i zatrzymywania zgodnie z ustawieniami w parametrach *P9-03* i *P9-04*.

P9-06: odwrócenie kierunku obrotów

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło wejściowe dla odwrócenia kierunku obrotów.

P9-07: źródło wejściowe dla resetu

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło wejściowe dla polecenia resetu.

P9-08: źródło wejściowe dla błędu zewnętrznego

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło wejściowe polecenia dla błędów zewnętrznych.

P9-09: źródło aktywacji sterowania z zacisków

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Określa źródło polecenia, za pomocą którego wybiera się sterowanie falownikiem z zacisków. Parametr ten działa tylko wtedy, gdy *P1-12* > 0 i umożliwia wybór sterowania z zacisków, aby wyłączyć źródło sterowania zdefiniowane w *P1-12*.

P9-10 – P9-17: źródło prędkości obrotowej

Można określić maks. 8 źródeł wartości zadanej prędkości obrotowej falownika i wybierać je podczas pracy za pomocą parametrów *P9-18* – *P9-20*. W przypadku zmiany źródła wartości zadanej, następuje natychmiastowe zastosowanie zmiany podczas pracy. Nie trzeba w tym celu zatrzymywać i ponownie uruchamiać falownika.

P9-10: źródło prędkości obrotowej 1

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-11: źródło prędkości obrotowej 2

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-12: źródło prędkości obrotowej 3

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-13: źródło prędkości obrotowej 4

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-14: źródło prędkości obrotowej 5

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-15: źródło prędkości obrotowej 6

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-16: źródło prędkości obrotowej 7

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-17: źródło prędkości obrotowej 8

Zakres ustawień: Ain-1, Ain-2, ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 8, d-Pot, PID, Sub-dr, F-bus, User, Pulse

Określa źródło dla prędkości obrotowej.

P9-18 – P9-20: wejście wyboru prędkości obrotowej

Aktywne źródło wartości zadanych prędkości obrotowej można wybrać podczas pracy na podstawie statusu ww. parametrów dla źródła logiki. Wartości zadane prędkości obrotowej wybiera się zgodnie z poniższą logiką.

P9-20	P9-19	P9-18	Źródło wartości zadanych prędkości obrotowej
0	0	0	1 (P9-10)
0	0	1	2 (P9-11)
0	1	0	3 (P9-12)
0	1	1	4 (P9-13)
1	0	0	5 (P9-14)
1	0	1	6 (P9-15)
1	1	0	7 (P9-16)
1	1	1	8 (P9-17)

P9-18: wejście wyboru prędkości obrotowej 0

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Źródło logiki „bit 0” do wyboru wartości zadanej prędkości obrotowej.

P9-19: wejście wyboru prędkości obrotowej 1

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Źródło logiki „bit 1” do wyboru wartości zadanej prędkości obrotowej.

P9-20: wejście wyboru prędkości obrotowej 2

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On

Źródło logiki „bit 2” do wyboru wartości zadanej prędkości obrotowej.

P9-21 – P9-23: wejście wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej

Jeżeli ustawiona wstępnie prędkość obrotowa ma być zastosowana jako wartość zadana prędkości obrotowej, można wybrać aktywną, ustawioną wstępnie prędkość obrotową, bazując na statusie tego parametru. Wybór odbywa się na podstawie następującej logiki:

P9-23	P9-22	P9-21	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa
0	0	0	1 (P2-01)
0	0	1	2 (P2-02)
0	1	0	3 (P2-03)
0	1	1	4 (P2-04)
1	0	0	5 (P2-05)
1	0	1	6 (P2-06)
1	1	0	7 (P2-07)
1	1	1	8 (P2-08)

P9-21: wejście 0 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On
Określa źródło wejściowe 0 dla wybranej wstępnie prędkości obrotowej.

P9-22: wejście 1 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On
Określa źródło wejściowe 1 dla wybranej wstępnie prędkości obrotowej.

P9-23: wejście 2 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8, On
Określa źródło wejściowe 2 dla wybranej wstępnie prędkości obrotowej.

P9-24: wejście, dodatni tryb impulsowania

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8
Określa źródło sygnału do wykonania w dodatnim trybie impulsowania.
Prędkość obrotową impulsowania określa się w parametrze *P2-01*.

P9-25: wejście, ujemny tryb impulsowania

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8
Określa źródło sygnału do wykonania w ujemnym trybie impulsowania.
Prędkość obrotową impulsowania określa się w parametrze *P2-01*.

P9-26: wejście odblokowania ruchu referencyjnego

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8
Określa źródło sygnału polecenia odblokowania ruchu referencyjnego.

P9-27: wejście krzywki referencyjnej

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8
Określa źródło dla wejścia krzywki referencyjnej.

P9-28: źródło wejściowe, motopotencjometr do góry

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8
Określa źródło sygnału logicznego, za pomocą którego zwiększa się wartość zadaną prędkości obrotowej na klawiaturze / motopotencjometrze. Jeżeli określonym źródłem sygnału jest wartość logiczna 1, to wartość zwiększa się o rampę określoną w parametrze *P1-03*.

P9-29: źródło wejściowe, motopotencjometr na dół

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8
Określa źródło sygnału logicznego, za pomocą którego zmniejsza się wartość zadaną prędkości obrotowej na klawiaturze / motopotencjometrze. Jeżeli określonym źródłem sygnału jest wartość logiczna 1, to wartość zmniejsza się o rampę określoną w parametrze *P1-04*.

P9-30: wyłącznik krańcowy prędkości obrotowej CW

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8

Określa źródło sygnału logicznego ograniczającego prędkość obrotową ruchu w prawo. Jeżeli określonym źródłem sygnału jest wartość logiczna 1, a silnik obraca się w prawo, prędkość obrotowa zostanie zmniejszona do 0,0 Hz.

P9-31: wyłącznik krańcowy prędkości obrotowej CCW

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8

Określa źródło sygnału logicznego ograniczającego prędkość obrotową ruchu w lewo. Jeżeli określonym źródłem sygnału jest wartość logiczna 1, a silnik obraca się w lewo, prędkość obrotowa zostanie zmniejszona do 0,0 Hz.

P9-32: odblokowanie drugiej rampy hamowania, rampa szybkiego zatrzymania

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8

Określa źródło sygnału logicznego zwalniającego rampę szybkiego zatrzymania określoną w parametrze P2-25.

P9-33: sygnał wejściowy trybu pożarowego

Zakres ustawień: OFF, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5. Określa źródło sygnału logicznego aktywującego awaryjny tryb pożarowy. Falownik ignoruje w takim przypadku wszystkie błędy i/lub wyłączenia i pracuje do całkowitej awarii albo do zaniku zasilania.

P9-34: stałe odniesienie dla wartości zadanej PID, wejście wyboru 0

Zakres ustawień: **OFF**, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8

P9-35: stałe odniesienie dla wartości zadanej PID, wejście wyboru 1

Zakres ustawień: **OFF**, din-1, din-2, din-3, din-4, din-5, din-6, din-7, din-8

WSKAZÓWKA

Dopóki P9-34 i P9-35 mają wartość „OFF”, nie można używać parametrów P3-14 – P3-16.

10.2.11 P1-15: wybór funkcji wejść binarnych

Użytkownik może parametryzować funkcję wejść binarnych w falowniku, tzn. może wybrać funkcje potrzebne do aplikacji.

W poniższych tabelach przedstawiono funkcje wejść binarnych w zależności od wartości parametrów P1-12 (sterowanie z zacisków / klawiatury / SBus) oraz P1-15 (wybór funkcji wejścia binarnego).

WSKAZÓWKA

Indywidualna konfiguracja wejść binarnych:

Aby dokonać indywidualnej konfiguracji przyporządkowania wejść binarnych, należy ustawić parametr P1-15 na wartość „0”. Zaciski wejściowe DI1 – DI5 (z opcją LTX DI1 – DI8) są tym samym ustawione na „bez funkcji”.

Praca falownika

P1-15	Wejście binarne 1	Wejście binarne 2	Wejście binarne 3	Wejście analogowe 1 / wejście binarne 4	Wejście analogowe 2 / wejście binarne 5	Uwagi / wartość ustawiona wstępnie
0	Bez funkcji P9-xx	Bez funkcji P9-xx	Bez funkcji P9-xx	Bez funkcji P9-xx	Bez funkcji P9-xx	Konfiguracja przez grupę parametrów P9-xx
1	0: stop (blokada regulatora) 1: start (zezwo- lenie)	0: kierunek w pra- wo 1: kierunek w lewo	0: wybrana war- tość zadana pręd- kości obrotowej 1: nastawiona wstępnie pręd- kość obrotowa 1, 2	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	0: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2	–
2	0: stop (blokada re- gulatora) 1: start (zezwo- lenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	0: otwarte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 1
			1: zamknięte	0: otwarte	0: otwarte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 2
			0: otwarte	1: zamknięte	0: otwarte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte	0: otwarte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 4
			0: otwarte	0: otwarte	1: zamknięte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 5
			1: zamknięte	0: otwarte	1: zamknięte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 6
			0: otwarte	1: zamknięte	1: zamknięte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 7
			1: zamknięte	1: zamknięte	1: zamknięte	Nastawiona wstęp- nie prędkość obroto- wa 8
3	0: stop (blokada re- gulatora) 1: start (zezwo- lenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	Analog. odnies. dla momentu obrotowe- go Ustawić w tym celu P4-06 = 2.	–
4	0: stop (blokada re- gulatora) 1: start (zezwo- lenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	0: rampa hamowa- nia 1 1: rampa hamowa- nia 2	–
5	0: stop (blokada re- gulatora) 1: start (zezwo- lenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: wejście analogowe 2	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	Analog. 2, wartość zadana prędkości obrotowej	–
6	0: stop (blokada re- gulatora) 1: start (zezwo- lenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	Błąd zewnętrzny ¹⁾ 0: błąd 1: start	–

P1-15	Wejście binarne 1	Wejście binarne 2	Wejście binarne 3	Wejście analogowe 1 / wejście binarne 4	Wejście analogowe 2 / wejście binarne 5	Uwagi / wartość ustawiona wstępnie
7	0: stop (blokada regulatora) 1: start (zezwoenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	Błąd zewnętrzny ¹⁾ 0: błąd 1: start	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4
8	0: stop (blokada regulatora) 1: start (zezwoenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	0: rampa hamowania 1 1: rampa hamowania 2	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4
9	0: stop (blokada regulatora) 1: start (zezwoenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 4	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4
10	0: stop (blokada regulatora) 1: start (zezwoenie)	0: kierunek w prawo 1: kierunek w lewo	Zestyk zwierny (NO) W chwili zamknięcia prędkość obrotowa zwiększa się.	Zestyk zwierny (NO) W chwili zamknięcia prędkość obrotowa zmniejsza się.	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	–
11	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1, 2	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	0: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2	–

P1-15	Wejście binarne 1	Wejście binarne 2	Wejście binarne 3	Wejście analogowe 1 / wejście binarne 4	Wejście analogowe 2 / wejście binarne 5	Uwagi / wartość ustawiona wstępnie
12	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	0: otwarte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte	0: otwarte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte	0: otwarte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte	0: otwarte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4
			0: otwarte	0: otwarte	1: zamknięte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 5
			1: zamknięte	0: otwarte	1: zamknięte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 6
			0: otwarte	1: zamknięte	1: zamknięte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 7
			1: zamknięte	1: zamknięte	1: zamknięte	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 8
13	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	Analog., odniesienie momentu obrotowego Ustawić w tym celu P4-06 = 2.	—
14	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	0: rampa hamowania 1 1: rampa hamowania 2	—
15	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: wejście analogowe 2	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	Analog. 2, wartość zadana prędkości obrotowej	—
16	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	Błąd zewnętrzny ¹⁾ 0: błąd 1: start	—
17	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	Błąd zewnętrzny ¹⁾ 0: błąd 1: start	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4

P1-15	Wejście binarne 1	Wejście binarne 2	Wejście binarne 3	Wejście analogowe 1 / wejście binarne 4	Wejście analogowe 2 / wejście binarne 5	Uwagi / wartość ustawiona wstępnie
18	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	0: rampa hamowania 1 1: rampa hamowania 2	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4
19	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	0: otwarte	0: otwarte	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1 – 4	Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1
			1: zamknięte	0: otwarte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 2
			0: otwarte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 3
			1: zamknięte	1: zamknięte		Nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 4
20	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo	Zestyk zwierny (NO) W chwili zamknięcia prędkość obrotowa zwiększa się.	Zestyk zwierny (NO) W chwili zamknięcia prędkość obrotowa zmniejsza się.	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Zastosowanie do pracy z motopotencjometrem
21	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w prawo (samopodtrzymujący)	0: stop (blokada regulatora) 1: start	0: stop (blokada regulatora) 1: kierunek w lewo (samopodtrzymujący)	Analog. 1, wartość zadana prędkości obrotowej	0: wybrana wartość zadana prędkości obrotowej 1: nastawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	Funkcja aktywna przy P1-12 = 0.

1) Błąd zewnętrzny zdefiniowany jest w parametrze P2-33.

WSKAZÓWKA



W przypadku używania TF/TH ustawić P2-33 na PTC-th. Przestrzegać ponadto informacji dotyczących podłączania podanych w rozdziale „Zabezpieczenie termiczne silnika (TF/TH)” (→ 50).

11 Dane techniczne

Poniższy rozdział zawiera dane techniczne.

11.1 Zgodność

Wszystkie produkty są zgodne z następującymi normami międzynarodowymi:

- Oznakowanie CE wg dyrektywy niskonapięciowej
- UL 508C przekształtniki mocy
- EN 61800-3 Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości – część 3
- EN 61000-6 / -2, -3, -4 Odporność na zakłócenia / emisja zakłóceń (EMC)
- Stopień ochrony zgodny z NEMA 250, EN55011:2007
- Klasa palności zgodna z UL 94
- C-Tick
- cUL
- RoHs
- EAC (wymogi regulacji technicznej Unii Celnej Rosji, Kazachstanu i Białorusi)

WSKAZÓWKA



Aprobata TÜV dla funkcji STO dotyczy napędów z logo TÜV na tabliczce znamionowej.

11.2 Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia podczas pracy	-10 do +50°C dla częstotliwości PWM 2 kHz (IP20) -10 do +40°C dla częstotliwości PWM 2 kHz (IP55, NEMA 12K)
Maksymalny spadek mocy zależnie od temperatury otoczenia	2,5%/°C do 60°C dla wielkości 2 i 3, IP20 2,5%/°C do 50°C dla wielkości 2 i 3, IP55 1,5%/°C do 50°C dla wielkości 4 – 7, IP55
Zakres temperatur otoczenia w przypadku składowania	od -40°C do +60°C
Maksymalna wysokość ustawienia dla trybu pracy znamionowej	1000 m
Spadek mocy powyżej 1000 m	1%/100 m do maks. 2000 m z UL i do maks. 4000 m bez UL
Maksymalna wilgotność względna powietrza	95% (kondensacja niedozwolona)
Stopień ochrony obudowy standardowej	IP20

Wyższy stopień ochrony obudowy falownika	IP55, NEMA 12K
--	----------------

11.3 Moc wyjściowa i pobór prądu

Wartości w koniach mechanicznych (KM, ang. HP) określa się następująco.

- Urządzenia 200 – 240 V: NEC2002, tabela 430-150, 230 V
- Urządzenia 380 – 480 V: NEC2002, tabela 430-150, 460 V
- Urządzenia 500 – 600 V: NEC2002, tabela 430-150, 575 V

11.3.1 System 1-fazowy AC 200 – 240 V

WSKAZÓWKA



Proponowane poniżej przekroje kabli oraz zabezpieczenia obowiązują dla przewodów miedzianych w izolacji PCW, układanych w tunelach kablowych w temperaturze otoczenia 25°C. Dobierając zabezpieczenie oraz przewody sieciowe i doprowadzające prąd do silnika należy przestrzegać też przepisów krajowych i specyficznych dla instalacji.

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C1 zgodnie z EN 61800-3					
Moc w kW			0,75	1,5	2,2
Obudowa IP20 / NEMA-1	Typ	MC LTP-B..	0008-2B1-4-00	0015-2B1-4-00	0022-2B1-4-00
	Numer katalogowy		18251382	18251528	18251641
Obudowa IP55 / NEMA-12K	Typ	MC LTP-B..	0008-2B1-4-10	0015-2B1-4-10	0022-2B1-4-10
	Numer katalogowy		18251390	18251536	18251668
WEJŚCIE					
Napięcie sieciowe $U_{\text{przewód}}$ zgodnie z EN 50160		V	1 × AC 200 – 240 ±10%		
Częstotliwość sieci $f_{\text{przewód}}$		Hz	50 / 60 ±5%		
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm ²	1,5		2,5
		AWG	14		12
Bezpiecznik sieciowy		A	16		25 (35) ¹⁾
Znamionowy prąd wejściowy		A	8,5	13,9	19,5
WYJŚCIE					
Zalecana moc silnika		kW	0,75	1,5	2,2
		HP	1	2	3
Napięcie wyjściowe U_{silnik}		V	3 × 20 - $U_{\text{przewód}}$		
Prąd wyjściowy		A	4,3	7	10,5
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500		
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	1,5		2,5
		AWG	14		12
Maksymalna długość kabla silnika	ekranowany	m	100		
	nieekranowany		150		
DANE OGÓLNE					
Wielkość			2		
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	22	45	66
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	27		
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	1 / 9		
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	8		
		mm ²	10		

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C1 zgodnie z EN 61800-3				
Moc w kW		0,75	1,5	2,2
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych	AWG	30 – 12		
	mm ²	0,05 – 2,5		

1) Wartości zalecane dla zgodności z UL

11.3.2 System 3-fazowy AC 200 – 240 V

Wielkość 2 i 3

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3									
Moc w kW			0,75	1,5	2,2	3	4	5,5	
Obudowa IP20 / NEM A-1	Typ	MC LTP-B..	0008-2A3-4-00	0015-2A3-4-00	0022-2A3-4-00	0030-2A3-4-00	0040-2A3-4-00	0055-2A3-4-00	
	Numer katalogowy		18251358	18251471	18251617	18251722	18251765	18251846	
Obudowa IP55 / NEM A-12K	Typ	MC LTP-B..	0008-2A3-4-10	0015-2A3-4-10	0022-2A3-4-10	0030-2A3-4-10	0040-2A3-4-10	0055-2A3-4-10	
	Numer katalogowy		18251366	18251498	18251625	18251730	18251773	18251854	
WEJŚCIE									
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 200 – 240 ±10%						
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%						
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm ²	1,5		2,5		4,0	6,0	
		AWG	16		14		12	10	
Bezpiecznik sieciowy		A	10		16	20 (35) ¹⁾	25 (35) ¹⁾	35	
Znamionowy prąd wejściowy		A	4,5	7,3	11	16,1	18,8	24,8	
WYJŚCIE									
Zalecana moc silnika		kW	0,75	1,5	2,2	3	4	5,5	
		HP	1	2	3	4	5	7,5	
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}						
Prąd wyjściowy		A	4,3	7	10,5	14	18	24	
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500						
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	1,5		2,5		4,0	6,0	
		AWG	16		14		12	10	
Maks. długość kabla silnika	ekranowany	m	100						
	nieekranowany		150						
DANE OGÓLNE									
Wielkość			2			3		3 / 4 ²⁾	
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	22	45	66	90	120	165	
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	27						22
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	1 / 9						
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	8						8 / 6 ²⁾
		mm ²	10						10 / 16 ²⁾
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych		AWG	30 – 12						
		mm ²	0,05 – 2,5						

1) Wartości zalecane dla zgodności z UL

2) Obudowa IP20: wielkość 3 / obudowa IP55: wielkość 4

Wielkość 4 i 5

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3						
Moc w kW			7,5	11	15	18,5
Obudowa IP55 / NEMA-12K	Typ	MC LTP-B..	0075-2A3-4-10	0110-2A3-4-10	0150-2A3-4-10	0185-2A3-4-10
	Numer katalogowy		18251919	18251978	18252036	18252060
WEJŚCIE						
Napięcie sieciowe $U_{\text{przewód}}$ zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 200 – 240 ±10%			
Częstotliwość sieci $f_{\text{przewód}}$		Hz	50 / 60 ±5%			
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm²	10	16	25	35
		AWG	8	6	4	2
Bezpiecznik sieciowy		A	50	63	80	100
Znamionowy prąd wejściowy		A	40	47,1	62,4	74,1
WYJŚCIE						
Zalecana moc silnika		kW	7,5	11	15	18,5
		HP	10	15	20	25
Napięcie wyjściowe U_{silnik}		V	3 × 20 - $U_{\text{przewód}}$			
Prąd wyjściowy		A	39	46	61	72
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500			
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm²	10	16	25	35
		AWG	8	6	4	2
Maksymalna długość kabla silnika	ekranowany	m	100			
	nieekranowany		150			
DANE OGÓLNE						
Wielkość			4		5	
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	225	330	450	555
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	22	12		6
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	4 / 35		15 / 133	
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	6		2	
		mm²	16		35	
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych		AWG	30 – 12			
		mm²	0,05 – 2,5			

Wielkość 6

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3						
Moc w kW			22	30	37	45
Obudowa IP55 / NEMA-12K	Typ	MC LTP-B..	0220-2A3-4-10	0300-2A3-4-10	0370-2A3-4-10	0450-2A3-4-10
	Numer katalogowy		18252087	18252117	18252141	18252176
WEJŚCIE						
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 200 – 240 ±10%			
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%			
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm ²	35	50	95	
		AWG	2	1	3 / 0	
Bezpiecznik sieciowy		A	100	150	200	
Znamionowy prąd wejściowy		A	92,3	112,7	153,5	183,8
WYJŚCIE						
Zalecana moc silnika		kW	22	30	37	45
		HP	30	40	50	60
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}			
Prąd wyjściowy		A	90	110	150	180
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500			
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	35	50	95	
		AWG	2	1	3 / 0	
Maksymalna długość kabla silnika	ekranowany	m	100			
	nieekranowany		150			
DANE OGÓLNE						
Wielkość			6			
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	660	900	1110	1350
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	6	3		
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	20 / 177			
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	-			
			Sworzeń M10 z nakrętką maks. 95 mm ² Przyłącze rezystora hamującego M8 maks. 70 mm ² Końcówka kablowa konektorowa DIN 46235			
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych		AWG	30 – 12			
		mm ²	0.05 – 2.5			

Wielkość 7

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3				
Moc w kW			55	75
Obudowa IP55 / NEMA-12K	Typ	MC LTP-B..	0550-2A3-4-10	0750-2A3-4-10
	Numer katalogowy		18252206	18252230
WEJŚCIE				
Napięcie sieciowe $U_{\text{przewód}}$ zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 200 – 240 ±10%	
Częstotliwość sieci $f_{\text{przewód}}$		Hz	50 / 60 ±5%	
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm ²	120	150
		AWG	4 / 0	–
Bezpiecznik sieciowy		A	250	315
Znamionowy prąd wejściowy		A	206,2	252,8
WYJŚCIE				
Zalecana moc silnika		kW	55	75
		HP	75	100
Napięcie wyjściowe U_{silnik}		V	3 × 20 - $U_{\text{przewód}}$	
Prąd wyjściowy		A	202	248
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500	
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	120	150
		AWG	4 / 0	–
Maksymalna długość kabla silnika	ekranowany	m	100	
	nieekranowany		150	
DANE OGÓLNE				
Wielkość			7	
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	1650	2250
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	3	
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	20 / 177	
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	–	
			Sworzeń M10 z nakrętką maks. 95 mm ² Przyłącze rezystora hamującego M8 maks. 70 mm ² Końcówka kablowa konektorowa DIN 46235	
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych		AWG	30 – 12	
		mm ²	0,05 – 2,5	

11.3.3 System 3-fazowy AC 380 – 480 V

Wielkość 2 i 3

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3									
Moc w kW			0,75	1,5	2,2	4	5,5	7,5	11
Obudowa IP20 / NEMA-1	Typ	MC LTP-B..	0008-5A3-4-00	0015-5A3-4-00	0022-5A3-4-00	0040-5A3-4-00	0055-5A3-4-00	0075-5A3-4-00	0110-5A3-4-00
	Numer katalogowy		18251412	18251552	18251684	18251803	18251870	18251927	18251986
Obudowa IP55 / NEMA-12 K	Typ	MC LTP-B..	0008-5A3-4-10	0015-5A3-4-10	0022-5A3-4-10	0040-5A3-4-10	0055-5A3-4-10	0075-5A3-4-10	0110-5A3-4-10
	Numer katalogowy		18251420	18251560	18251692	18251811	18251889	18251935	18251994
WEJŚCIE									
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160	V	3 × AC 380 – 480 ±10%							
Częstotliwość sieci f _{przewód}	Hz	50 / 60 ±5%							
Zalecany przekrój przewodów sieciowych	mm ²	1,5				2,5			6
	AWG	16				14			10
Bezpiecznik sieciowy	A	10				16 (15) ¹⁾	16	20	35
Znamionowy prąd wejściowy	A	2,4	4,3	6,1	9,8	14,6	18,1	24,7	
WYJŚCIE									
Zalecana moc silnika	kW	0,75	1,5	2,2	4	5,5	7,5	11	
	HP	1	2	3	5	7,5	10	15	
Napięcie wyjściowe U _{silnik}	V	3 × 20 - U _{przewód}							
Prąd wyjściowy	A	2,2	4,1	5,8	9,5	14	18	24	
Maksymalna częstotliwość wyjściowa	Hz	500							
Przekrój kabla silnika Cu 75C	mm ²	1,5				2,5			6
	AWG	16				14			10
Maks. długość kabla silnika	ekranowany	m	100						
	nie-ekranowany		150						
DANE OGÓLNE									
Wielkość		2				3		3 / 4 ²⁾	
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej	W	22	45	66	120	165	225	330	
Minimalna rezystancja rezystora hamującego	Ω	68				39			
Moment dokręcania	Nm / lb _f ·in	1 / 9							1 / 9 (4 / 35) ²⁾

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3								
Moc w kW		0,75	1,5	2,2	4	5,5	7,5	11
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia	AWG	8						8 / 6 ²⁾
	mm²	10						10 / 16 ²⁾
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych	AWG	30 – 12						
	mm²	0,05 – 2,5						

1) Wartości zalecane dla zgodności z UL

2) Obudowa IP20: wielkość 3 / obudowa IP55: wielkość 4

Wielkość 4 i 5

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3							
Moc w kW		15	18,5	22	30	37	
Obudowa IP55 / NEM A-12K	Typ	MC LTP-B..	0150-5A3-4-10	0185-5A3-4-10	0220-5A3-4-10	0300-5A3-4-10	0370-5A3-4-10
	Numer katalogowy		18252044	18252079	18252095	18252125	18252168
WEJŚCIE							
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 380 – 480 ±10%				
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%				
Zalecany przekrój przewo- dów sieciowych	mm ²	6	10	16	25	35	
	AWG	10	8	6	4	2	
Bezpiecznik sieciowy		A	35	50	63	80	100
Znamionowy prąd wejściowy		A	30,8	40	47,1	62,8	73,8
WYJŚCIE							
Zalecana moc silnika		kW	15	18,5	22	30	37
		HP	20	25	30	40	50
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}				
Prąd wyjściowy		A	30	39	46	61	72
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500				
Przekrój kabla silnika Cu 75C	mm ²	6	10	16	25	35	
	AWG	10	8	6	4	2	
Maks. dłu- gość kabla silnika	ekranowany	m	100				
	nieekranowany		150				
DANE OGÓLNE							
Wielkość			4			5	
Utrata ciepła przy znamiono- wej mocy wyjściowej		W	450	555	660	900	1110
Minimalna rezystancja rezys- tora hamującego		Ω	22			12	
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	4 / 35			15 / 133	
Maksymalny przekrój zacis- ków urządzenia	AWG	6			2		
	mm ²	16			35		
Maksymalny przekrój zacis- ków sterowniczych	AWG	30 – 12					
	mm ²	0,05 – 2,5					

Wielkość 6

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3						
Moc w kW			45	55	75	90
Obudowa IP55 / NEM A-12K	Typ	MC LTP-B..	0450-5A3-4-10	0550-5A3-4-10	0750-5A3-4-10	0900-5A3-4-10
	Numer katalogowy		18252184	18252214	18252249	18252273
WEJŚCIE						
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 380 – 480 ±10%			
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%			
Zalecany przekrój przewo- dów sieciowych		mm ²	50	70	95	120
		AWG	1	2 / 0	3 / 0	4 / 0
Bezpiecznik sieciowy		A	125	150	200	250
Znamionowy prąd wejściowy		A	92,2	112,5	153,2	183,7
WYJŚCIE						
Zalecana moc silnika		kW	45	55	75	90
		HP	60	75	100	150
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}			
Prąd wyjściowy		A	90	110	150	180
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500			
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	50	70	95	120
		AWG	1	2 / 0	3 / 0	4 / 0
Maks. dłu- gość kabla silnika	ekranowany	m	100			
	nieekranowany		150			
DANE OGÓLNE						
Wielkość			6			
Utrata ciepła przy znamiono- wej mocy wyjściowej		W	1350	1650	2250	2700
Minimalna rezystancja rezys- tora hamującego		Ω	6			
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	20 / 177			
Maksymalny przekrój zacis- ków urządzenia		AWG	-			
		Sworzeń M10 z nakrętką maks. 95 mm ² Przyłącze rezystora hamującego M8 maks. 70 mm ² Końcówka kablowa konektorowa DIN 46235				
Maksymalny przekrój zacis- ków sterowniczych		AWG	30 – 12			
		mm ²	0,05 – 2,5			

Wielkość 7

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC C2 zgodnie z EN 61800-3					
Moc w kW			110	132	160
Obudowa IP55 / NEMA-12K	Typ	MC LTP-B..	1100-5A3-4-10	1320-5A3-4-10	1600-5A3-4-10
	Numer katalogowy		18252303	18252311	18252346
WEJŚCIE					
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 380 – 480 ±10%		
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%		
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm ²	120	150	185
		AWG	4 / 0	–	–
Bezpiecznik sieciowy		A	250	315	355
Znamionowy prąd wejściowy		A	205,9	244,5	307,8
WYJŚCIE					
Zalecana moc silnika		kW	110	132	160
		HP	175	200	250
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}		
Prąd wyjściowy		A	202	240	302
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500		
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	120	150	185
		AWG	4 / 0	–	–
Maksymalna długość kabla silnika	ekranowany	m	100		
	nieekranowa- ny		150		
DANE OGÓLNE					
Wielkość			7		
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyj- ściowej		W	3300	3960	4800
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	6		
Moment dokręcania		Nm / lb _r .in	20 / 177		
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	–		
			Sworzeń M10 z nakrętką maks. 95 mm ² Przyłącze rezystora hamującego M8 maks. 70 mm ² Końcówka kablowa konektorowa DIN 46235		
Maksymalny przekrój zacisków sterowni- czych		AWG	30 – 12		
		mm ²	0.05 – 2.5		

11.3.4 System 3-fazowy AC 500 – 600 V

Wielkość 2

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC 0 zgodnie z EN 61800-3							
Moc w kW			0,75	1,5	2,2	4	5,5
Obudowa IP20 / NEM A-1	Typ	MC LTP-B..	0008-603-4-00	0015-603-4-00	0022-603-4-00	0040-603-4-00	0055-603-4-00
	Numer katalogowy		18251447	18251587	18251714	18410812	18410839
Obudowa IP55 / NEM A-12K	Typ	MC LTP-B..	0008-603-4-10	0015-603-4-10	0022-603-4-10	0040-603-4-10	0055-603-4-10
	Numer katalogowy		18251455	18251595	18410804	18410820	18410847
WEJŚCIE							
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 500 – 600 ±10%				
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%				
Zalecany przekrój przewodów sieciowych		mm ²	1,5				2,5
		AWG	16				14
Bezpiecznik sieciowy		A	10 / (6) ¹⁾		10		16 (15) ¹⁾
Znamionowy prąd wejściowy		A	2,5	3,7	4,9	7,8	10,8
WYJŚCIE							
Zalecana moc silnika		kW	0,75	1,5	2,2	4	5,5
		HP	1	2	3	5	7,5
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}				
Prąd wyjściowy		A	2,1	3,1	4,1	6,5	9
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500				
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	1,5				2,5
		AWG	16				14
Maks. długość kabla silnika	ekranowany	m	100				
	nieekranowany		150				
DANE OGÓLNE							
Wielkość			2				
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	22	45	66	120	165
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	68				
Moment dokręcania		Nm / lb _f .in	1 / 9				
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia		AWG	8				
		mm ²	10				
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych		AWG	30 – 12				
		mm ²	0.05 – 2.5				

1) Wartości zalecane dla zgodności z UL w nawiasach

Wielkość 3 i 4

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC 0 zgodnie z EN 61800-3								
Moc w kW			7,5	11	15	18,5	22	30
Obudowa IP20 / NEM A-1	Typ	MC LTP-B..	0075-603-4-00	0110-603-4-00	0150-603-4-00	-	-	-
	Numer katalogowy		18410855	18410863	18410871	-	-	-
Obudowa IP55 / NEM A-12K	Typ	MC LTP-B..	0075-603-4-10	0110-603-4-10	0150-603-4-10	0185-603-4-10	0220-603-4-10	0300-603-4-10
	Numer katalogowy		18251951	18252028	18252052	18410898	18252109	18252133
WEJŚCIE								
Napięcie sieciowe U _{przewód} zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 500 – 600 ±10%					
Częstotliwość sieci f _{przewód}		Hz	50 / 60 ±5%					
Zalecany przekrój przewodów sieciowych	mm ²	2,5	4	6		10	14	
	AWG	14	12	10		8	6	
Bezpiecznik sieciowy	A	20	25 / (30) ¹⁾	35	40 / (45) ¹⁾	50 / (60) ¹⁾	63 / (70) ¹⁾	
Znamionowy prąd wejściowy	A	14,4	20,6	26,7	34	41,2	49,5	
WYJŚCIE								
Zalecana moc silnika		kW	7,5	11	15	18,5	22	30
		HP	10	15	20	25	30	40
Napięcie wyjściowe U _{silnik}		V	3 × 20 - U _{przewód}					
Prąd wyjściowy		A	12	17	22	28	34	43
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500					
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	2,5	4	6		10	14
		AWG	14	12	10		8	6
Maks. długość kabla silnika	ekranowany	m	100					
	nieekranowany		150					
DANE OGÓLNE								
Wielkość			3		3 / 4 ²⁾	4		
Utrata ciepła przy znamionowej mocy wyjściowej		W	225	330	450	555	660	900
Minimalna rezystancja rezystora hamującego		Ω	39			22		
Moment dokręcania		Nm / lb _r .in	1 / 9		1 / 9 (4 / 35) ²⁾	4 / 35		
Maksymalny przekrój zacisków urządzenia	AWG	8		8 / 6 ²⁾		6		
	mm ²	10		10 / 16 ²⁾		16		
Maksymalny przekrój zacisków sterowniczych	AWG	30 – 12						
	mm ²	0,05 – 2,5						

1) Wartości zalecane dla zgodności z UL w nawiasach

2) Obudowa IP20: wielkość 3 / obudowa IP55: wielkość 4

Wielkość 5 i 6

MOVITRAC® LTP-B – klasa filtra EMC 0 zgodnie z EN 61800-3								
Moc w kW			37	45	55	75	90	110
Obudowa IP55 / NEM A-12K	Typ	MC LTP-B..	0370-603-4-10	0450-603-4-10	0550-603-4-10	0750-603-4-10	0900-603-4-10	1100-603-4-10
	Numer katalogowy		18410901	18252192	18252222	18252257	18252281	18410928
WEJŚCIE								
Napięcie sieciowe $U_{\text{przewód}}$ zgodnie z EN 50160		V	3 × AC 500 – 600 ±10%					
Częstotliwość sieci $f_{\text{przewód}}$		Hz	50 / 60 ±5%					
Zalecany przekrój przewo- dów sieciowych		mm ²	25	35		50	70	95
		AWG	4	2		1	2 / 0	3 / 0
Bezpiecznik sieciowy		A	80	100		125 / (150) ¹⁾	160 / (175) ¹⁾	200
Znamionowy prąd wejścio- wy		A	62,2	75,8	90,9	108,2	127,7	158,4
WYJŚCIE								
Zalecana moc silnika		kW	37	45	55	75	90	110
		HP	50	60	75	100	125	150
Napięcie wyjściowe U_{silnik}		V	3 × 20 - $U_{\text{przewód}}$					
Prąd wyjściowy		A	54	65	78	105	130	150
Maksymalna częstotliwość wyjściowa		Hz	500					
Przekrój kabla silnika Cu 75C		mm ²	25	35		50	70	95
		AWG	4	2		1	2 / 0	3 / 0
Maks. dłu- gość kabla silnika	ekranowany	m	100					
	nieekranowany		150					
DANE OGÓLNE								
Wielkość			5		6			
Utrata ciepła przy znamio- nowej mocy wyjściowej		W	1110	1350	1650	2250	2700	3300
Minimalna rezystancja re- zystora hamującego		Ω	22		12		6	
Moment dokręcania		Nm / lb _r .in	15 / 133		20 / 177			
Maksymalny przekrój zacis- ków urządzenia		AWG	2		-			
		mm ²	35		Sworzeń M10 z nakrętką maks. 95 mm ² Przyłącze rezystora hamującego M8 maks. 70 mm ² Końcówka kablowa konektorowa DIN 46235			
Maksymalny przekrój zacis- ków sterowniczych		AWG	30 – 12					
		mm ²	0.05 – 2.5					

1) Wartości zalecane dla zgodności z UL w nawiasach

12 Deklaracja zgodności

Deklaracja zgodności WE

Tłumaczenie tekstu oryginału

SEW
EURODRIVE

901790012

SEW EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Straße 42, D-76646 Bruchsal

deklaruje z pełną odpowiedzialnością zgodność następujących produktów

Falowniki z serii **MOVITRAC® LTP-B**

z

dyrektywą niskonapięciową **2006/95/WE**dyrektywą EMC **2004/108/WE** 4)spełnia wymogi zastosowanych norm **EN 61800-5-1:2007**
zharmonizowanych: **EN 60204-1:2006 + A1:2009**
EN 61800-3:2004 + A1:2012
EN 55011:2009 + A1:2010

- 4) Ww. produkty nie są przeznaczone do samodzielnej eksploatacji w rozumieniu dyrektywy EMC. Dopiero po włączeniu ich do całego systemu możliwa jest ocena zgodności z normą EMC. Oceny dokonano dla typowej konfiguracji instalacji, ale nie dla osobnego produktu.



Bruchsal **12.03.2015**

Miejscowość Data

Johann Soder
Kierownik techniczny

a) b)

a) Upoważniony do wystawienia niniejszej deklaracji w imieniu producenta

b) Upoważniony do sporządzania dokumentacji technicznej z identycznym adresem producenta

13 Lista adresowa

Niemcy			
Główny zarząd Zakład produkcyjny Dystrybucja	Bruchsal	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal Adres pocztowy Postfach 3023 – D-76642 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-0 Fax +49 7251 75-1970 http://www.sew-eurodrive.de sew@sew-eurodrive.de
Zakład produkcyjny / Przeładnie przemys- łowe	Bruchsal	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Christian-Pähr-Str. 10 D-76646 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-0 Fax +49 7251 75-2970
Zakład produkcyjny	Graben	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 1 D-76676 Graben-Neudorf Adres pocztowy Postfach 1220 – D-76671 Graben-Neudorf	Tel. +49 7251 75-0 Fax +49 7251-2970
	Östringen	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG, Werk Östringen Franz-Gurk-Straße 2 D-76684 Östringen	Tel. +49 7253 9254-0 Fax +49 7253 9254-90 oesstringen@sew-eurodrive.de
Service Competence Center	Mechanics / Mechatronics	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 1 D-76676 Graben-Neudorf	Tel. +49 7251 75-1710 Fax +49 7251 75-1711 scc-mechanik@sew-eurodrive.de
	Elektronika	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-1780 Fax +49 7251 75-1769 scc-elektronik@sew-eurodrive.de
Drive Technology Center	Północ	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Alte Ricklinger Straße 40-42 D-30823 Garbsen (Hannover)	Tel. +49 5137 8798-30 Fax +49 5137 8798-55 dtc-nord@sew-eurodrive.de
	Wschód	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Dankritzer Weg 1 D-08393 Meerane (Zwickau)	Tel. +49 3764 7606-0 Fax +49 3764 7606-30 dtc-ost@sew-eurodrive.de
	Południe	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Domagkstraße 5 D-85551 Kirchheim (München)	Tel. +49 89 909552-10 Fax +49 89 909552-50 dtc-sued@sew-eurodrive.de
	Zachód	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Siemensstraße 1 D-40764 Langenfeld (Düsseldorf)	Tel. +49 2173 8507-30 Fax +49 2173 8507-55 dtc-west@sew-eurodrive.de
Drive Center	Berlin	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Alexander-Meißner-Straße 44 D-12526 Berlin	Tel. +49 306331131-30 Fax +49 306331131-36 dc-berlin@sew-eurodrive.de
	Saarland	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Gottlieb-Daimler-Straße 4 D-66773 Schwalbach Saar – Hülzweiler	Tel. +49 6831 48946 10 Fax +49 6831 48946 13 dc-saarland@sew-eurodrive.de
	Ulm	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Dieselstraße 18 D-89160 Dornstadt	Tel. +49 7348 9885-0 Fax +49 7348 9885-90 dc-ulm@sew-eurodrive.de
	Würzburg	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Nürnbergerstraße 118 D-97076 Würzburg-Lengfeld	Tel. +49 931 27886-60 Fax +49 931 27886-66 dc-wuerzburg@sew-eurodrive.de
Drive Service Hotline / Dyżur telefoniczny 24-h			+49 800 SEWHELP +49 800 7394357
Francja			
Zakład produkcyjny Dystrybucja Serwis	Haguenau	SEW-USOCOME 48-54 route de Soufflenheim B. P. 20185 F-67506 Haguenau Cedex	Tel. +33 3 88 73 67 00 Fax +33 3 88 73 66 00 http://www.usocom.com sew@usocom.com
Zakład produkcyjny	Forbach	SEW-USOCOME Zone industrielle Technopôle Forbach Sud B. P. 30269 F-57604 Forbach Cedex	Tel. +33 3 87 29 38 00
	Brumath	SEW-USOCOME 1 rue de Bruxelles F-67670 Mommenheim	Tel. +33 3 88 37 48 48

Francja			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Bordeaux	SEW-USOCOME Parc d'activités de Magellan 62 avenue de Magellan – B. P. 182 F-33607 Pessac Cedex	Tel. +33 5 57 26 39 00 Fax +33 5 57 26 39 09
	Lyon	SEW-USOCOME Parc d'affaires Roosevelt Rue Jacques Tati F-69120 Vaulx en Velin	Tel. +33 4 72 15 37 00 Fax +33 4 72 15 37 15
	Nantes	SEW-USOCOME Parc d'activités de la forêt 4 rue des Fontenelles F-44140 Le Bignon	Tel. +33 2 40 78 42 00 Fax +33 2 40 78 42 20
	Paris	SEW-USOCOME Zone industrielle 2 rue Denis Papin F-77390 Verneuil l'Étang	Tel. +33 1 64 42 40 80 Fax +33 1 64 42 40 88
Algieria			
Dystrybucja	Algier	REDUCOM Sarl 16, rue des Frères Zaghounne Bellevue 16200 El Harrach Alger	Tel. +213 21 8214-91 Fax +213 21 8222-84 http://www.reducom-dz.com info@reducom-dz.com
Argentyna			
Zakład montażowy Dystrybucja	Buenos Aires	SEW EURODRIVE ARGENTINA S.A. Ruta Panamericana Km 37.5, Lote 35 (B1619IEA) Centro Industrial Garín Prov. de Buenos Aires	Tel. +54 3327 4572-84 Fax +54 3327 4572-21 http://www.sew-eurodrive.com.ar sewar@sew-eurodrive.com.ar
Australia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Melbourne	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 27 Beverage Drive Tullamarine, Victoria 3043	Tel. +61 3 9933-1000 Fax +61 3 9933-1003 http://www.sew-eurodrive.com.au enquires@sew-eurodrive.com.au
	Sydney	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 9, Sleigh Place, Wetherill Park New South Wales, 2164	Tel. +61 2 9725-9900 Fax +61 2 9725-9905 enquires@sew-eurodrive.com.au
Austria			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Wiedeń	SEW-EURODRIVE Ges.m.b.H. Richard-Strauss-Strasse 24 A-1230 Wien	Tel. +43 1 617 55 00-0 Fax +43 1 617 55 00-30 http://www.sew-eurodrive.at sew@sew-eurodrive.at
Chorwacja	Zagrzeb	KOMPEKS d. o. o. Zeleni dol 10 HR 10 000 Zagreb	Tel. +385 1 4613-158 Fax +385 1 4613-158 kompeks@inet.hr
Rumunia	Bukareszt	Sialco Trading SRL str. Brazilia nr. 36 011783 Bucuresti	Tel. +40 21 230-1328 Fax +40 21 230-7170 sialco@sialco.ro
Serbia	Belgrad	DIPAR d.o.o. Ustanicka 128a PC Košum, IV floor SRB-11000 Beograd	Tel. +381 11 347 3244 / +381 11 288 0393 Fax +381 11 347 1337 office@dipar.rs
Słowenia	Celje	Pakman - Pogonska Tehnika d.o.o. Ul. XIV. divizije 14 SLO - 3000 Celje	Tel. +386 3 490 83-20 Fax +386 3 490 83-21 pakman@siol.net
Bangladesz			
Dystrybucja	Bangladesz	SEW-EURODRIVE INDIA PRIVATE LIMITED 345 DIT Road East Rampura Dhaka-1219, Bangladesh	Tel. +88 01729 097309 salesdhaka@seweurodrivebangladesh.com
Belgia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Bruksela	SEW-EURODRIVE n.v./s.a. Researchpark Haasrode 1060 Evenementenlaan 7 BE-3001 Leuven	Tel. +32 16 386-311 Fax +32 16 386-336 http://www.sew-eurodrive.be info@sew-eurodrive.be

Belgia			
Service Competence Center	Przekładnie przemysłowe	SEW-EURODRIVE n.v./s.a. Rue de Parc Industriel, 31 BE-6900 Marche-en-Famenne	Tel. +32 84 219-878 Fax +32 84 219-879 http://www.sew-eurodrive.be service-wallonie@sew-eurodrive.be
Białoruś			
Dystrybucja	Mińsk	Foreign Enterprise Industrial Components Rybalko Str. 26 BY-220033 Minsk	Tel. +375 17 298 47 56 / 298 47 58 Fax +375 17 298 47 54 http://www.sew.by sales@sew.by
Brazylia			
Zakład produkcyjny Dystrybucja Serwis	São Paulo	SEW-EURODRIVE Brasil Ltda. Estrada Municipal José Rubim, 205 – Rodovia Santos Dumont Km 49 Indaiatuba – 13347-510 – SP	Tel. +55 19 3835-8000 sew@sew.com.br
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Rio Claro	SEW-EURODRIVE Brasil Ltda. Rodovia Washington Luiz, Km 172 Condomínio Industrial Conpark Caixa Postal: 327 13501-600 – Rio Claro / SP	Tel. +55 19 3522-3100 Fax +55 19 3524-6653 montadora.rc@sew.com.br
	Joinville	SEW-EURODRIVE Brasil Ltda. Rua Dona Francisca, 12.346 – Pirabeiraba 89239-270 – Joinville / SC	Tel. +55 47 3027-6886 Fax +55 47 3027-6888 filial.sc@sew.com.br
Bulgaria			
Dystrybucja	Sofia	BEVER-DRIVE GmbH Bogdanovetz Str.1 BG-1606 Sofia	Tel. +359 2 9151160 Fax +359 2 9151166 bever@bever.bg
Chile			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Santiago de Chile	SEW-EURODRIVE CHILE LTDA Las Encinas 1295 Parque Industrial Valle Grande LAMP RCH-Santiago de Chile Adres pocztowy Casilla 23 Correo Quilicura - Santiago - Chile	Tel. +56 2 2757 7000 Fax +56 2 2757 7001 http://www.sew-eurodrive.cl ventas@sew-eurodrive.cl
Chiny			
Zakład produkcyjny Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Tiencin	SEW-EURODRIVE (Tianjin) Co., Ltd. No. 78, 13th Avenue, TEDA Tianjin 300457	Tel. +86 22 25322612 Fax +86 22 25323273 http://www.sew-eurodrive.cn info@sew-eurodrive.cn
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Suzhou	SEW-EURODRIVE (Suzhou) Co., Ltd. 333, Suhong Middle Road Suzhou Industrial Park Jiangsu Province, 215021	Tel. +86 512 62581781 Fax +86 512 62581783 suzhou@sew-eurodrive.cn
	Kanton	SEW-EURODRIVE (Guangzhou) Co., Ltd. No. 9, JunDa Road East Section of GETDD Guangzhou 510530	Tel. +86 20 82267890 Fax +86 20 82267922 guangzhou@sew-eurodrive.cn
	Shenyang	SEW-EURODRIVE (Shenyang) Co., Ltd. 10A-2, 6th Road Shenyang Economic Technological Development Area Shenyang, 110141	Tel. +86 24 25382538 Fax +86 24 25382580 shenyang@sew-eurodrive.cn
	Taiyuan	SEW-EURODRIVE (Taiyuan) Co., Ltd. No.3, HuaZhang Street, TaiYuan Economic & Technical Development Zone ShanXi, 030032	Tel. +86-351-7117520 Fax +86-351-7117522 taiyuan@sew-eurodrive.cn
	Wuhan	SEW-EURODRIVE (Wuhan) Co., Ltd. 10A-2, 6th Road No. 59, the 4th Quanli Road, WEDA 430056 Wuhan	Tel. +86 27 84478388 Fax +86 27 84478389 wuhan@sew-eurodrive.cn

Chiny			
	Xi'An	SEW-EURODRIVE (Xi'An) Co., Ltd. No. 12 Jinye 2nd Road Xi'An High-Technology Industrial Development Zone Xi'An 710065	Tel. +86 29 68686262 Fax +86 29 68686311 xian@sew-eurodrive.cn
Dystrybucja Serwis	Hong Kong	SEW-EURODRIVE LTD. Unit No. 801-806, 8th Floor Hong Leong Industrial Complex No. 4, Wang Kwong Road Kowloon, Hong Kong	Tel. +852 36902200 Fax +852 36902211 contact@sew-eurodrive.hk
Chorwacja			
Dystrybucja Serwis	Zagrzeb	KOMPEKS d. o. o. Zeleni dol 10 HR 10 000 Zagreb	Tel. +385 1 4613-158 Fax +385 1 4613-158 kompeks@inet.hr
Dania			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Kopenhaga	SEW-EURODRIVEA/S Geminivej 28-30 DK-2670 Greve	Tel. +45 43 95 8500 Fax +45 43 9585-09 http://www.sew-eurodrive.dk sew@sew-eurodrive.dk
Egipt			
Dystrybucja Serwis	Kair	Copam Egypt for Engineering & Agencies 33 El Hegaz ST Heliopolis, Cairo	Tel. +20 222566299 Fax +20 2 22594-757 http://www.copam-egypt.com copam@copam-egypt.com
Estonia			
Dystrybucja	Tallin	ALAS-KUUL AS Reti tee 4 EE-75301 Peetri küla, Rae vald, Harjumaa	Tel. +372 6593230 Fax +372 6593231 http://www.alas-kuul.ee veiko.soots@alas-kuul.ee
Filipiny			
Dystrybucja	Makati	P.T. Cerna Corporation 4137 Ponte St., Brgy. Sta. Cruz Makati City 1205	Tel. +63 2 519 6214 Fax +63 2 890 2802 mech_drive_sys@ptcerna.com http://www.ptcerna.com
Finlandia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Hollola	SEW-EURODRIVE OY Vesimäentie 4 FIN-15860 Hollola 2	Tel. +358 201 589-300 Fax +358 3 780-6211 http://www.sew-eurodrive.fi sew@sew.fi
Serwis	Hollola	SEW-EURODRIVE OY Keskikankaantie 21 FIN-15860 Hollola	Tel. +358 201 589-300 Fax +358 3 780-6211 http://www.sew-eurodrive.fi sew@sew.fi
Zakład produkcyjny Zakład montażowy	Karkkila	SEW Industrial Gears Oy Santasalonkatu 6, PL 8 FI-03620 Karkkila, 03601 Karkkila	Tel. +358 201 589-300 Fax +358 201 589-310 http://www.sew-eurodrive.fi sew@sew.fi
Gabon			
reprezentuje Niemcy.			
Grecja			
Dystrybucja	Ateny	Christ. Boznos & Son S.A. 12, K. Mavromichali Street P.O. Box 80136 GR-18545 Piraeus	Tel. +30 2 1042 251-34 Fax +30 2 1042 251-59 http://www.boznos.gr info@boznos.gr
Hiszpania			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Bilbao	SEW-EURODRIVE ESPAÑA, S.L. Parque Tecnológico, Edificio, 302 E-48170 Zamudio (Vizcaya)	Tel. +34 94 43184-70 Fax +34 94 43184-71 http://www.sew-eurodrive.es sew.spain@sew-eurodrive.es

Holandia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Rotterdam	SEW-EURODRIVE B.V. Industrieweg 175 NL-3044 AS Rotterdam Postbus 10085 NL-3004 AB Rotterdam	Tel. +31 10 4463-700 Fax +31 10 4155-552 Serwis: 0800-SEWHELP http://www.sew-eurodrive.nl info@sew-eurodrive.nl
Indie			
Siedziba Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Vadodara	SEW-EURODRIVE India Private Limited Plot No. 4, GIDC POR Ramangamdi • Vadodara - 391 243 Gujarat	Tel. +91 265 3045200 Fax +91 265 3045300 http://www.seweurodriveindia.com salesvadodara@seweurodriveindia.com
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Chennai	SEW-EURODRIVE India Private Limited Plot No. K3/1, Sipcot Industrial Park Phase II Mambakkam Village Sriperumbudur - 602105 Kancheepuram Dist, Tamil Nadu	Tel. +91 44 37188888 Fax +91 44 37188811 saleschennai@seweurodriveindia.com
	Pune	SEW-EURODRIVE India Private Limited Plant: Plot No. D236/1, Chakan Industrial Area Phase- II, Warale, Tal- Khed, Pune-410501, Maharashtra	Tel. +91 21 35301400 salespune@seweurodriveindia.com
Indonezja			
Dystrybucja	Dżakarta	PT. Cahaya Sukses Abadi Komplek Rukan Puri Mutiara Blok A no 99, Sunter Jakarta 14350	Tel. +62 21 65310599 Fax +62 21 65310600 csajkt@cbn.net.id
	Dżakarta	PT. Agrindo Putra Lestari Jl. Pantai Indah Selatan, Komplek Sentra Industri Terpadu, Pantai indah Kapuk Tahap III, Blok E No. 27 Jakarta 14470	Tel. +62 21 2921-8899 Fax +62 21 2921-8988 aplindo@indosat.net.id http://www.aplindo.com
	Medan	PT. Serumpun Indah Lestari Jl. Pulau Solor no. 8, Kawasan Industri Medan II Medan 20252	Tel. +62 61 687 1221 Fax +62 61 6871429 / +62 61 6871458 / +62 61 30008041 sil@serumpunindah.com serumpunindah@yahoo.com http://www.serumpunindah.com
	Surabaya	PT. TRIAGRI JAYA ABADI Jl. Sukosemolo No. 63, Galaxi Bumi Permai G6 No. 11 Surabaya 60111	Tel. +62 31 5990128 Fax +62 31 5962666 sales@triagri.co.id http://www.triagri.co.id
	Surabaya	CV. Multi Mas Jl. Raden Saleh 43A Kav. 18 Surabaya 60174	Tel. +62 31 5458589 Fax +62 31 5317220 sianhwa@sby.centrin.net.id http://www.cvmultimas.com
Irlandia			
Dystrybucja Serwis	Dublin	Alpert Engineering Ltd. 48 Moyle Road Dublin Industrial Estate Glasnevin, Dublin 11	Tel. +353 1 830-6277 Fax +353 1 830-6458 http://www.alpert.ie info@alpert.ie
Islandia			
Dystrybucja	Reykjavik	Varma & Vélaverk ehf. Knarrarvogi 4 IS-104 Reykjavik	Tel. +354 585 1070 Fax +354 585)1071 http://www.varmaverk.is vov@vov.is
Izrael			
Dystrybucja	Tel-Aviv	Liraz Handasa Ltd. Ahofer Str 34B / 228 58858 Holon	Tel. +972 3 5599511 Fax +972 3 5599512 http://www.liraz-handasa.co.il office@liraz-handasa.co.il

Japonia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Iwata	SEW-EURODRIVE JAPAN CO., LTD 250-1, Shimoman-no, Iwata Shizuoka 438-0818	Tel. +81 538 373811 Fax +81 538 373814 http://www.sew-eurodrive.co.jp sewjapan@sew-eurodrive.co.jp
Kamerun			
reprezentuje Niemcy.			
Kanada			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Toronto	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 210 Walker Drive Bramalea, ON L6T 3W1	Tel. +1 905 791-1553 Fax +1 905 791-2999 http://www.sew-eurodrive.ca l.watson@sew-eurodrive.ca
	Vancouver	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. Tilbury Industrial Park 7188 Honeyman Street Delta, BC V4G 1G1	Tel. +1 604 946-5535 Fax +1 604 946-2513 b.wake@sew-eurodrive.ca
	Montreal	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 2555 Rue Leger Lasalle, PQ H8N 2V9	Tel. +1 514 367-1124 Fax +1 514 367-3677 a.peluso@sew-eurodrive.ca
Kazachstan			
Dystrybucja	Alma-Ata	SEW-EURODRIVE LLP 291-291A, Tole bi street 050031, Almaty	Tel. +7 (727) 238 1404 Fax +7 (727) 243 2696 http://www.sew-eurodrive.kz sew@sew-eurodrive.kz
	Taszkent	SEW-EURODRIVE LLP Representative office in Uzbekistan 96A, Sharaf Rashidov street, Tashkent, 100084	Tel. +998 71 2359411 Fax +998 71 2359412 http://www.sew-eurodrive.uz sew@sew-eurodrive.uz
	Ulan Bator	SEW-EURODRIVE LLP Representative office in Mongolia Suite 407, Tushig Centre Seoul street 23, Sukhbaatar district, Ulaanbaatar 14250	Tel. +976-77109997 Fax +976-77109997 http://www.sew-eurodrive.mn sew@sew-eurodrive.mn
Kenia			
reprezentuje Tanzania.			
Kolumbia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Bogotá	SEW-EURODRIVE COLOMBIA LTDA. Calle 22 No. 132-60 Bodega 6, Manzana B Santafé de Bogotá	Tel. +57 1 54750-50 Fax +57 1 54750-44 http://www.sew-eurodrive.com.co sew@sew-eurodrive.com.co
Korea Południowa			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Ansan	SEW-EURODRIVE KOREA CO., LTD. 7, Dangjaengi-ro, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, Zip 425-839	Tel. +82 31 492-8051 Fax +82 31 492-8056 http://www.sew-eurodrive.kr master.korea@sew-eurodrive.com
	Pusan	SEW-EURODRIVE KOREA CO., LTD. 28, Noksansandan 262-ro 50beon-gil, Gangseo-gu, Busan, Zip 618-820	Tel. +82 51 832-0204 Fax +82 51 832-0230
Liban			
Dystrybucja Liban	Bejrut	Gabriel Acar & Fils sarl B. P. 80484 Bourj Hammoud, Beirut	Tel. +961 1 510 532 Fax +961 1 494 971 ssacar@inco.com.lb
Dystrybucja / Jordania / Kuwejt / Arabia Saudyjska / Syria	Bejrut	Middle East Drives S.A.L. (offshore) Sin El Fil. B. P. 55-378 Beirut	Tel. +961 1 494 786 Fax +961 1 494 971 http://www.medrives.com info@medrives.com

Litwa			
Dystrybucja	Olita	UAB Irseva Statybininku 106C LT-63431 Alytus	Tel. +370 315 79204 Fax +370 315 56175 http://www.sew-eurodrive.lt irmantas@irseva.lt
Łotwa			
Dystrybucja	Ryga	SIA Alas-Kuul Katlakalna 11C LV-1073 Riga	Tel. +371 6 7139253 Fax +371 6 7139386 http://www.alas-kuul.ee info@alas-kuul.com
Luksemburg			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Bruksela	SEW-EURODRIVE n.v./s.a. Researchpark Haasrode 1060 Evenementenlaan 7 BE-3001 Leuven	Tel. +32 16 386-311 Fax +32 16 386-336 http://www.sew-eurodrive.lu info@sew-eurodrive.be
Macedonia			
Dystrybucja	Skopje	Boznos DOOEL Dime Anicin 2A/7A 1000 Skopje	Tel. +389 23256553 Fax +389 23256554 http://www.boznos.mk
Madagaskar			
Dystrybucja	Antananarywa	Ocean Trade BP21bis. Andraharo Antananarivo 101 Madagascar	Tel. +261 20 2330303 Fax +261 20 2330330 oceantrabp@moov.mg
Malezja			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Johor	SEW-EURODRIVE SDN BHD No. 95, Jalan Seroja 39, Taman Johor Jaya 81000 Johor Bahru, Johor West Malaysia	Tel. +60 7 3549409 Fax +60 7 3541404 sales@sew-eurodrive.com.my
Marokko			
Dystrybucja Serwis	Al-Muhamma- dijja	SEW-EURODRIVE SARL 2 bis, Rue Al Jahid 28810 Mohammedia	Tel. +212 523 32 27 80/81 Fax +212 523 32 27 89 http://www.sew-eurodrive.ma sew@sew-eurodrive.ma
Meksyk			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Quéretaro	SEW-EURODRIVE MEXICO SA DE CV SEM-981118-M93 Tequisquiapan No. 102 Parque Industrial Quéretaro C.P. 76220 Quéretaro, México	Tel. +52 442 1030-300 Fax +52 442 1030-301 http://www.sew-eurodrive.com.mx scmexico@seweurodrive.com.mx
Mongolia			
Biura obsługi technicz- nej	Ulan Bator	SEW-EURODRIVE LLP Representative office in Mongolia Suite 407, Tushig Centre Seoul street 23, Sukhbaatar district, Ulaanbaatar 14250	Tel. +976-77109997 Fax +976-77109997 http://www.sew-eurodrive.mn sew@sew-eurodrive.mn
Namibia			
Dystrybucja	Swakopmund	DB Mining & Industrial Services Einstein Street Strauss Industrial Park Unit1 Swakopmund	Tel. +264 64 462 738 Fax +264 64 462 734 anton@dbminingnam.com
Nigeria			
Dystrybucja	Lagos	EISNL Engineering Solutions and Drives Ltd Plot 9, Block A, Ikeja Industrial Estate (Ogba Scheme) Adeniyi Jones St. End Off ACME Road, Ogba, Ikeja, Lagos	Tel. +234 1 217 4332 http://www.eisnl.com team.sew@eisnl.com

Norwegia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Moss	SEW-EURODRIVE A/S Solgaard skog 71 N-1599 Moss	Tel. +47 69 24 10 20 Fax +47 69 24 10 40 http://www.sew-eurodrive.no sew@sew-eurodrive.no
Nowa Zelandia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Auckland	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. P.O. Box 58-428 82 Greenmount drive East Tamaki Auckland	Tel. +64 9 2745627 Fax +64 9 2740165 http://www.sew-eurodrive.co.nz sales@sew-eurodrive.co.nz
	Christchurch	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. 10 Settlers Crescent, Ferryroad Christchurch	Tel. +64 3 384-6251 Fax +64 3 384-6455 sales@sew-eurodrive.co.nz
Pakistan			
Dystrybucja	Karaczi	Industrial Power Drives Al-Fatah Chamber A/3, 1st Floor Central Com- mercial Area, Sultan Ahmed Shah Road, Block 7/8, Karachi	Tel. +92 21 452 9369 Fax +92-21-454 7365 seweurodrive@cyber.net.pk
Paragwaj			
Dystrybucja	Fernando de la Mora	SEW-EURODRIVE PARAGUAY S.R.L De la Victoria 112, Esquina nueva Asunción Departamento Central Fernando de la Mora, Barrio Bernardino	Tel. +595 991 519695 Fax +595 21 3285539 sewpy@sew-eurodrive.com.py
Peru			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Lima	SEW EURODRIVE DEL PERU S.A.C. Los Calderos, 120-124 Urbanizacion Industrial Vulcano, ATE, Lima	Tel. +51 1 3495280 Fax +51 1 3493002 http://www.sew-eurodrive.com.pe sewperu@sew-eurodrive.com.pe
Polska			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Łódź	SEW-EURODRIVE Polska Sp.z.o.o. ul. Techniczna 5 PL-92-518 Łódź	Tel. +48 42 293 00 00 Fax +48 42 293 00 49 http://www.sew-eurodrive.pl sew@sew-eurodrive.pl
	Serwis	Tel. +48 42 293 0030 Fax +48 42 293 0043	Dyżur telefoniczny 24-h Tel. +48 602 739 739 (+48 602 SEW SEW) serwis@sew-eurodrive.pl
Portugalia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Coimbra	SEW-EURODRIVE, LDA. Apartado 15 P-3050-901 Mealhada	Tel. +351 231 20 9670 Fax +351 231 20 3685 http://www.sew-eurodrive.pt infosew@sew-eurodrive.pt
Republika Czeska			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Hostivice	SEW-EURODRIVE CZ s.r.o. Floriánova 2459 253 01 Hostivice	Tel. +420 255 709 601 Fax +420 235 350 613 http://www.sew-eurodrive.cz sew@sew-eurodrive.cz
	Drive Service Hotline / Dyżur telefoniczny 24-h	+420 800 739 739 (800 SEW SEW)	Serwis Tel. +420 255 709 632 Fax +420 235 358 218 serwis@sew-eurodrive.cz
Rosja			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Petersburg	ZAO SEW-EURODRIVE P.O. Box 36 RUS-195220 St. Petersburg	Tel. +7 812 3332522 / +7 812 5357142 Fax +7 812 3332523 http://www.sew-eurodrive.ru sew@sew-eurodrive.ru

RPA			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Johannesburg	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Eurodrive House Cnr. Adcock Ingram and Aerodrome Roads Aeroton Ext. 2 Johannesburg 2013 P.O.Box 90004 Bertsham 2013	Tel. +27 11 248-7000 Fax +27 11 248-7289 http://www.sew.co.za info@sew.co.za
	Kapsztad	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Rainbow Park Cnr. Racecourse & Omuramba Road Montague Gardens Cape Town P.O.Box 36556 Chempet 7442	Tel. +27 21 552-9820 Fax +27 21 552-9830 Teleks 576 062 bgriffiths@sew.co.za
	Durban	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED 48 Prospecton Road Isipingo Durban P.O. Box 10433, Ashwood 3605	Tel. +27 31 902 3815 Fax +27 31 902 3826 cdejager@sew.co.za
	Nelspruit	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED 7 Christie Crescent Vintonia P.O.Box 1942 Nelspruit 1200	Tel. +27 13 752-8007 Fax +27 13 752-8008 robermeyer@sew.co.za
Rumunia			
Dystrybucja Serwis	Bukareszt	Sialco Trading SRL str. Brazilia nr. 36 011783 Bucuresti	Tel. +40 21 230-1328 Fax +40 21 230-7170 sialco@sialco.ro
Senegal			
Dystrybucja	Dakar	SENEMECA Mécanique Générale Km 8, Route de Rufisque B.P. 3251, Dakar	Tel. +221 338 494 770 Fax +221 338 494 771 http://www.senemeca.com senemeca@senemeca.sn
Serbia			
Dystrybucja	Belgrad	DIPAR d.o.o. Ustanicka 128a PC Košum, IV floor SRB-11000 Beograd	Tel. +381 11 347 3244 / +381 11 288 0393 Fax +381 11 347 1337 office@dipar.rs
Singapur			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Singapore	SEW-EURODRIVE PTE. LTD. No 9, Tuas Drive 2 Jurong Industrial Estate Singapore 638644	Tel. +65 68621701 Fax +65 68612827 http://www.sew-eurodrive.com.sg sewsingapore@sew-eurodrive.com
Słowacja			
Dystrybucja	Bratysława	SEW-Eurodrive SK s.r.o. Rybničná 40 SK-831 06 Bratislava	Tel. +421 2 33595 202, 217, 201 Fax +421 2 33595 200 http://www.sew-eurodrive.sk sew@sew-eurodrive.sk
	Koszyce	SEW-Eurodrive SK s.r.o. Slovenská ulica 26 SK-040 01 Košice	Tel. +421 55 671 2245 Fax +421 55 671 2254 Tel. komórkowy +421 907 671 976 sew@sew-eurodrive.sk
Słowenia			
Dystrybucja Serwis	Celje	Pakman - Pogonska Tehnika d.o.o. Ul. XIV. divizije 14 SLO - 3000 Celje	Tel. +386 3 490 83-20 Fax +386 3 490 83-21 pakman@siol.net
Sri Lanka			
Dystrybucja	Colombo	SM International (Pte) Ltd 254, Galle Raod Colombo 4, Sri Lanka	Tel. +94 1 2584887 Fax +94 1 2582981

Suazi			
Dystrybucja	Manzini	C G Trading Co. (Pty) Ltd PO Box 2960 Manzini M200	Tel. +268 2 518 6343 Fax +268 2 518 5033 engineering@cgtrading.co.sz
Szwajcaria			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Basel	Alfred Imhof A.G. Jurastrasse 10 CH-4142 Münchenstein bei Basel	Tel. +41 61 417 1717 Fax +41 61 417 1700 http://www.imhof-sew.ch info@imhof-sew.ch
Szwecja			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Jönköping	SEW-EURODRIVE AB Gnejsvägen 6-8 S-55303 Jönköping Box 3100 S-55003 Jönköping	Tel. +46 36 34 42 00 Fax +46 36 34 42 80 http://www.sew-eurodrive.se jonkoping@sew.se
Tajlandia			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Chonburi	SEW-EURODRIVE (Thailand) Ltd. 700/456, Moo.7, Donhuaroh Muang Chonburi 20000	Tel. +66 38 454281 Fax +66 38 454288 sewthailand@sew-eurodrive.com
Tajwan (R.O.C.)			
Dystrybucja	Taipei	Ting Shou Trading Co., Ltd. 6F-3, No. 267, Sec. 2 Tung Huw S. Road Taipei	Tel. +886 2 27383535 Fax +886 2 27368268 Teleks 27 245 sewtwn@ms63.hinet.net http://www.tingshou.com.tw
	Nan Tou	Ting Shou Trading Co., Ltd. No. 55 Kung Yeh N. Road Industrial District Nan Tou 540	Tel. +886 49 255353 Fax +886 49 257878 sewtwn@ms63.hinet.net http://www.tingshou.com.tw
Tanzania			
Dystrybucja	Dar es Salaam	SEW-EURODRIVE PTY LIMITED TANZANIA Plot 52, Regent Estate PO Box 106274 Dar Es Salaam	Tel. +255 0 22 277 5780 Fax +255 0 22 277 5788 http://www.sew-eurodrive.co.tz central.mailbox@sew.co.tz
Tunezja			
Dystrybucja	Tunis	T. M.S. Technic Marketing Service Zone Industrielle Mghira 2 Lot No. 39 2082 Fouchana	Tel. +216 79 40 88 77 Fax +216 79 40 88 66 http://www.tms.com.tn tms@tms.com.tn
Turcja			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Kocaeli-Gebze	SEW-EURODRIVE Hareket Sistemleri San. Ve TIC. Ltd. Sti Gebze Organize Sanayi Böl. 400 Sok No. 401 41480 Gebze Kocaeli	Tel. +90 262 9991000 04 Fax +90 262 9991009 http://www.sew-eurodrive.com.tr sew@sew-eurodrive.com.tr
Ukraina			
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Dniepropetrowsk	ООО «СЕВ-Евродрайв» ул.Рабочая, 23-В, офис 409 49008 Днепропетровск	Tel. +380 56 370 3211 Fax +380 56 372 2078 http://www.sew-eurodrive.ua sew@sew-eurodrive.ua
Urugwaj			
Zakład montażowy Dystrybucja	Montevideo	SEW-EURODRIVE Uruguay, S. A. Jose Serrato 3569 Esquina Corumbe CP 12000 Montevideo	Tel. +598 2 21181-89 Fax +598 2 21181-90 sewuy@sew-eurodrive.com.uy

USA

Zakład produkcyjny Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Region Południowo-Wschodni	SEW-EURODRIVE INC. 1295 Old Spartanburg Highway P.O. Box 518 Lyman, S.C. 29365	Tel. +1 864 439-7537 Fax Dystrybucja +1 864 439-7830 Fax Zakład produkcyjny +1 864 439-9948 Fax Zakład montażowy +1 864 439-0566 Fax Confidential/HR +1 864 949-5557 http://www.seweurodrive.com cslyman@seweurodrive.com
Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Region Północno-Wschodni	SEW-EURODRIVE INC. Pureland Ind. Complex 2107 High Hill Road, P.O. Box 481 Bridgeport, New Jersey 08014	Tel. +1 856 467-2277 Fax +1 856 845-3179 csbridgeport@seweurodrive.com
	Region Środkowy	SEW-EURODRIVE INC. 2001 West Main Street Troy, Ohio 45373	Tel. +1 937 335-0036 Fax +1 937 332-0038 cstroy@seweurodrive.com
	Region Południowo-Zachodni	SEW-EURODRIVE INC. 3950 Platinum Way Dallas, Texas 75237	Tel. +1 214 330-4824 Fax +1 214 330-4724 csdallas@seweurodrive.com
	Region Zachodni	SEW-EURODRIVE INC. 30599 San Antonio St. Hayward, CA 94544	Tel. +1 510 487-3560 Fax +1 510 487-6433 cshayward@seweurodrive.com

Dalsze adresy dotyczące punktów serwisowych w USA na żądanie.

Uzbekistan

Biura obsługi technicznej	Taszkent	SEW-EURODRIVE LLP Representative office in Uzbekistan 96A, Sharaf Rashidov street, Tashkent, 100084	Tel. +998 71 2359411 Fax +998 71 2359412 http://www.sew-eurodrive.uz sew@sew-eurodrive.uz
---------------------------	----------	--	--

Węgry

Dystrybucja Serwis	Budapeszt	SEW-EURODRIVE Kft. Csillaghegyi út 13. H-1037 Budapest	Tel. +36 1 437 06-58 Fax +36 1 437 06-50 http://www.sew-eurodrive.hu office@sew-eurodrive.hu
-----------------------	-----------	--	--

Wenezuela

Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Valencia	SEW-EURODRIVE Venezuela S.A. Av. Norte Sur No. 3, Galpon 84-319 Zona Industrial Municipal Norte Valencia, Estado Carabobo	Tel. +58 241 832-9804 Fax +58 241 838-6275 http://www.sew-eurodrive.com.ve ventas@sew-eurodrive.com.ve sewfinanzas@cantv.net
---	----------	--	--

Wielka Brytania

Zakład montażowy Dystrybucja Serwis	Normanton	SEW-EURODRIVE Ltd. DeVilliers Way Trident Park Normanton West Yorkshire WF6 1GX	Tel. +44 1924 893-855 Fax +44 1924 893-702 http://www.sew-eurodrive.co.uk info@sew-eurodrive.co.uk
Drive Service Hotline / Dyżur telefoniczny 24-h			Tel. 01924 896911

Wietnam

Dystrybucja	Ho Chi Minh	Nam Trung Co., Ltd Huế - Wietnam Południowy / Materiał Budowlany 250 Binh Duong Avenue, Thu Dau Mot Town, Binh Duong Province HCM office: 91 Tran Minh Quyen Street District 10, Ho Chi Minh City	Tel. +84 8 8301026 Fax +84 8 8392223 khanh-nguyen@namtrung.com.vn http://www.namtrung.com.vn
	Hanoi	MICO LTD Quảng Trị - Wietnam Północny / Wszystkie branże oprócz Materiał Budowlany 8th Floor, Ocean Park Building, 01 Dao Duy Anh St, Ha Noi, Viet Nam	Tel. +84 4 39386666 Fax +84 4 3938 6888 nam_ph@micogroup.com.vn http://www.micogroup.com.vn

Włochy

Zakład montażowy	Solaro	SEW-EURODRIVE di R. Blicke & Co.s.a.s.	Tel. +39 02 96 9801
Dystrybucja		Via Bernini, 14	Fax +39 02 96 79 97 81
Serwis		I-20020 Solaro (Milano)	http://www.sew-eurodrive.it
			sewit@sew-eurodrive.it

Wybrzeże Kości Słoniowej

Dystrybucja	Abidjan	SEW-EURODRIVE SARL	Tel. +225 21 21 81 05
		Ivory Coast	Fax +225 21 25 30 47
		Rue des Pêcheurs, Zone 3	info@sew-eurodrive.ci
		26 BP 916 Abidjan 26	http://www.sew-eurodrive.ci

Zambia

reprezentuje RPA.

Zjednoczone Emiraty Arabskie

Dystrybucja	Szardża	Copam Middle East (FZC)	Tel. +971 6 5578-488
Serwis		Sharjah Airport International Free Zone	Fax +971 6 5578-499
		P.O. Box 120709	copam_me@eim.ae
		Sharjah	

Spis haseł

A

Automatyczna procedura pomiarowa 68

B

Bezpieczna separacja 13

Bezpiecznie odłączany moment obrotowy (STO) 20

Bezpieczniki sieciowe 40

Bramki sieci przemysłowej 94

Dostępne bramki 94

C

Charakterystyka 87 Hz 84

D

Dane procesowe 96

Dane techniczne 181

Diagnostyka błędów 108

Długość przewodów, dopuszczalna 97

do fragmentu tekstu

Budowa wskazówek ostrzegawczych odnoszących się 8

E

Eksploatacja 89

Status napędu 89

W sieci IT 42

Wskazówki bezpieczeństwa 13

Eksploatacja, wymagania 26

F

Funkcja bezpiecznego wyłączenia 19

Funkcja ochronna 17

Funkcja podnoszenia 80

G

Gniazdo komunikacyjne RJ45 53

Grupa docelowa 11

Grupa parametrów 1

Parametry podstawowe (poziom 1) 126

Grupa parametrów 2

Rozszerzona parametryzacja (poziom 2) 133

Grupa parametrów 3

Regulator PID (poziom 2) 143

Grupa parametrów 4

Regulacja silnika (poziom 2) 146

Grupa parametrów 5

Komunikacja przez sieć przemysłową (poziom 2) 153

Grupa parametrów 6

Parametry rozszerzone (poziom 3) 157

Grupa parametrów 7

Parametry regulacji silnika (poziom 3) 164

Grupa parametrów 8

Parametry zależne od zastosowania (tylko dla LTX) (poziom 3) 167

Grupa parametrów 9

Wejścia binarne określone przez użytkownika (poziom 3) 169

H

Historia błędów 108

I

Instalacja 32

Elektryczna 39, 44

Mechaniczna 33

Przyłącze falownika i przyłącze silnikowe 48

Wskazówki dotyczące ułożenia przewodów sterowniczych 22

Wymagania 22

Zgodna z wymogami UL 54

Instalacja elektryczna 39, 44

Przed rozpoczęciem instalacji 39

Instalacja mechaniczna 33

Instalacja zgodna z wymogami UL 54

K

Karta opcjonalna 43

Karta pomocy 43

Kody błędów 109

Kombinacje przycisków 66

Kompatybilność elektromagnetyczna 57

Emisja zakłóceń 58

Odporność na zakłócenia 57

Praca w sieci typu IT z wyłącznikiem różnicowo-prądowym (IP20) 42

Koncepcja bezpieczeństwa 18

Ograniczenia 21

Konfiguracja falownika nadrzędnego (master) 78

Konfiguracja falownika podrzędnego (slave)	79
Kontrola urządzenia wyłączającego	25

M

Magazynowanie długoterminowe	114
Moc wyjściowa i pobór prądu	182
System 1-fazowy AC 200 – 240 V	182
System 3-fazowy AC 200 – 240 V	184
System 3-fazowy AC 380 – 480 V	188
System 3-fazowy AC 500 – 600 V	193
Moduł czujnika LTX	43
Moduły wyłącznika bezpieczeństwa, wymagania.	25
Montaż	
Wskazówki bezpieczeństwa	12
Montaż IP55	38
Montaż w przypadku obudowy IP55	38

N

Napęd grupowy	50
Napęd wielosilnikowy / napęd grupowy	50
Naprawa	113
Nazwy produktów	9
Normy EMC dotyczące emisji zakłóceń	181

O

Obiekty Emergency-Code	107
Obudowa	
Wymiary	33
Obudowa IP20 / NEMA-1	
Montaż	37
Wymiary	34
Obudowa IP55 / NEMA-12	
Wymiary	35
Ochrona termiczna silnika (TH/TF)	50
Oprogramowanie	
MOVITOOLS® MotionStudio	67
Oprogramowanie LT-Shell	67
Oznaczenie typu	16

P

P1-01: graniczna prędkość obrotowa	126
P1-02: minimalna prędkość obrotowa	126
P1-03: czas rampy przyspieszenia	126
P1-04: czas rampy hamowania	126
P1-05: tryb zatrzymania	127
P1-06: funkcja oszczędzania energii	127

P1-07: napięcie znamionowe silnika	127
P1-08: prąd znamionowy silnika	127
P1-09: znamionowa częstotliwość silnika	128
P1-10: znamionowa prędkość obrotowa silnika	128
P1-11: zwiększenie napięcia	128
P1-12: źródło sterowania	129
P1-13: protokół błędów	129
P1-14: rozszerzony dostęp do parametrów	129
P1-15: wejście binarne, wybór funkcji	130, 176
P1-16: typ silnika	130
P1-17: wybór funkcji modułu serwo	131
P1-18: wybór termistora silnika	131
P1-19: adres falownika	131
P1-20: prędkość transmisji SBus	131
P1-21: sztywność	131
P1-22: obciążenie silnika - bezwładność	131
P2-01: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 1	133
P2-01–P2-08	133
P2-02: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 2	133
P2-03: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 3	133
P2-04: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 4	133
P2-05: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 5	133
P2-06: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 6	133
P2-07: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 7	133
P2-08: ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8	133
P2-09: środek pasma pomijanego	134
P2-10: pasmo pomijane	134
P2-11 / P2-13: wyjścia analogowe	134
P2-11: wyjście analogowe 1, wybór funkcji	135
P2-12: format wyjścia analogowego	135
P2-13: wyjście analogowe 2, wybór funkcji	135
P2-14: format wyjścia analogowego 2	135
P2-15 – P2-20: wyjścia przekaźnikowe	135
P2-15: wyjście przekaźnika użytkownika 1, wybór funkcji	136
P2-16: górna granica przekaźnika użytkownika 1 / wyjście analogowe 1	136
P2-17: dolna granica przekaźnika użytkownika 1 / wyjście analogowe	136

P2-18: wyjście przełącznika użytkownika 2, wybór funkcji	136	P3-12: wyświetlanie wartości rzeczywistej PID, współczynnik skalowania	145
P2-19: górna granica przełącznika użytkownika 2 / wyjście analogowe 2	136	P3-13: PID-Feedback, poziom wzbudzenia	145
P2-20: dolna granica przełącznika użytkownika 2 / wyjście analogowe 2	136	P4-01: regulacja	146
P2-21 / P2-22: skalowanie wyświetlania	136	P4-02: Auto-Tune	147
P2-21: współczynnik skalowania wyświetlania ..	137	P4-03: regulator prędkości obrotowej, wzmacnienie proporcjonalne	147
P2-22: źródło skalowania wyświetlania	137	P4-04: regulator prędkości obrotowej, zintegrowana stała czasowa	147
P2-23: czas trzymania z zerową prędkością obrotową	137	P4-05: współczynnik mocy silnika	147
P2-24: częstotliwość przełączania, PWM	137	P4-06 – P4-09: ustawienia granic momentu obrotowego silnika	149
P2-25: druga rampa hamowania	137	P4-06: źródło odniesienia dla momentu obrotowego	148
P2-26: odblokowanie funkcji chwytania	138	P4-07: górna granica momentu obrotowego silnika	149
P2-27: tryb czuwania	138	P4-08: dolna granica momentu obrotowego	150
P2-28 / P2-29: parametry nadrzędne / podrzędne (master / slave)	138	P4-09: górna granica generatorowego momentu obrotowego	150
P2-28: skalowanie prędkości obrotowej slave ...	138	P4-10 / P4-11: ustawienia charakterystyki U/f ...	151
P2-29: współczynnik skalowania prędkości obrotowej slave	138	P4-10: częstotliwość dopasowana charakterystyki U/f	151
P2-30: format wejścia analogowego 1	138	P4-11: napięcie dopasowane charakterystyki U/f	151
P2-30–P2-35: wejścia analogowe	138	P4-12: sterowanie hamulcem silnika	151
P2-31: skalowanie wejścia analogowego 1	140	P4-13: czas zwalniania hamulca silnika	152
P2-32: przesunięcie wejścia analogowego 1	140	P4-14: czas włączania hamulca silnika	152
P2-33: format wejścia analogowego 2	141	P4-15: próg momentu obrotowego do zwolnienia hamulca	152
P2-34: skalowanie wejścia analogowego 2	141	P4-16: limit czasu progu momentu obrotowego	152
P2-35: przesunięcie wejścia analogowego 2	141	P4-17: zabezpieczenie termiczne silnika wg UL508C	152
P2-36: wybór trybu rozruchowego	141	P5-01: adres falownika	153
P2-37: klawiatura, ponowne uruchomienie, prędkość obrotowa	142	P5-02: prędkość transmisji SBus	153
P2-38: awaria zasilania, regulacja zatrzymania	143	P5-03: prędkość transmisji Modbus	153
P2-39: blokada parametrów	143	P5-04: format danych Modbus	153
P2-40: definicja kodu rozszerzonego dostępu do parametrów	143	P5-05: reakcja na przerwanie komunikacji	153
P3-01: wzmacnienie proporcjonalne PID	143	P5-06: limit czasu dla przerywania komunikacji ..	153
P3-02: całkująca stała czasowa PID	143	P5-07: zadawanie rampy przez SBus	154
P3-03: różniczkująca stała czasowa PID	143	P5-08: czas trwania synchronizacji	154
P3-04: tryb pracy PID	144	P5-09 – P5-11: definicja PDOx sieci przemysłowej	154
P3-05: wybór odniesienia PID	144	P5-09: definicja PDO2 sieci przemysłowej	154
P3-06: PID, odniesienie cyfrowe	144	P5-10: definicja PDO3 sieci przemysłowej	154
P3-07: górna wartość graniczna regulatora PID	144	P5-11: definicja PDO4 sieci przemysłowej	154
P3-08: dolna wartość graniczna regulatora PID	144	P5-12 – P5-14: definicja PDlx sieci przemysłowej	155
P3-09: regulator wyjścia PID	144		
P3-10: wybór sprzężenia zwrotnego PID	145		
P3-11: błąd aktywacji rampy PID	145		

P5-12: definicja sieci przemysłowej PDI2	155	P7-01: rezystancja stojana silnika (R_s)	164
P5-13: definicja sieci przemysłowej PDI3	155	P7-02: rezystancja wirnika silnika (R_r)	164
P5-14: definicja sieci przemysłowej PDI4	155	P7-03: indukcyjność stojana silnika (L_{sd})	164
P5-15: funkcja przełącznika rozszerzenia 3	156	P7-04: prąd magnesujący silnika ($I_{d\ rms}$)	164
P5-16: górna granica przełącznika 3	156	P7-05: współczynnik straty rozproszenia silnika (σ)	164
P5-17: dolna granica przełącznika 3	156	P7-06: indukcyjność stojana silnika (L_{sq}) – tylko dla silników z magnesami trwałymi	165
P5-18: funkcja przełącznika rozszerzenia 4	156	P7-07: rozszerzona regulacja generatora	165
P5-19: górna granica przełącznika 4	156	P7-08: dostosowanie parametrów	165
P5-20: dolna granica przełącznika 4	156	P7-09: prąd graniczny stanu nadnapięciowego ..	165
P6-01: aktywacja aktualizacji oprogramowania sprzętowego	157	P7-10: bezwładność obciążenia silnika / sztywność	166
P6-02: automatyczne zarządzanie termiczne	157	P7-11: dolna granica szerokości impulsu	166
P6-03: czas opóźnienia automatycznego resetu	157	P7-12: czas magnesowania wstępnego	166
P6-04: zakres histerezy przełącznika użytkownika	157	P7-13: wektorowy regulator prędkości obrotowej, wzmacnienie D	166
P6-05: aktywacja sprzężenia zwrotnego enkodera	158	P7-14: zwiększenie momentu obrotowego przy niskich częstotliwościach	167
P6-06: liczba impulsów enkodera	158	P7-15: graniczna częstotliwość zwiększania momentu obrotowego	167
P6-07: próg zadziałania błędu prędkości obrotowej	158	P7-16: prędkość obrotowa zgodna z tabliczką znamionową silnika	167
P6-08: częstotliwość maksymalna dla zadanej prędkości obrotowej	158	P8-01: symulowane skalowanie enkodera	167
P6-09: regulacja statyki prędkości obrotowej / rozkładu obciążenia	159	P8-02: wartość skalowania impulsu wejściowego	167
P6-10: zarezerwowany	159	P8-03: błąd nadążania niski	167
P6-11: czas utrzymywania prędkości obrotowej przy odblokowaniu	159	P8-04: błąd nadążania wysoki	167
P6-12: czas utrzymywania prędkości obrotowej przy zablokowaniu (ustawiona wstępnie prędkość obrotowa 8)	159	P8-05: ruch referencyjny	168
P6-13: logika trybu pożarowego	161	P8-06: regulator położenia, wzmacnienie proporcjonalne	168
P6-14: prędkość obrotowa w trybie pożarowym	161	P8-07: tryb sonda dotykowa - wyzwalacz	168
P6-15: skalowanie wejścia analogowego 1	161	P8-08: rezerwa	168
P6-16: przesunięcie wejścia analogowego 1	162	P8-09: wzmacnienie przezysterowanie wstępne prędkości	168
P6-17: maks. limit czasu granicy momentu obrotowego	162	P8-10: wzmacnienie przezysterowanie wstępne przyspieszenia	168
P6-18: poziom napięcia hamowania prądem stałym	162	P8-11: Low-Word, wartość referencyjna dla przesunięcia	169
P6-19: oporność rezystora hamującego	162	P8-12: High-Word, wartość referencyjna dla przesunięcia	169
P6-20: moc rezystora hamującego	163	P8-13: rezerwa	169
P6-21: cykl pracy choppera hamulcowego w zbyt niskiej temperaturze	163	P8-14: odblokowanie odniesienia - moment obrotowy	169
P6-22: reset czasu pracy wentylatora	163	P9-01: źródło wejściowe odblokowania	171
P6-23: reset licznika kWh	163	P9-02: źródło wejściowe szybkiego zatrzymania	171
P6-24: ustawienia fabryczne parametrów	163	P9-03: źródło wejściowe dla kierunku obrotów w prawo (CW)	171
P6-25: poziom kodów dostępu	163		

P9-04: źródło wejściowe dla kierunku obrotów w lewo (CCW)	171
P9-05: aktywacja funkcji utrzymania	172
P9-06: aktywacja obrotów wstecz	172
P9-07: źródło wejściowe dla resetu	172
P9-08: źródło wejściowe dla błędu zewnętrznego	172
P9-09: źródło wyłączenia przez sterowanie z zacisków	172
P9-10 – P9-17: źródło prędkości obrotowej	172
P9-10: źródło prędkości obrotowej 1	172
P9-11: źródło prędkości obrotowej 2	173
P9-12: źródło prędkości obrotowej 3	173
P9-14: źródło prędkości obrotowej 5	173
P9-15: źródło prędkości obrotowej 6	173
P9-16: źródło prędkości obrotowej 7	173
P9-17: źródło prędkości obrotowej 8	173
P9-18 – P9-20: wejście wyboru prędkości obrotowej	174
P9-18: wejście wyboru prędkości obrotowej 0 ...	174
P9-19: wejście wyboru prędkości obrotowej 1 ...	174
P9-20: wejście wyboru prędkości obrotowej 2 ...	174
P9-21 – P9-23: wejście wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej	174
P9-21: wejście 0 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej	175
P9-22: wejście 1 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej	175
P9-23: wejście 2 do wyboru ustawionej wstępnie prędkości obrotowej	175
P9-24: wejście, dodatni tryb impulsowania	175
P9-25: wejście, ujemny tryb impulsowania	175
P9-26: wejście odblokowania ruchu referencyjnego	175
P9-27: wejście krzywki referencyjnej	175
P9-28: źródło wejściowe, motopotencjometr do góry	175
P9-29: motopotencjometr na dół	175
P9-30: wyłącznik krańcowy prędkości obrotowej CW	176
P9-31: wyłącznik krańcowy prędkości obrotowej CCW	176
P9-32: odblokowanie rampy szybkiego zatrzymania	176
P9-33: sygnał wejściowy trybu pożarowego	176
P9-34: stałe odniesienie dla wartości zadanej PID, wejście wyboru 0	176

P9-35: stałe odniesienie dla wartości zadanej PID, wejście wyboru 1	176
Parametry	115
Kontrola w czasie rzeczywistym	115
Wybór funkcji wejść binarnych (P1-15)	176
Parametry kontroli w czasie rzeczywistym	115
Parametry specyficzne dla serwo (poziom 1)	130
Parametry wyboru źródła danych	171
Parametry wyboru źródła logiki	170
Podłączanie	
Falownik i silnik	48
Rezystor hamujący	46
Wskazówki bezpieczeństwa	13
Podłączanie silnika	51
Podłączenie do instalacji elektrycznej	13
Pojedyncze wyłączenie	27
SS1 zgodnie z PL d (EN 13849-1)	29
STO zgodnie z PL d (EN ISO 13849-1)	27
Potwierdzenie funkcji bezpieczeństwa	25
Praca z charakterystyką 87 Hz	84
Prawa autorskie	9
Przynależne wskazówki bezpieczeństwa	9

R

Redukcja mocy	90
Reset błędu	90
Rezystor hamujący	
Podłączanie	46
Roszczenia z tytułu odpowiedzialności za wady	9

S

Separacja, bezpieczna	13
Serwis	108, 113
Diagnostyka błędów	108
Historia błędów	108
Kody błędów	109
Serwis elektroniki SEW-EURODRIVE	113
Sieci IT	42
Silniki trójfazowe z hamulcem, podłączanie	51
Słowa sygnalizacyjne we wskazówkach bezpieczeństwa	8
Słowo statusu	96
Słowo sterujące	96
Specyfikacja	15
SS1 zgodnie z PL d (EN 13849-1)	29
Stan bezpieczny	18

Stan roboczy	89
Status napędu	89
Statyczny	89
Status, napęd	89
Sterownik bezpieczeństwa, zewnętrzny	
Wymagania	24
STO (bezpieczne odłączany moment obrotowy)	20
STO zgodnie z PL d (EN ISO 13849-1)	27
Styczniki sieciowe	40
Szafa rozdzielcza z otworami wentylacyjnymi	
Wymiary	38
Szafa rozdzielcza, montaż	37

T

Technika bezpieczeństwa pracy	
Stan bezpieczny	18
Temperatura otoczenia	181
TH/TF, ochrona termiczna silnika	50
Transport	12
Tryb klawiatury, uruchamianie	76
Tryb nadrzędny-podrzędny (master-slave)	78
Tryb pożarowy	83
Tryb regulatora PID, uruchamianie	77
Tryb zacisków, uruchamianie	76

U

Uruchamianie	65, 68
Tryb klawiatury	76
Tryb regulatora PID	77
Tryb zacisków (ustawienie fabryczne)	76
Uruchamianie	68
Wskazówki bezpieczeństwa	13
Uruchamianie, wymagania	25
Ustawienie fabryczne	66
Ustawienie fabryczne, reset parametrów	66
Usuwanie usterek	108
Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	11

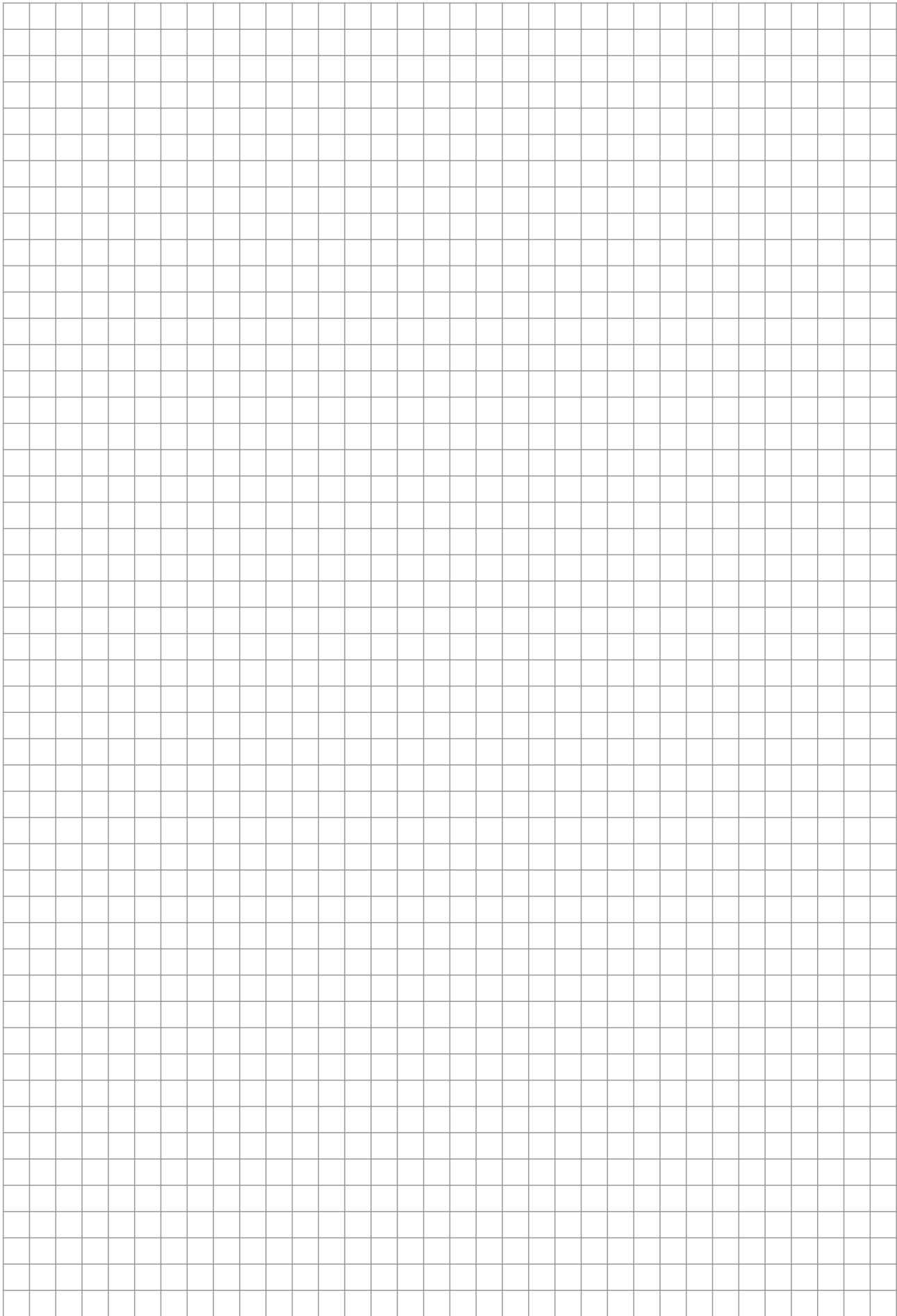
W

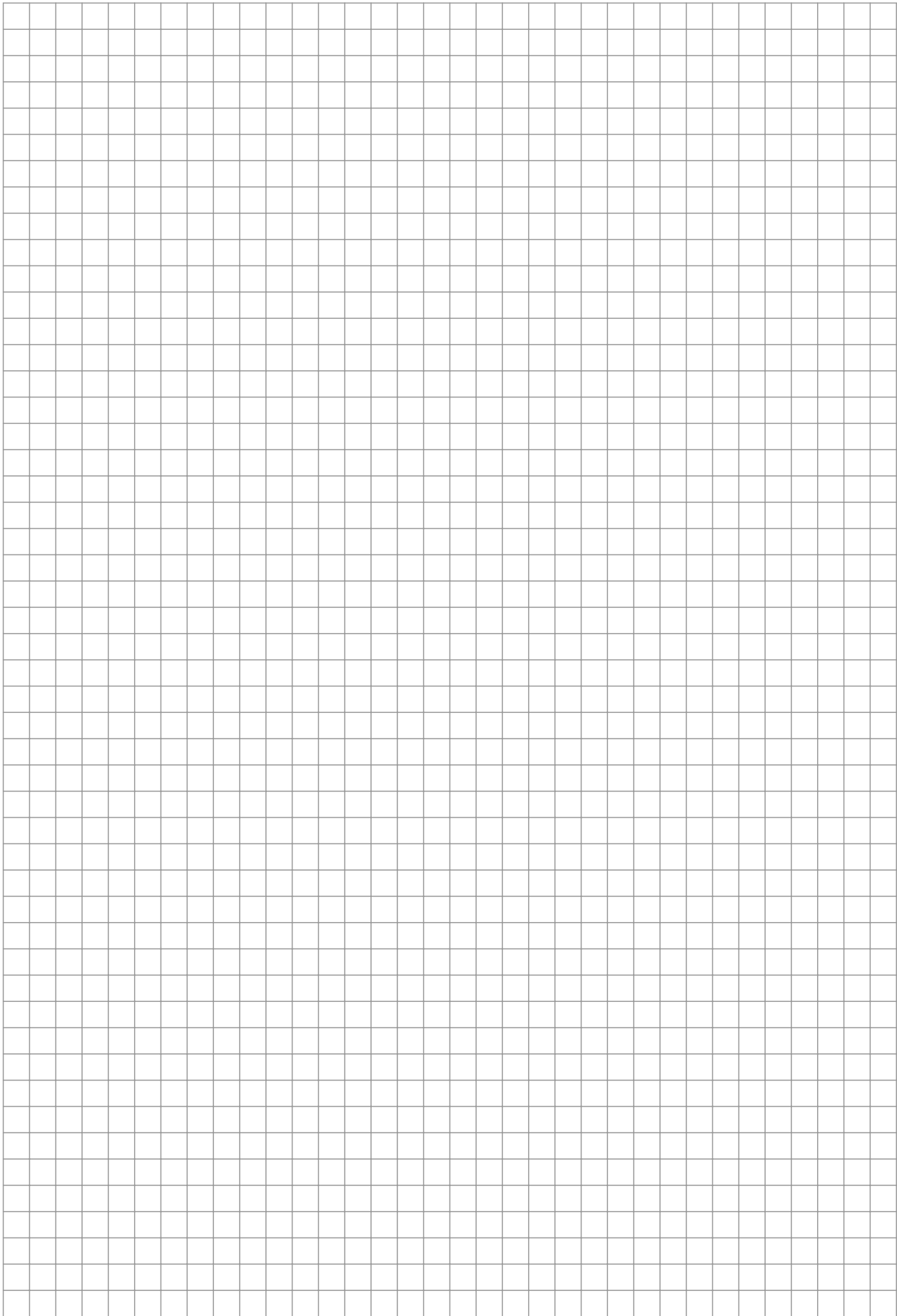
Walidacja	25
Warunki otoczenia	181
Wersje konstrukcyjne	27
Wersje obudowy	33
wskazówek bezpieczeństwa	
Budowa przynależnych	9

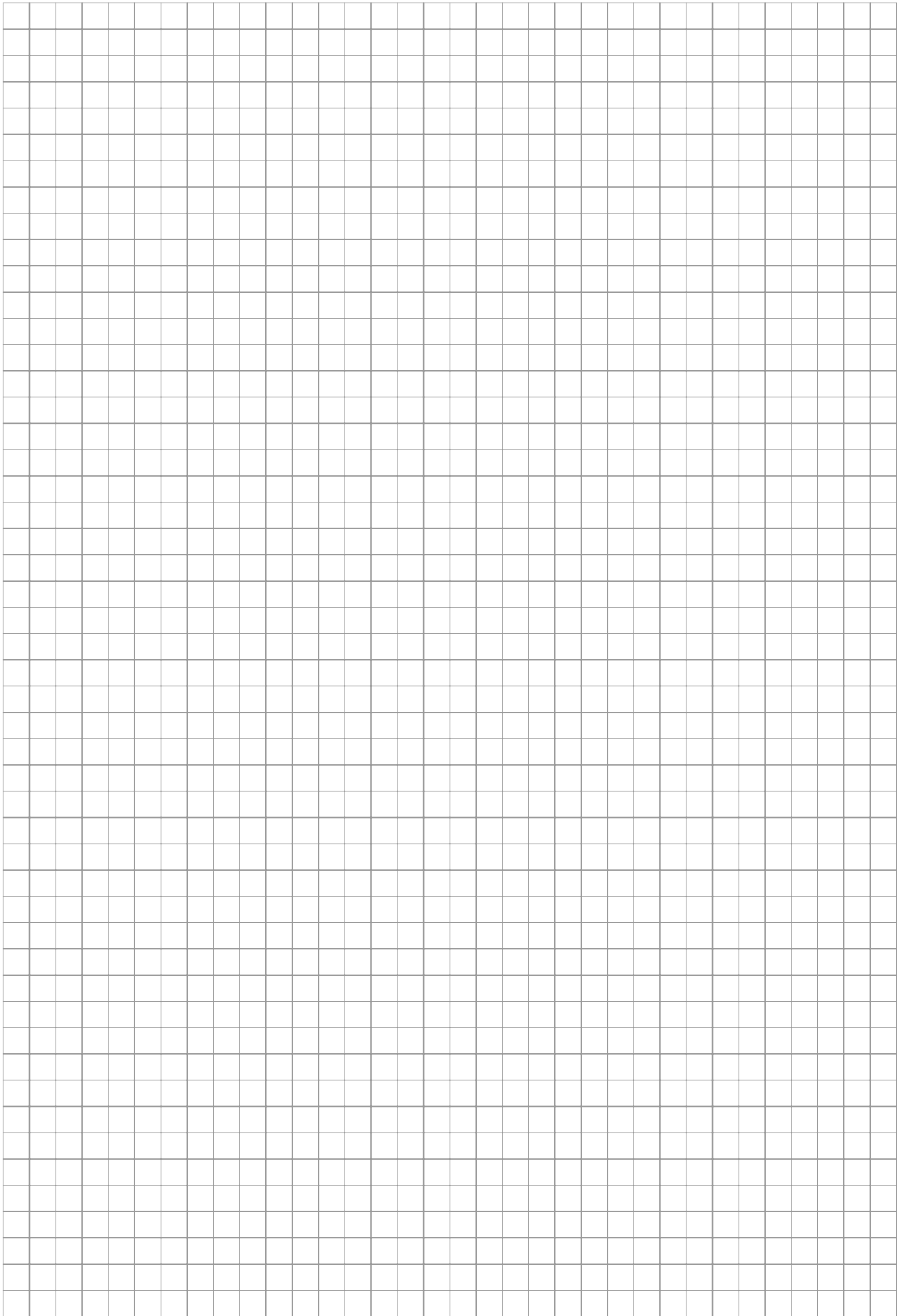
Wskazówki	
Oznaczenie w dokumentacji	8
Wskazówki bezpieczeństwa	
Informacje ogólne	10
Montaż	12
Oznaczenie w dokumentacji	8
Uwagi wstępne	10
Wskazówki bezpieczeństwa odnoszące się do fragmentu tekstu	8
Wybór funkcji wejść binarnych (P1-15)	176
Wykluczenie odpowiedzialności	9
Wyłącznik ochronny FI	41
Wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy	41
Wymagania	
Eksplotacja	26
Instalacja	22
Uruchamianie	25
Zewnętrzny sterownik bezpieczeństwa	24
Wymagania w zakresie techniki bezpieczeństwa pracy	22
Wymiary	
Obudowa IP20	34
Obudowa IP55 / NEMA-12	35
Szafa metalowa bez otworów wentylacyjnych	37
Szafa rozdzielcza z otworami wentylacyjnymi	38
Szafa rozdzielcza z wymuszonym obiegiem powietrza	38

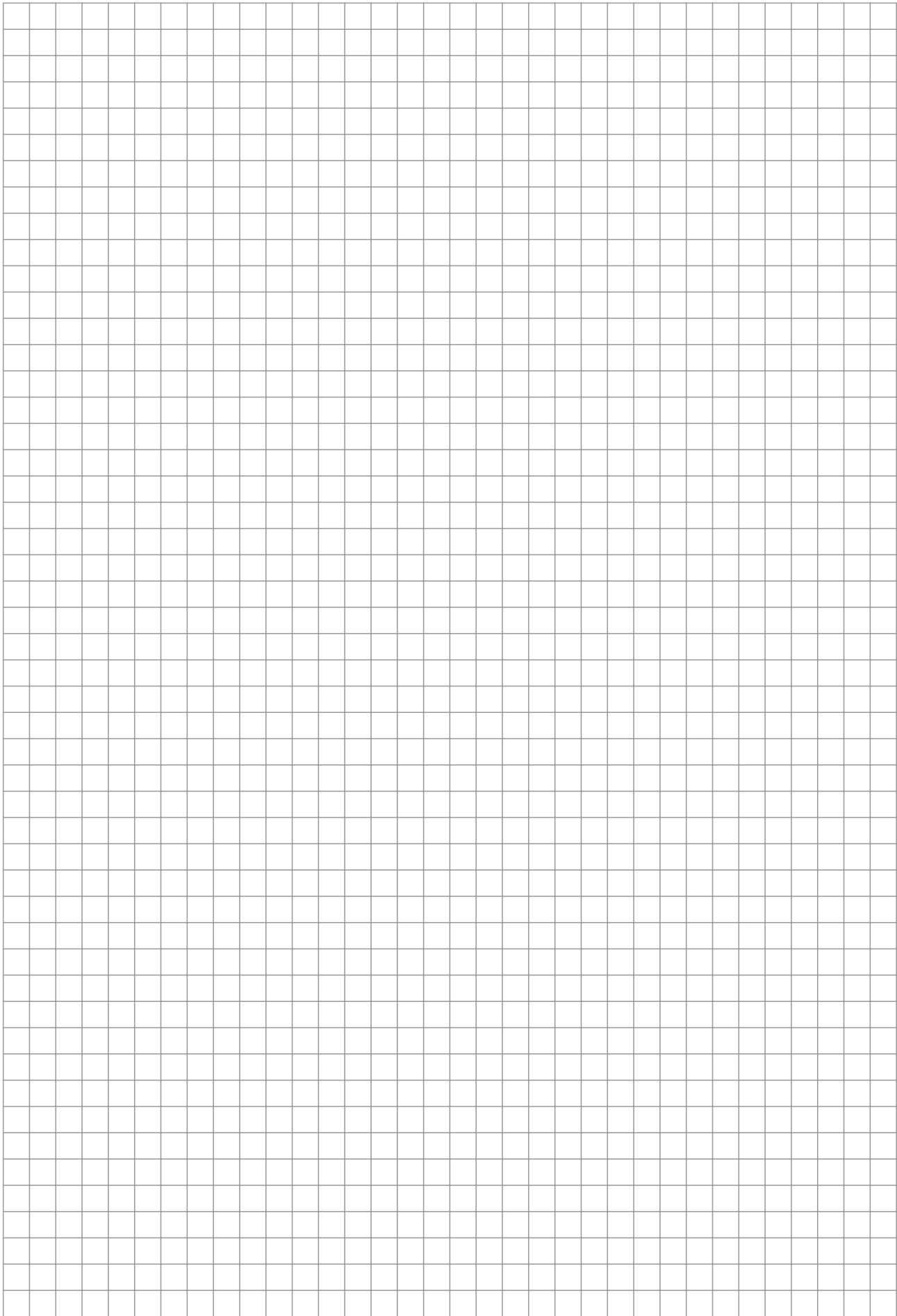
Z

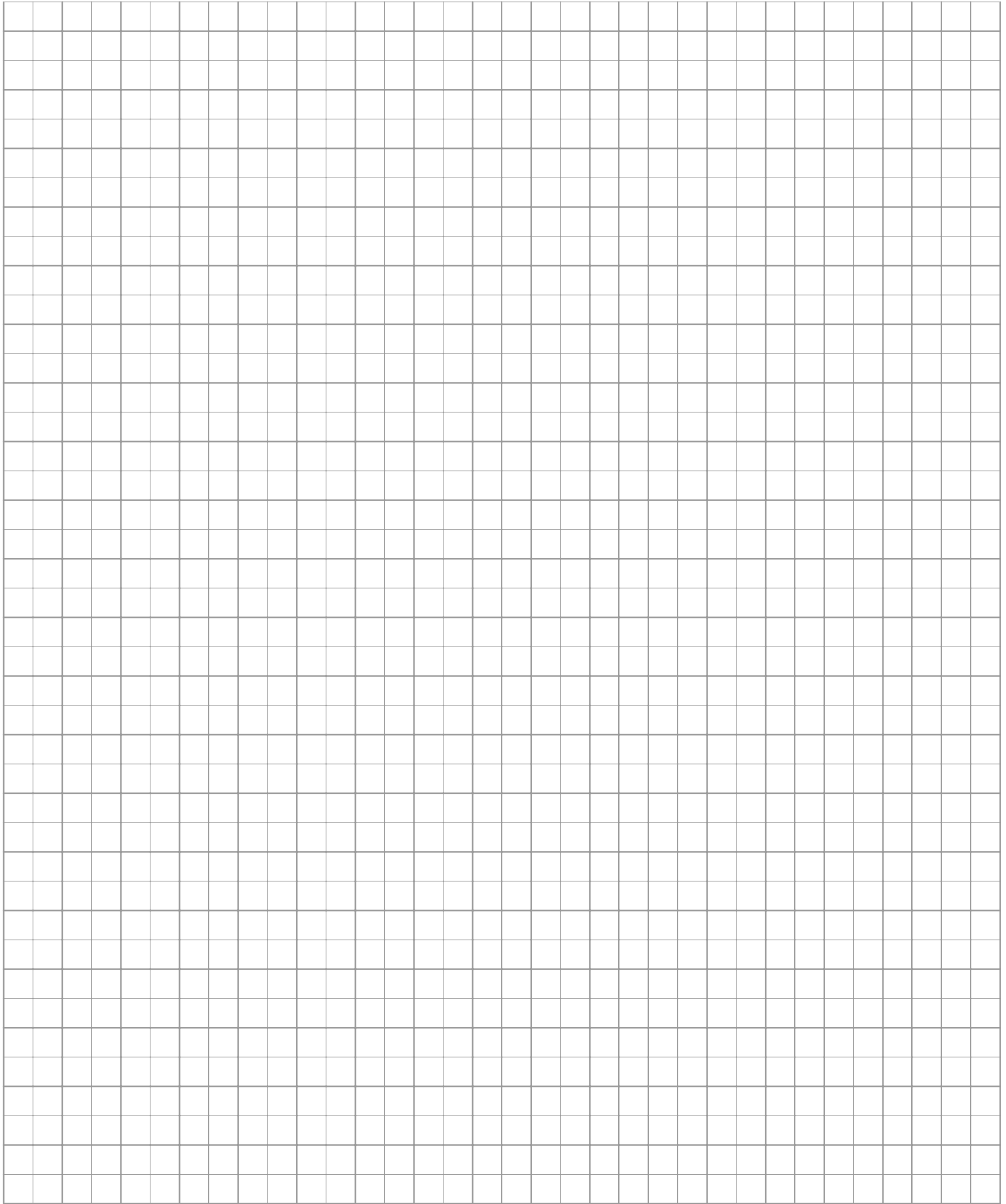
Zacisk przekaźnika	53
Zaciski sygnałowe	51
Zakresy napięć	15
Zakresy napięć wejściowych	15
Zastosowanie	11
Zdejmowanie osłony zacisków	44
Zdolność łączeniowa modułu wyłącznika bezpieczeństwa	25
Zdolność przeciążeniowa	16
Zewnętrzny sterownik bezpieczeństwa	24
Zgodność	181
Złącze użytkownika	65
Panel sterowania	65
Znaki towarowe	9













SEW-EURODRIVE
Driving the world

SEW
EURODRIVE

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023
76642 BRUCHSAL
GERMANY
Phone +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com
→ www.sew-eurodrive.com