

OPTIDRIVE™ elevator

Falownik do zastosowań windowo-dźwigowych

Zasilanie 200–240 V, 1-fazowe
0,75 kW – 2,2 kW / 1–3 HP

Zasilanie 380–480 V, 3-fazowe
4 kW – 37 kW / 5–50 HP

Instrukcja obsługi i eksploatacji



Deklaracja zgodności: Inverter Drives Limited

Offas Dyke Business Park, Welshpool, Powys, SY21 8JF, Wielka Brytania,

Firma Inverter Drives Ltd niniejszym oświadcza, że linia produktów Optidrive xxx spełnia odpowiednie przepisy bezpieczeństwa następujących dyrektyw Rady Europejskiej:

2004/108/EC (EMC) i 2006/95/EC (LVD) (Ważny do 20.04.2016)

2014/30/EU (EMC) i 2014/35/EU (LVD) (Ważny od 20.04.2016)

Projekt i produkcja jest zgodna z poniższymi zharmonizowanymi normami europejskimi:

EN 61800-5-1: 2003	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Elektryczne, ciepłe i energetyczne.
EN 61800-3: 2004 /2	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędk.i. Wymagania dotyczące EMC i specjalne metody badań.
EN 55011: 2007	Przemysłowe, naukowe i medyczne urządzenia o częstotliwości radiowej. Charakterystyki zaburzeń elektromagnetycznych. Dopuszczalne poziomy i metody pomiarów.
EN60529 : 1992	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego („STO”)

W falownikach Optidrive P2 przewidziano sprzętową funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego „Safe Torque Off” stworzoną zgodnie z poniżej wymienionymi normami.

Norma	Klasyfikacja	Niezależna aprobat
EN 61800-5-2:2007	Typ 2	*TUV
EN ISO 13849-1:2006	PL “d”	
EN 61508 (część 1 do 7)	SIL 2	
EN60204-1	Niekontrolowane zatrzymanie — „kategoria 0”	
EN 62061	SIL CL2	

*Uwaga: aprobat TUV dla funkcji „STO” odnosi się do falowników, które na tabliczce znamionowej posiadają logo TUV.

Kompatybilność elektromagnetyczna

Wszystkie falowniki Optidrive P2 są zaprojektowane z myślą o wysokich standardach kompatybilności elektromagnetycznej. Wszystkie wersje przeznaczone do eksploatacji w sieci jednofazowej o napięciu 230 V i trójfazowej o napięciu 400 V i do użytku na terenie Unii Europejskiej są wyposażone w wewnętrzny filtr EMC. Wspomniany filtr EMC służy do redukcji emisji przewodzonych kablami zasilającymi celem zapewnienia zgodności ze zharmonizowanymi normami europejskimi.

Do obowiązków wykonawcy montażu należy zadbanie o to, aby urządzenie czy układ, w którym montowany jest produkt były zgodne z przepisami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej obowiązującymi w danym kraju. Na terenie Unii Europejskiej urządzenia, w których montuje się omawiany produkt muszą spełniać wymagania dyrektywy dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE. W przypadku stosowania falownika Optidrive P2 z wewnętrznym lub opcjonalnym zewnętrznym filtrem istnieje możliwość osiągnięcia zgodności z poniższymi kategoriami kompatybilności elektromagnetycznej wg definicji z normy EN 61800-3:2004:

Typ/dane znamionowe falownika	Kategoria kompatybilności elektromagnetycznej		
	Kat. C1	Kat. C2	Kat. C3
Zasilanie 1-fazowe, 230 V ODL-2-x2xxx-xxBxx	Brak wymogu stosowania dodatkowej filtracji. Instalacja powinna być przeprowadzona zgodnie z dobrymi praktykami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (patrz rozdział 6.1)		
Zasilanie 3-fazowe, 400 V ODL-2-x4xxx-xxAxx	Używać filtr zewnętrzny OD-Fx34x	Brak wymogu stosowania dodatkowej filtracji	
	Instalacja zgodnie z dobrymi praktykami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (patrz rozdział 6.1)		
Uwaga	Zgodność z normami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej zależy od szeregu czynników, m.in. środowiska, w którym zainstalowano falownik, częstotliwości przełączania silnika, typu silnika, długości kabli i zastosowanej metody instalacji.		
	Jeśli długość kabli silnika przekracza 100 m, należy użyć filtra wyjściowego dv/dt (więcej szczegółów można znaleźć w katalogu falowników Inverterk).		
	Tryb sterowania wektorowego może nie działać poprawnie w połączeniu z długimi kablami silnikowymi i filtrami wyjściowymi. Tryb sterowania skalarnego V/F zaleca się używać w przypadku kabli przekraczających 50 m.		

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadnych części niniejszej instrukcji obsługi nie można odtwarzać ani przekazywać w żadnej formie ani żadnymi metodami, elektronicznie ani mechanicznie, w tym metodą kserokopii, rejestrowania lub zapisywania wszelkimi systemami do przechowywania czy wyszukiwania informacji bez pisemnej zgody podmiotu publikującego.

Prawa autorskie Inverter Drives Ltd © 2013

Na wszystkie modele Inverter Optidrive P2 udzielana jest 2-letnia gwarancja obejmująca wady produkcyjne i obowiązująca od dnia produkcji. Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia występujące podczas lub będące następstwem transportu, odbioru, instalacji czy rozruchu. Producent również nie bierze odpowiedzialności za uszkodzenia wynikające lub będące następstwem niedbałej lub nieprawidłowej regulacji parametrów roboczych falownika, nieprawidłowego dopasowania falownika do silnika, nieprawidłowej instalacji, niedopuszczalnej ilości kurzu, wilgoci, substancji korozyjnych, nadmiernych drgań czy przekroczenia przez temperaturę otoczenia wartości obliczeniowych. Lokalny dystrybutor może oferować według własnej decyzji inne warunki i we wszystkich sytuacjach dotyczących gwarancji należy kontaktować się z nim w pierwszej kolejności.

Niniejsza instrukcja obsługi jest tłumaczeniem „oryginalnej instrukcji”. Wszystkie nieanglojęzyczne wersje są tłumaczeniami „oryginalnej instrukcji”.

Treść niniejszej instrukcji obsługi uważa się za prawidłową na dzień wydruku. Działając na rzecz ciągłego doskonalenia, producent zastrzega sobie prawo do zmiany danych technicznych produktu, jego osiągnięć lub treści niniejszej instrukcji bez wcześniejszego powiadomienia. Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest do korzystania z oprogramowaniem sprzętowym w wersji **2,00** lub późniejszej.

Spółka Inverter Drives Ltd przyjmuje zasadę ciągłego doskonalenia i mimo że dołożono wszelkich starań, aby przekazać jak najbardziej dokładne i aktualne informacje, treść niniejszej instrukcji obsługi należy traktować wyłącznie jako wskazówki. Nie stanowi ona części żadnej umowy.

Wprowadzenie





1. Wprowadzenie.....	5
1.1. Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa.....	5
2. Przewodnik dotyczący instalacji elektrycznej.....	6
3. Cechy i funkcje falownika Optidrive P2 Elevator	7
4. Dane znamionowe produktu	8
4.1. Numery modeli falownika — IP20	8
4.2. Numery modeli falownika — IP55	8
5. Montaż mechaniczny.....	9
5.1. Informacje ogólne	9
5.2. Bieżąca konserwacja	9
5.3. Instalacja zgodna z wymaganiami UL.....	9
5.4. Wymiary mechaniczne — modele IP20	9
5.5. Wytyczne dotyczące montowania obudowy (modele IP20).....	10
5.6. Montaż falownika — modele IP20.....	10
5.7. Wymiary mechaniczne — modele IP55	11
5.8. Wytyczne dotyczące montowania (modele IP55).....	12
5.9. Zdejmowanie pokrywy zacisków.....	12
6. Instalacja elektryczna	13
6.1. Instalacja zgodnie z dobrymi praktykami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.....	13
6.2. Uziemienie falownika.....	14
6.3. Połączenia elektryczne (po stronie sieci)	15
6.4. Złącza elektryczne (rezystor hamowania).....	16
6.5. Połączenia elektryczne (po stronie silnika)	17
6.6. Termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.....	17
6.7. Okablowanie zacisków sterowania	18
6.8. Schemat połączeń zacisków sterowania	18
6.9. Połączenia zacisków sterowania	18
7. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego STO	19
7.1. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego	19
8. Opcjonalne moduły sprzęgowe enkodera.....	23
8.1. Instalacja mechaniczna modułu sprzęgowego enkodera	23
8.2. Instalacja elektryczna modułu sprzęgowego enkodera	23
8.3. Konfiguracja parametrów modułu sprzęgowego enkodera.....	23
9. Zarządzanie klawiaturą.....	24
9.1. Układ i funkcje klawiatury — standardowa klawiatura LED	24
9.2. Zmiana parametrów.....	24
9.3. Zaawansowane skróty robocze klawiatury	25
9.4. Wskazania robocze falownika	25
9.5. Resetowanie parametrów do domyślnych ustawień fabrycznych.....	26
9.6. Resetowanie parametrów do domyślnych ustawień użytkownika.....	26
9.7. Jednostki liniowe charakterystyczne dla windy	26
10. Uruchomienie i rozruch	27
10.1. Schemat rozruchu.	27
10.2. Instalacja elektryczna.....	28
10.3. Doprowadzanie zasilania	28
10.4. Konfiguracja parametrów zacisków sterowania — wybór prędkości roboczej	29
10.5. Sterowanie stycznikiem silnika	29
10.6. Konfiguracja parametru hamulca silnika.....	30
10.7. Ograniczenia prędkości	32
10.8. Rampy i prędkości robocze	32
10.9. Tryby pracy silnika.....	32
10.10. Silniki indukcyjne — bez sprzężenia zwrotnego enkodera (P4-01=0).....	33
10.11. Silniki indukcyjne — ze sprzężeniem zwrotnym enkodera przyrostowego. (P4-01=0).....	34
10.12. Silniki PM (bez przekładni) ze sprzężeniem zwrotnym enkodera absolutnego. (P4-01=3).....	36
10.13. Jazda próbna	39
10.14. Optymalizacja rampy jazdy	40
11. Zaawansowane funkcje	42
11.1. Tryb pracy short floor.....	42
11.2. Praca w trybie ratunkowym (zewnętrzny układ bezprzerwowego zasilania)	43

11.3. Monitorowanie zwolnienia hamulca silnika.....	44
12. Silniki z magnesami trwałymi — bez enkodera. (P4-01=3).....	45
13. Parametry.....	47
13.1. Przegląd zestawu parametrów.....	47
13.2. Grupa parametrów 1 — ograniczenia prędkości, podstawowe dane silnika, źródło poleceń.....	47
13.3. Grupa parametrów 2 — prędkości jazdy, konfiguracja we/wy.....	48
13.4. Grupa parametrów 3 — rampy S, stycznik wyjściowy/hamulec, tryb pracy short floor, detekcja niskiego obciążenia.....	51
13.5. Grupa parametrów 4 — tryby sterowania silnikiem, wzmocnienie pętli prędkości 1. stopnia, wartości graniczne prądu.	52
13.6. Grupa parametrów 5 — komunikacja za pomocą protokołów Modbus, CAN Open.....	53
13.7. Grupa parametrów 6 — konfiguracja enkodera, monitorowanie zwolnienia hamulca.....	54
13.8. Grupa parametrów 7 — dane pomiarowe silnika, wzmocnienia pętli prędkości 2. stopnia.....	55
13.9. Grupa 8 i grupa 9: patrz narzędzie rozruchowe Optitools studio.....	56
13.10. Grupa parametrów 0 — parametry monitorowania (tylko do odczytu).....	56
14. Komunikacja szeregową.....	58
14.1. Komunikacja RS-485.....	58
14.2. Komunikacja za pośrednictwem protokołu Modbus RTU.....	58
15. Dane techniczne.....	60
15.1. Warunki otoczenia.....	60
15.2. Zakresy napięcia wejściowego.....	60
15.3. Dane znamionowe natężenia prądu i mocy wyjściowej.....	61
15.4. Dodatkowe informacje dotyczące instalacji spełniających wymagania UL.....	61
15.5. Informacje dotyczące obniżenia danych znamionowych.....	62
16. Rozwiązywanie problemów.....	63
16.1. Komunikaty błędów.....	63
16.2. Rozwiązywanie problemów z wydajnością silnika.....	65
16.3. Optymalizacja komfortu jazdy.....	65
Uwagi.....	67
17. Karta szybkich ustawień.....	68
17.1. Funkcje zacisków (ustawienia domyślne).....	68
17.2. Konfiguracja profilu prędkości.....	68

1. Wprowadzenie

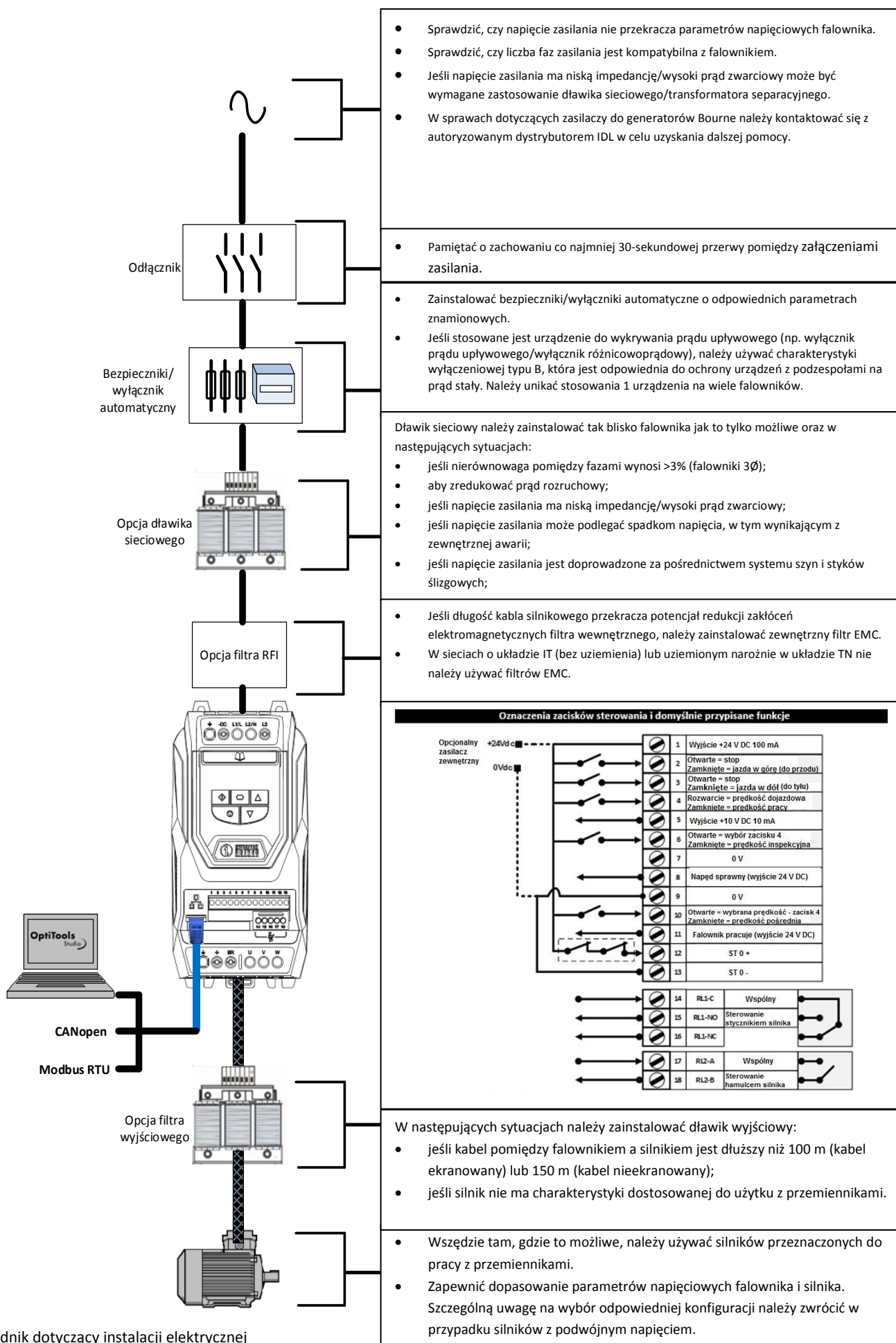
1.1. Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa

Należy przeczytać wszystkie **WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA** zestawione poniżej oraz wszystkie uwagi oznaczone nagłówkami **Ostrzeżenie** i **Przeostrożenie**.

 Niebezpieczeństwo: oznacza ryzyko porażenia prądem, które w przypadku braku podjęcia środków zaradczych, może prowadzić do uszkodzenia urządzenia i potencjalnym obrażeniem ciała lub śmiercią.	 Niebezpieczeństwo: oznacza potencjalną sytuacją zagrożenia inną niż ryzyko porażenia prądem, która w przypadku braku podjęcia środków zaradczych, może prowadzić do szkód mienia.
 <p>Omawiany falownik (Optidrive P2 Elevator) służy do profesjonalnych zastosowań w kompletnych urządzeniach i systemach jako część stałej instalacji. Jeśli jest zainstalowany nieprawidłowo, może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa. Falownik ten wykorzystuje wysokie napięcia i natężenia prądu, służy do przenoszenia dużej ilości zmagazynowanej energii elektrycznej i wykorzystywany jest do sterowania instalacją mechaniczną, która może powodować obrażenia ciała. Szczególną uwagę należy zwrócić na konstrukcję systemu i instalację elektryczną, aby uniknąć zagrożeń w trakcie normalnej eksploatacji lub w sytuacji nieprawidłowego działania urządzeń. Instalację i konserwację produktu mogą przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowani elektrycy.</p> <p>Projektowanie, instalacja, rozruch i konserwacja systemu muszą być przeprowadzane wyłącznie przez personel o odpowiednim przeszkoleniu i doświadczeniu. Personel ten musi dokładnie zapoznać się z niniejszymi informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa i instrukcjami zawartymi w niniejszej instrukcji oraz przestrzegać wszystkich informacji dotyczących transportu, przechowywania, instalacji i eksploatacji falownika, w tym dotyczących określonych ograniczeń środowiskowych.</p> <p>Falownika Optidrive P2 Elevator nie należy poddawać próbie wytrzymałości elektrycznej izolacji czy ogólnej próbie wytrzymałości elektrycznej. Wszelkie wymagane pomiary elektryczne należy przeprowadzać przy odłączonym falowniku.</p> <p>Niebezpieczeństwo porażenia prądem! Przed przystąpieniem do pracy na falowniku Optidrive P2 Elevator należy go odłączyć i ODIZOLOWAĆ. Na zaciskach i w falowniku do 10 minut po odłączeniu zasilania elektrycznego może występować wysokie napięcie. Zawsze przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac należy sprawdzić multimetrem, czy na zaciskach zasilania falownika nie ma napięcia. Jeśli falownik jest zasilany poprzez złączkę gniazdowo-wtykową, złączki tej nie należy odłączać przed upływem 10 minut od wyłączenia zasilania.</p> <p>Zapewnić odpowiednie połączenia uziemiające. Kabel uziemiający musi być wystarczający do doprowadzenia maksymalnego prądu zwarciovego zasilania, który jest normalnie ograniczony bezpiecznikami lub wyłącznikami nadprądowymi MCB. W sieci zasilającej napęd, zgodnie z lokalnymi przepisami i regulacjami, należy zainstalować bezpieczniki lub wyłączniki nadprądowe MCB o odpowiednich parametrach znamionowych.</p> <p>Gdy do falownika lub do zewnętrznych obwodów sterowania dochodzi zasilanie, nie należy przeprowadzać żadnych prac na przewodach sterowania falownika.</p> <p>Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego „Safe Torque Off” nie powoduje, że na zaciskach zasilania falownika nie ma wysokiego napięcia.</p>	<p>Na terenie Unii Europejskiej wszystkie urządzenia, w których stosowany jest opisywany produkt muszą spełniać wymagania dyrektywy maszynowej 2006/42/WE. W szczególności producent urządzenia jest odpowiedzialny za to, aby przewidzieć wyłącznik główny oraz zapewnić zgodność wyposażenia elektrycznego z normą EN60204-1.</p> <p>Poziom ochrony zapewniany przez wejściowe funkcje sterowania falownika (z wyłączeniem funkcji „STO”) — na przykład stop/start, przód/tył i prędkość maksymalna nie jest wystarczający do podstawowych systemów zapewniających bezpieczeństwo bez niezależnych kanałów ochrony. Wszystkie zastosowania, w których wadliwe działanie może być przyczyną odniesienia obrażeń ciała lub utraty życia muszą być poddawane analizie ryzyka i należy w nich, w razie konieczności zastosować, dalsze elementy ochrony.</p> <p>Jeśli załączeniowy sygnał wejściowy jest obecny, napędzany silnik może być uruchamiany podczas załączenia zasilania.</p> <p>Funkcja STOP nie eliminuje obecności wysokiego napięcia, które może przyczynić się do śmierci. Przed rozpoczęciem pracy na falowniku, należy go ODIZOLOWAĆ i odczekać 10 minut. Nigdy nie należy wykonywać żadnych prac na falowniku, silniku ani kablach silnika, gdy podawane jest zasilanie.</p> <p>Falownik można zaprogramować w taki sposób, aby silnik napędzany pracował z prędkością powyżej lub poniżej prędkości osiąganą w przypadku podłączenia silnika bezpośrednio do sieci zasilającej. Przed uruchomieniem urządzenia należy uzyskać od producentów silnika i napędzanego urządzenia potwierdzenie co do adekwatności zastosowania falownika do przewidywanego zakresu prędkości.</p> <p>Automatycznej funkcji resetowania w przypadku usterki nie należy aktywować na żadnym systemie, w którym mogłoby to prowadzić do wystąpienia niebezpiecznej sytuacji.</p> <p>Stopień ochrony falownika to IP20 lub IP55, w zależności od modelu. Modele IP20 należy instalować w odpowiedniej obudowie.</p> <p>Falownik Optidrive P2 Elevator służy wyłącznie do użytku wewnętrznego.</p> <p>Podczas montażu falownika należy zapewnić odpowiednie chłodzenie. Po zainstalowaniu falownika nie należy przeprowadzać prac wiertniczych, gdyż pył i opiłki wytworzone podczas wiercenia mogą prowadzić do uszkodzeń.</p> <p>Należy unikać przedostawania się do środka obcych ciał o właściwościach przewodzących i palnych. W pobliżu falownika nie należy stawiać materiałów palnych.</p> <p>Wilgotność względna musi być mniejsza niż 95% (bez kondensacji).</p> <p>Należy upewnić się, że napięcie zasilania, częstotliwość i liczba faz (1 lub 3) odpowiadają parametrom znamionowym falownika.</p> <p>Nigdy nie podłączać zasilania z sieci do zacisków wyjściowych U, V, W.</p> <p>Pomiędzy falownikiem i silnikiem nie należy instalować żadnych rozdzielnic automatycznych.</p> <p>Jeśli okablowanie sterowania biegnie w pobliżu okablowania zasilania, należy zapewnić między nimi minimalny odstęp o szerokości 100 mm a skrzyżowania wykonać z zachowaniem kąta 90 stopni.</p> <p>Upewnić się, że wszystkie zaciski są dokręcone odpowiednim momentem.</p> <p>Nie podejmować żadnych prób naprawy falownika. W przypadku podejrzenia uszkodzenia lub wadliwego działania należy</p>
 <p>Stopień ochrony falownika to IP20 lub IP55, w zależności od modelu. Modele IP20 należy instalować w odpowiedniej obudowie.</p> <p>Falownik Optidrive P2 Elevator służy wyłącznie do użytku wewnętrznego.</p> <p>Podczas montażu falownika należy zapewnić odpowiednie chłodzenie. Po zainstalowaniu falownika nie należy przeprowadzać prac wiertniczych, gdyż pył i opiłki wytworzone podczas wiercenia mogą prowadzić do uszkodzeń.</p> <p>Należy unikać przedostawania się do środka obcych ciał o właściwościach przewodzących i palnych. W pobliżu falownika nie należy stawiać materiałów palnych.</p> <p>Wilgotność względna musi być mniejsza niż 95% (bez kondensacji).</p> <p>Należy upewnić się, że napięcie zasilania, częstotliwość i liczba faz (1 lub 3) odpowiadają parametrom znamionowym falownika.</p> <p>Nigdy nie podłączać zasilania z sieci do zacisków wyjściowych U, V, W.</p> <p>Pomiędzy falownikiem i silnikiem nie należy instalować żadnych rozdzielnic automatycznych.</p> <p>Jeśli okablowanie sterowania biegnie w pobliżu okablowania zasilania, należy zapewnić między nimi minimalny odstęp o szerokości 100 mm a skrzyżowania wykonać z zachowaniem kąta 90 stopni.</p> <p>Upewnić się, że wszystkie zaciski są dokręcone odpowiednim momentem.</p> <p>Nie podejmować żadnych prób naprawy falownika. W przypadku podejrzenia uszkodzenia lub wadliwego działania należy</p>	

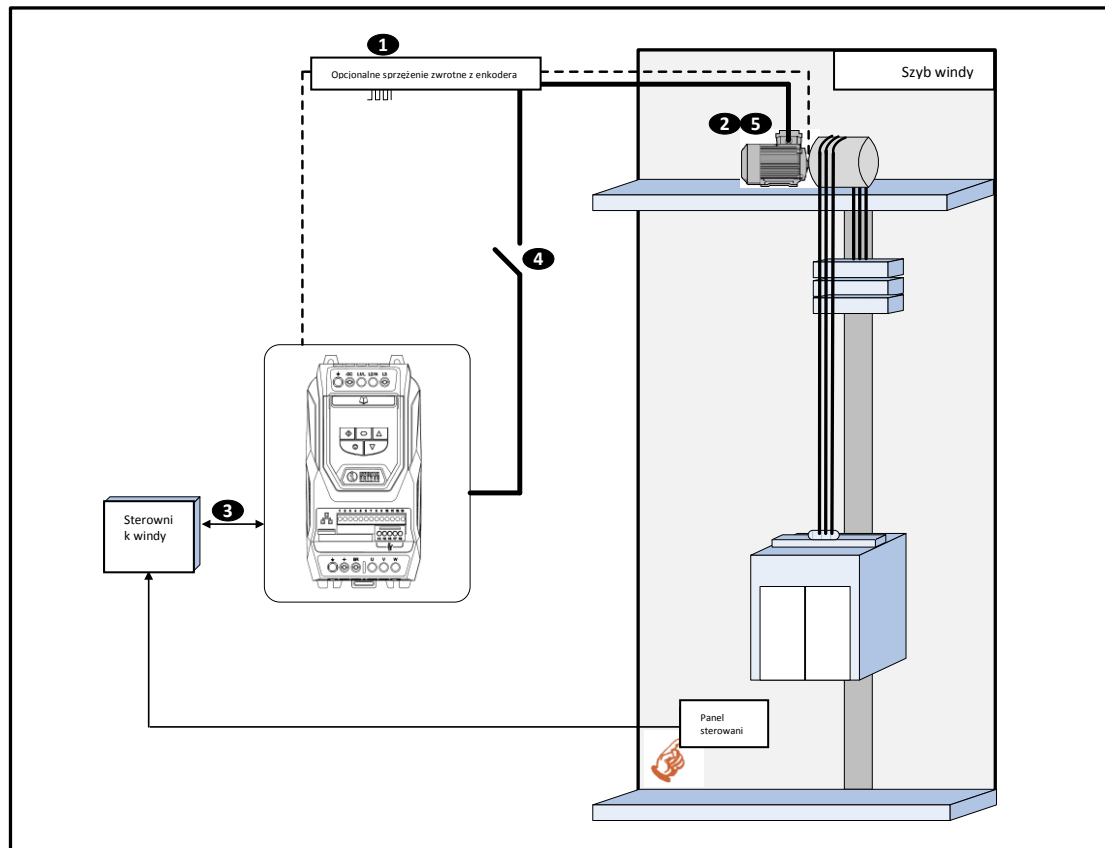
skontaktować się z lokalnym sprzedawcą Invertek Drives celem uzyskania dalszej pomocy.

2. Przewodnik dotyczący instalacji elektrycznej



3. Cechy i funkcje falownika Optidrive P2 Elevator

Poniższy schemat ilustruje typowy układ falownika Elevator oraz rozwiązania dostępne w przypadku zastosowania falownika Optidrive P2 Elevator.



Cecha/funkcja	Rozdział	Uwagi
1 Enkoder: <ul style="list-style-type: none"> Przyrostowy Absolutny Endat/SinCos (z symulowanym wyjściem enkodera) 	8	Z modułem rozszerzenia <ul style="list-style-type: none"> OPT-2-ENCOD/OPT-2-ENCHT-IN OPT-2-ENDAT-IN / OPT-2-SINCOS-IN
2 Sterowanie silnika indukcyjnego: <ul style="list-style-type: none"> wzmocnione sterowanie skalarnie V/F otwarta pętla, sterowanie wektorowe zamknięta pętla, sterowanie wektorowe Magnes trwały: <ul style="list-style-type: none"> zamknięta pętla, sterowanie wektorowe *otwarta pętla, sterowanie wektorowe 	10.9	*Sterowanie wektorowe z otwartą pętlą z magnesem trwałym, z ograniczeniami (zależne od silnika) — prosimy o kontakt się z działem pomocy technicznej/ds. wsparcia produktowego Invertek, aby uzyskać więcej informacji.
3 Wbudowany interfejs komunikacyjny <ul style="list-style-type: none"> CANopen Modbus RTU 	14	
Wejście bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego	7	
Wbudowane hamowanie dynamiczne	6.4	Hamowanie dynamiczne automatycznie załączone. Opcjonalnie można włączyć ochronę przed przeciążeniem rezystora hamowania.
Pomiar przesunięcia enkodera obrotowego lub stacjonarnego	10.12.5 10.12.6	
Kompensacja zjawiska tzw. pełzania wstecznego	-	Korekta położenia podłogi kabiny, jeśli falownik jest używany wraz z enkodrem.
4 Sterowanie stycznikiem silnika	10.5	Jeśli jest to konieczne, falownik może sterować działaniem stycznika silnika. Dodatkowo, sygnał wyjściowy falownika może być optymalnie opóźniony, aby zapobiec niepotrzebnym wyłączeniom falownika i zużyciu stycznika/silnika.
5 Sterowanie hamulcem silnika	10.6	
Monitorowanie zwolnienia hamulca	11.3	
5 niezależnych nastaw s-ramp/przyspieszenia 2. stopnia	10.8	
Funkcja krótkiej podłogi	11.1	
Praca w trybie ratowniczym z detekcją niskiego obciążenia	11.2	Jednofazowy układ bezprzerwowego zasilania 240 V.
Programowalne jednostki użytkownika windy	9.7	

4. Dane znamionowe produktu

4.1. Numery modeli falownika — IP20

200–240 V ±10% — wejście 1-fazowe					
Numer modelu kW	kW	Numer modelu HP	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
Z filtrem		Z filtrem			
ODL-2-22075-1KF42	0,75	ODL-2-22010-1HF42	1	4,3	2
ODL-2-22150-1KF42	1,5	ODL-2-22020-1HF42	2	7	2
ODL-2-22220-1KF42	2,2	ODL-2-22030-1HF42	3	10,5	2

380-480 V ±10% — wejście 3-fazowe					
Numer modelu kW	kW	Numer modelu HP	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
Z filtrem		Z filtrem			
ODL-2-24400-3KF42	4	ODL-2-24050-3HF42	5	9,5	2
ODL-2-34055-3KF42	5,5	ODL-2-34075-3HF42	7,5	14	3
ODL-2-34075-3KF42	7,5	ODL-2-34100-3HF42	10	18	3
ODL-2-34110-3KF42	11	ODL-2-34150-3HF42	15	24	3

4.2. Numery modeli falownika — IP55

380-480 V ±10% — wejście 3-fazowe					
Numer modelu kW	kW	Numer modelu HP	HP	Prąd wyjściowy (A)	Rozmiar obudowy
Z filtrem		Z filtrem			
ODL-2-44110-3KF4N	11	ODL-2-44150-3HF4N	15	24	4
ODL-2-44150-3KF4N	15	ODL-2-44200-3HF4N	20	30	4
ODL-2-44185-3KF4N	18,5	ODL-2-44250-3HF4N	25	39	4
ODL-2-44220-3KF4N	22	ODL-2-44300-3HF4N	30	46	4
ODL-2-54300-3KF4N	30	ODL-2-54040-3HF4N	40	61	5
ODL-2-54370-3KF4N	37	ODL-2-54050-3HF4N	50	72	5

5. Montaż mechaniczny

5.1. Informacje ogólne

- Falownik należy instalować wyłącznie w położeniu pionowym, na płaskim, ognioodpornym, zabezpieczonym przed wibracjami wsporniku z wykorzystaniem integralnych otworów montażowych lub mocowania na szynie DIN (wyłącznie rozmiar 2 obudowy).
- Falownik Optidrive P2 Elevator może być instalowany wyłącznie w środowisku o stopniu ochrony przed zanieczyszczeniem 1 lub 2.
- W pobliżu falownika Optidrive P2 Elevator nie należy ustawiać materiałów palnych.
- Zapewnić minimalne odstępy na powietrze chłodzące zgodnie z rozdziałem 5.5 i 5.8.
- Upewnić się, że temperatura otoczenia nie przekracza dopuszczalnych limitów Optidrive P2 Elevator podanych w rozdziale 15.1.
- Zapewnić odpowiednio czyste powietrze bez wilgoci i zanieczyszczeń w ilości wystarczającej, aby spełnić wymagania dla chłodzenia falownika Optidrive P2 Elevator.
- Przed montażem sprawdzić tabliczkę znamionową falownika, aby mieć pewność, że falownik jest odpowiedniego typu i posiada parametry zasilania adekwatne do danego zastosowania.
- Delikatnie rozpakować falownik Optidrive P2 Elevator i sprawdzić go pod kątem oznak uszkodzeń. W przypadku ich znalezienia należy bezzwłocznie powiadomić firmę transportową.
- Falownik należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu, dopóki nie będzie potrzebny. Miejsce przechowywania powinno być czyste i suche. Dopuszczalny zakres temperatury w miejscu przechowywania wynosi od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$.

5.2. Bieżąca konserwacja

Falownik powinien być włączony do planu konserwacji, tak aby montaż zapewniał odpowiednie środowisko robocze, z uwzględnieniem następujących wymagań:

- Temperatura otoczenia zawiera się w dopuszczalnym zakresie temperatur określonym w rozdziale „Informacje dotyczące otoczenia” 15.1.
- Wentylatory radiatorów obracają się swobodnie i nie są zakurzone.
- Obudowa, w której zainstalowany jest falownik nie powinna być zakurzona i powinna być wolna od skroplin; oprócz tego wentylatory i filtry powietrza należy sprawdzać pod kątem poprawności przepływu powietrza.

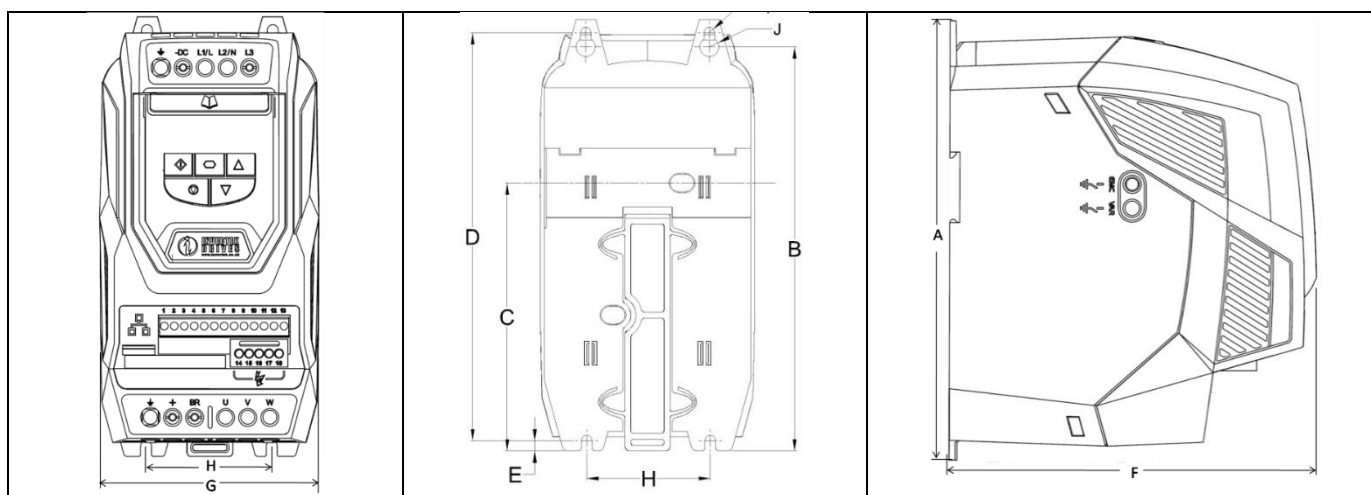
Kontrolę należy także przeprowadzić na wszystkich złączach elektrycznych, upewniając się, czy zaciski śrubowe są odpowiednio dokręcone i czy kable zasilania nie noszą oznak uszkodzenia na skutek ciepła.

5.3. Instalacja zgodna z wymaganiami UL

Jeśli chodzi o instalację zgodną z wymaganiami UL, na uwagę należy mieć następujące kwestie:

- Falownik może działać w zakresie temperatur otoczenia określonym w rozdziale 15.1.
- Modele IP20 należy montować w środowiskach o 1 stopniu ochrony przeciw zanieczyszczeniom.
- Modele IP55 można montować w środowiskach o 2 stopniu ochrony przeciw zanieczyszczeniom.
- Do wszystkich połączeń szynowych i uziemiających należy używać zacisków oczkowych z aprobatą UL.

5.4. Wymiary mechaniczne — modele IP20



Rozmiar falownika	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
2	221	8,70	207	8,15	137	5,39	209	8,23	5,3	0,21	185	5,91	112	4,29	63	2,48	5,5	0,22	10	0,39
3	261	10,28	246	9,69	-	-	247	9,72	6	0,24	205	6,89	131	5,16	80	3,15	5,5	0,22	10	0,39

Ustawienia momentu zacisku sterowania: Wszystkie rozmiary: 0,5 Nm (4,43 lb-in)

Ustawienia momentu zacisku zasilania: Wszystkie rozmiary: 1 Nm (8,85 lb-in)

5.5. Wytyczne dotyczące montowania obudowy (modele IP20)

- Instalacja powinna być wykonana w odpowiedniej obudowie, zgodnie z normą EN 60529 lub innymi adekwatnymi przepisami/normami lokalnymi.

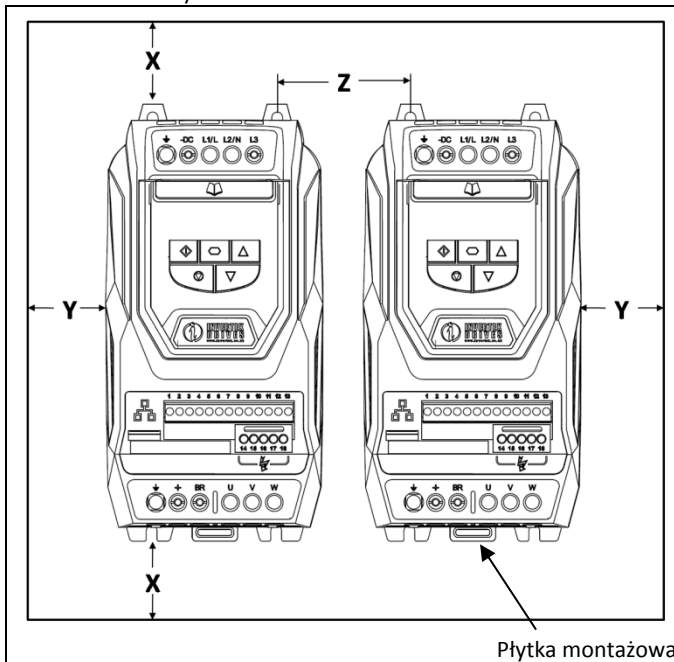
Montaż mechaniczny

- Obudowy powinny być wykonane z materiału przewodzącego ciepło.
- Jeśli stosowane są obudowy wentylowane, nad i pod falownikiem należy przewidzieć przestrzeń zapewniającą dobrą cyrkulację powietrza — patrz schemat poniżej. Powietrze powinno być pobierane spod falownika i wydychane nad nim.
- We wszystkich środowiskach, które tego wymagają obudowa musi być zaprojektowana w taki sposób, aby chronić falownik Optidrive P2 Elevator przed przedostawaniem się znajdującego się w powietrzu kurzu, gazów i płynów korozyjnych, zanieczyszczeń przewodzących (np. kondensatu, pyłu węglowego i cząstek metali) oraz strug i rozprysków wody ze wszystkich kierunków.
- W środowiskach o wysokiej zawartości wilgoci, soli lub środków chemicznych należy używać obudów o odpowiednim uszczelnieniu (bez wentylacji).

Konstrukcja i budowa obudowy powinny zapewniać odpowiednie ścieżki i odstępy wentylacyjne do cyrkulacji powietrza przez radiator falownika. Firma Inverter Drives zaleca następujące minimalne odstępy w przypadku falowników montowanych w niewentylowanych obudowach metalowych:

Rozmiar falownika	X Powyżej i poniżej		Y Z każdej strony		Z Pomiędzy		Zalecany przepływ powietrza Stopy sześciennie na min. (ft ³ /min)
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	
2	75	2,95	50	1,97	46	1,81	11
3	100	3,94	50	1,97	52	2,05	26

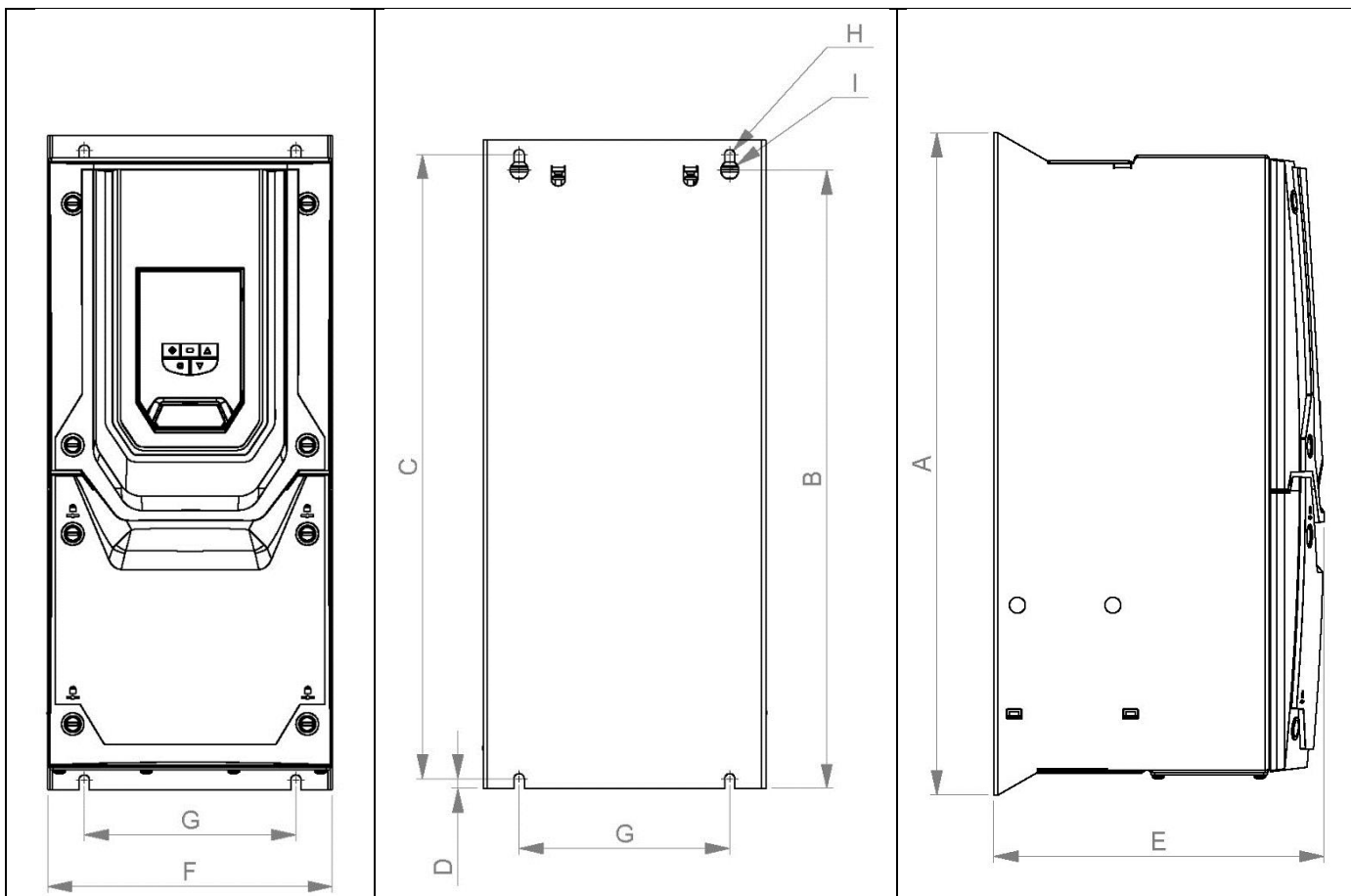
Uwaga:
Wymiar Z zakłada, że falowniki są montowane w rzędzie bez odstępu.
Typowe straty ciepła w falowniku wynoszą 3% warunków obciążenia roboczego.
Powyższe wytyczne mają charakter wyłącznie informacyjny. Robocza temperatura otoczenia dla falownika MUSI być zawsze zachowana.



5.6. Montaż falownika — modele IP20

1. Modele IP20 służą do instalacji w szafie sterowniczej.
2. W przypadku montażu za pomocą śrub
 - Używając falownika jako szablonu lub wymiarów podanych powyżej należy zaznaczyć punkty wiercenia.
 - Upewnić się, czy po wywierceniu otworów montażowych pył wytworzony w wyniku wiercenia nie przedostał się do falownika.
 - Odpowiednimi śrubami mocującymi M5 przytwierdzić falownik do tylnej ściany szafy.
 - Ustawić falownik i dokładnie dokręcić śruby mocujące.
3. W przypadku montażu z użyciem szyny DIN (tylko rozmiar obudowy 2)
 - W pierwszej kolejności, w tylnej części falownika należy znaleźć rowek do mocowania na szynie DIN, na górze szyny.
 - Wcisnąć spód falownika na szynę DIN, dopóki dolny zacisk nie złączy się z szyną DIN.
 - W razie potrzeby użyć odpowiedniego wkrętaka płaskiego, aby docisnąć zacisk na szynie DIN w dół, umożliwiając tym samym bezpieczne zamontowanie falownika na szynie.
 - Aby wymontować falownik z szyny DIN, należy użyć odpowiedniego wkrętaka płaskiego, aby docisnąć wypust zwalnający (jak pokazano na schemacie powyżej) i wyciągnąć tył falownika z szyny.

5.7. Wymiary mechaniczne — modele IP55



Rozmiar falownik a	A		B		C		D		E		F		G		H		I	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
4	450	17,32	418	16,46	423	16,65	8	0,315	252	9,449	171	6,732	110	4,331	4,25	0,167	7,5	0,295
5	540	21,26	515	20,28	520	20,47	8	0,315	270	10,63	235	9,252	175	6,89	4,25	0,167	7,5	0,295

Ustawienia momentu dla zacisku sterowania:
Ustawienia momentu dla zacisku zasilania:

Wszystkie rozmiary:
Rozmiar obudowy 4:
Rozmiar obudowy 5:

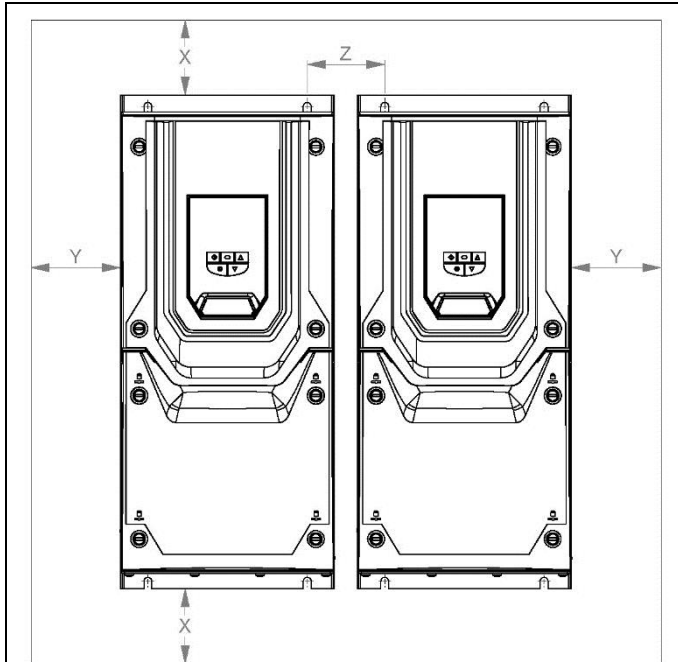
0,5 Nm (4,43 lb-in)

2 Nm

4 Nm

5.8. Wytyczne dotyczące montowania (modele IP55)

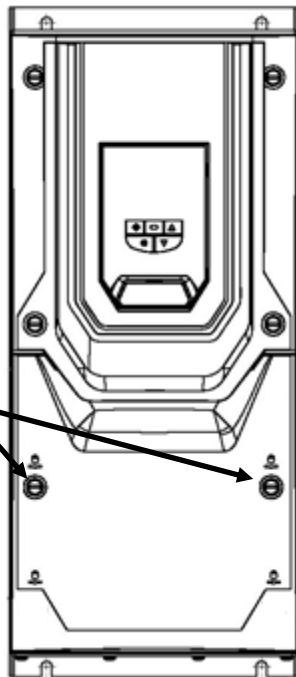
- Przed montażem falownika należy upewnić się, czy wybrany punkt spełnia warunki środowiskowe przedstawione w rozdziale 15.1.
- Falownik musi być zamontowany pionowo, na odpowiedniej, płaskiej powierzchni.
- Należy przewidzieć minimalne odstępów montażowe wskazane w poniższej tabeli.
- Miejsce montażu i wybrane mocowania powinny być odpowiednie, aby wytrzymać masę falowników.
- Używając falownika jako szablonu lub wymiarów podanych w rozdziale 5.7 należy zaznaczyć punkty wiercenia.
- Falownik powinien być przymocowany za pomocą śrub montażowych M8 (rozmiary obudowy 4 i 5).

	Rozmiar falownika		X Powyżej i poniżej		Y Z każdej strony	
			mm	cale	mm	cale
	4	200	7,87	10	0,39	
5	200	7,87	10	0,39		
Uwaga:						
Typowe straty ciepła w falowniku wynoszą ok. 3% warunków obciążenia roboczego.						
Powyższe wytyczne mają charakter wyłącznie informacyjny. Robocza temperatura otoczenia dla falownika MUSI być zawsze zachowana.						

5.9. Zdejmowanie pokrywy zacisków

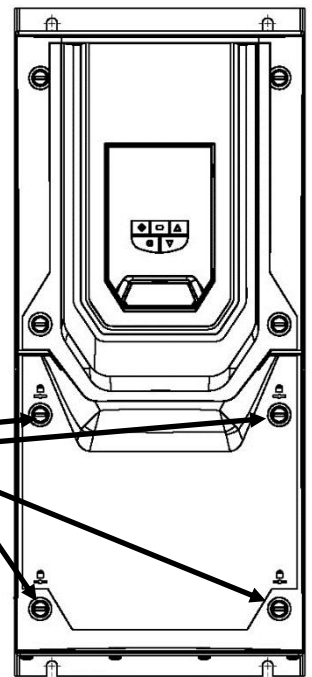
5.9.1. Rozmiar obudowy 4

Używając odpowiedniego wkrętaka płaskiego, należy obrócić dwa wskazane wkręty mocujące, dopóki rowek nie znajdzie się w pozycji pionowej.

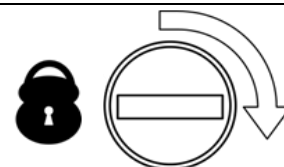


5.9.2. Rozmiar obudowy 5

Używając odpowiedniego wkrętaka płaskiego, należy obrócić cztery wskazane wkręty mocujące, dopóki rowek nie znajdzie się w pozycji pionowej.



Wkręty do demontażu pokrywy zacisków



6. Instalacja elektryczna



Niniejsza instrukcja stanowi poradnik prawidłowej instalacji. Firma Invertek Drives Ltd nie ponosi odpowiedzialności za przestrzeganie ani za nieprzestrzeganie przepisów krajowych, lokalnych i innych w zakresie prawidłowej instalacji opisywanego falownika lub powiązanych urządzeń. Jeśli w trakcie instalacji nie będą przestrzegane odpowiednie przepisy, istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała i/lub uszkodzenia urządzeń.

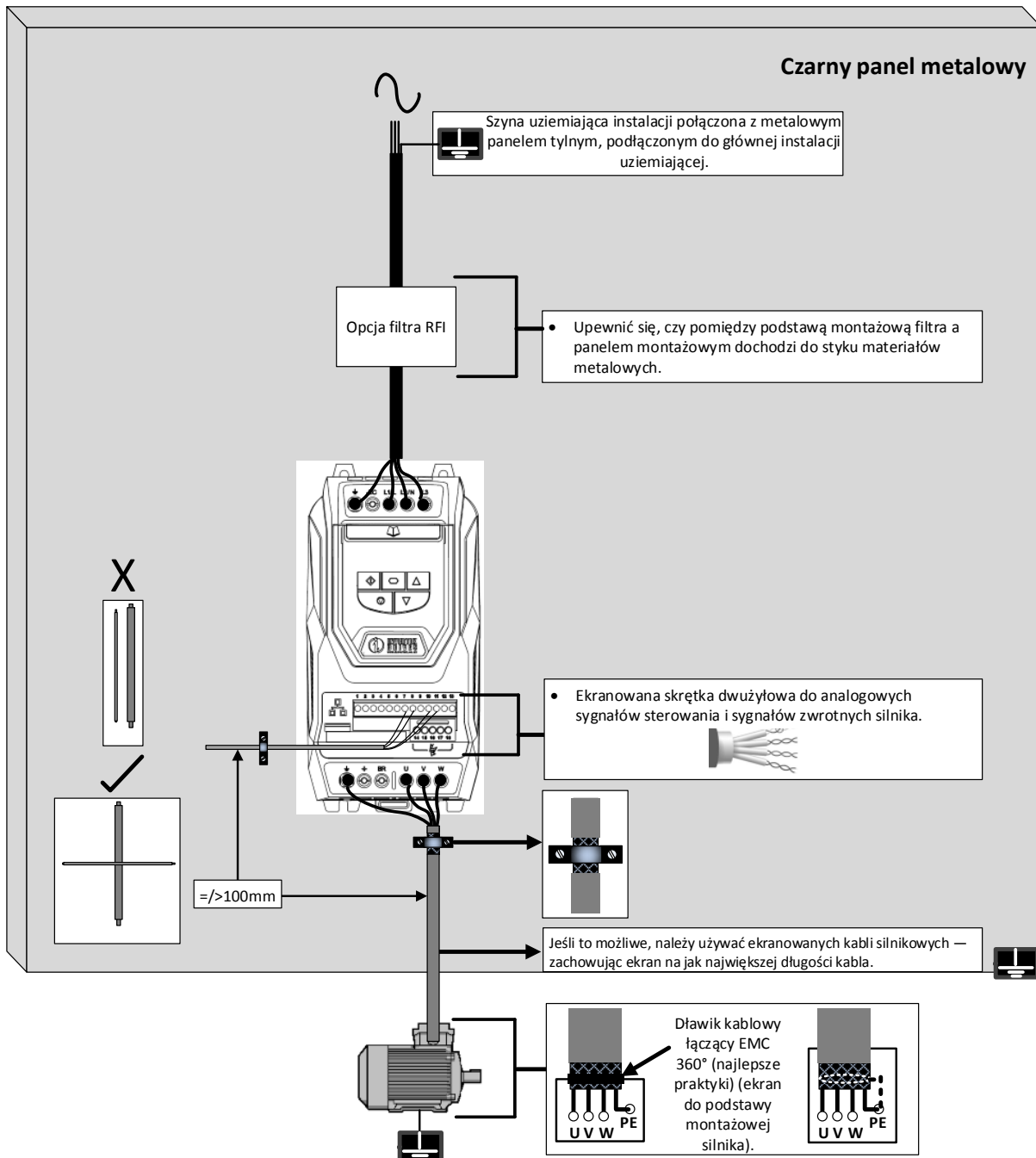


W falowniku Optidrive P2 Elevator znajdują się kondensatory o wysokim napięciu, które wymagają pewnego czasu do rozładowania po odłączeniu zasilania sieciowego. Przed rozpoczęciem pracy na falowniku należy zapewnić izolację zasilania głównego od wejść liniowych. Odczekać dziesięć (10) minut na rozładowanie kondensatorów do bezpiecznego poziomu napięcia. Nieprzestrzeganie tego środka ostrożności może być przyczyną poważnych obrażeń ciała lub utraty życia.



Instalację, regulację, obsługę i serwis opisywanego urządzenia należy powierzać wyłącznie wykwalifikowanym elektrykom, zaznajomionym z budową i działaniem urządzenia oraz powiązаныmi zagrożeniami. Przed przystąpieniem do dalszych czynności niniejszą instrukcję oraz pozostałe, obowiązujące instrukcje należy w całości przeczytać i zrozumieć. Nieprzestrzeganie tego środka ostrożności może być przyczyną poważnych obrażeń ciała lub utraty życia.

6.1. Instalacja zgodnie z dobrymi praktykami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej



6.2. Uziemienie falownika

6.2.1. Wytyczne dotyczące uziemienia

Zacisk uziemiający każdego falownika Optidrive P2 Elevator powinien być podłączony BEZPOŚREDNIO do szyny uziemiającej instalacji (poprzez filtr, jeśli jest zainstalowany). Połączenia uziemiające falownika Optidrive P2 Elevator nie powinny być zapętlone z jednego falownika do drugiego ani do/z innego urządzenia. Impedancja pętli uziemiającej musi być zgodna z lokalnymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa przemysłowego. Aby spełnić wymagania przepisów UL, do wszystkich połączeń instalacji uziemiającej należy używać zacisków oczkowych z aprobatą UL.

Uziemienie ochronne falownika musi być podłączone do uziemienia instalacji. Impedancja uziemienia musi spełnić krajowe i lokalne właściwe wymogi bezpieczeństwa oraz/lub przepisy elektryczne. Integralność wszystkich połączeń uziemiających należy regularnie sprawdzać.

6.2.2. Przewód uziemienia ochronnego

Pole przekroju poprzecznego przewodu PE musi być co najmniej równe polu przekroju przewodu zasilającego.

6.2.3. Uziemienie ochronne

Przedstawiono uziemienie ochronne do falownika, wymagane przepisami. Jeden z tych punktów musi być podłączony do konstrukcji stalowej sąsiedniego budynku (dźwigar, belka stropowa), uziomu prętowego lub szyny. Punkty uziemienia muszą spełniać krajowe i lokalne regulacje w zakresie bezpieczeństwa przemysłowego i przepisy dotyczące branży elektrycznej.

6.2.4. Uziemienie silnika

Uziemienie silnika musi być podłączone do jednego z zacisków uziemiających na falowniku.

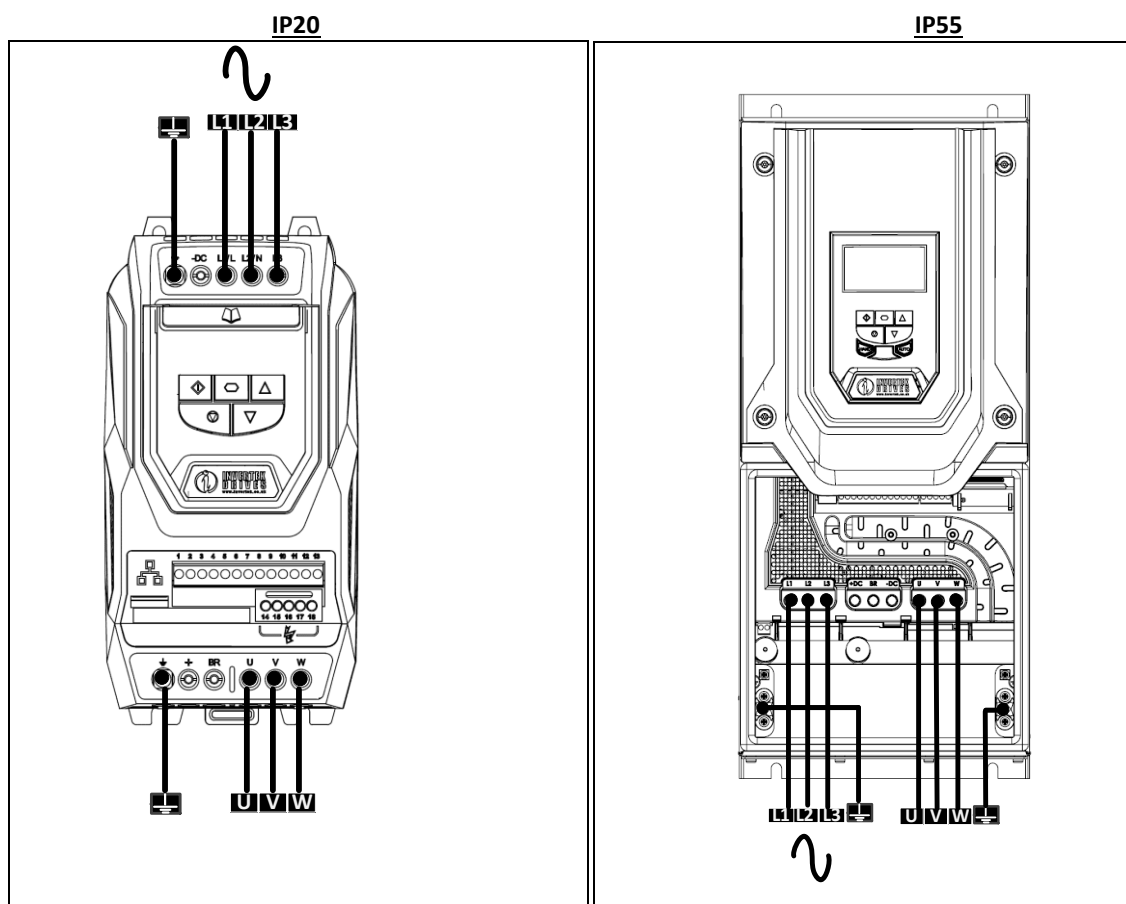
6.2.5. Monitorowanie zwarcia doziemnego

Jak we wszystkich falownikach może wystąpić zwarcie doziemne. Falownik Optidrive P2 Elevator został zaprojektowany w taki sposób, aby minimalizować prąd upływowy przy jednoczesnym spełnieniu norm międzynarodowych. Poziom prądu zależy od długości i typu kabla silnikowego, efektywnej częstotliwości wyłączenia, użytych złączy uziemiających i typu zainstalowanego filtra RFI. Jeśli przewidziano użycie wyłącznika różnicowego, zastosowanie będą miały następujące warunki: -

- wymagane jest użycie urządzenia typu B;
- urządzenie musi być odpowiednie do ochrony wyposażenia z podzespołami na prąd stały przy prądzie upływowym;
- dla każdego falownika Optidrive P2 Elevator powinny być zainstalowane oddzielne wyłączniki różnicowe.

6.3. Połączenia elektryczne (po stronie sieci)

6.3.1. Połączenia zasilania sieciowego



1. Wymagana jest instalacja stała wg normy IEC 61800-5-1 z odpowiednim urządzeniem rozłączającym zainstalowanym pomiędzy falownikiem Optidrive P2 Elevator a źródłem zasilania prądem zmiennym. Urządzenie rozłączające musi być zgodne z lokalnymi przepisami/regulacjami bezpieczeństwa (np. na terenie Europy to norma EN 60204-1: Bezpieczeństwo maszyn).
 2. Tam, gdzie lokalne przepisy dopuszczają takie rozwiązanie, zamiast bezpieczników można użyć odpowiednio zwymiarowane wyłączniki nadprądowe MCB typu B o równoważnych parametrach znamionowych, pod warunkiem, że dostępna przestrzeń montażowa na to pozwala.
 3. Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciovym na zaciskach zasilających falownika Optidrive P2 Elevator wg normy IEC 60439-1 wynosi 100 kA.
 4. Po odłączeniu zasilania od falownika, przed ponownym jego podłączeniem należy poczekać co najmniej 30 sekund. Przed zdjęciem lub założeniem pokryw zacisków należy poczekać co najmniej 10 minut.
- Dla falowników, w przypadku których mogą wystąpić którekolwiek z poniżej wskazanych warunków zaleca się zainstalować opcjonalny dławik wejściowy na linii zasilającej:
 - impedancja zasilania jest niska lub prąd zwarciovym jest wysoki;
 - napięcie zasilania może podlegać spadkom napięcia, w tym wynikającym z zewnętrznej awarii;
 - w instalacji zasilającej występuje brak równowagi (falowniki 3-fazowe);
 - zasilanie jest doprowadzane do falownika poprzez szynę i zespół szczotkowy.
 - We wszystkich pozostałych instalacjach zaleca się instalację dławika wejściowego, aby zapewnić ochronę falownika przed zakłóceniami zasilania. Numery części są wskazane w tabeli.

6.3.2. Dławiki wejściowe

Zasilanie	Dane znamionowe zasilania falownika (kW)	Wzbudnik wejściowy AC
230 Volt 1-fazowe	0,75 / 1,5 / 2,2	OPT-2-L1025-20
400 Volt 3-fazowe	4	OPT-2-L3010-20
	5,5 / 7,5 / 11	OPT-2-L3036-20
	15 / 18,5 / 22	OPT-2-L3050-20
	30 / 37	OPT-2-L3090-20

6.3.3. Kable

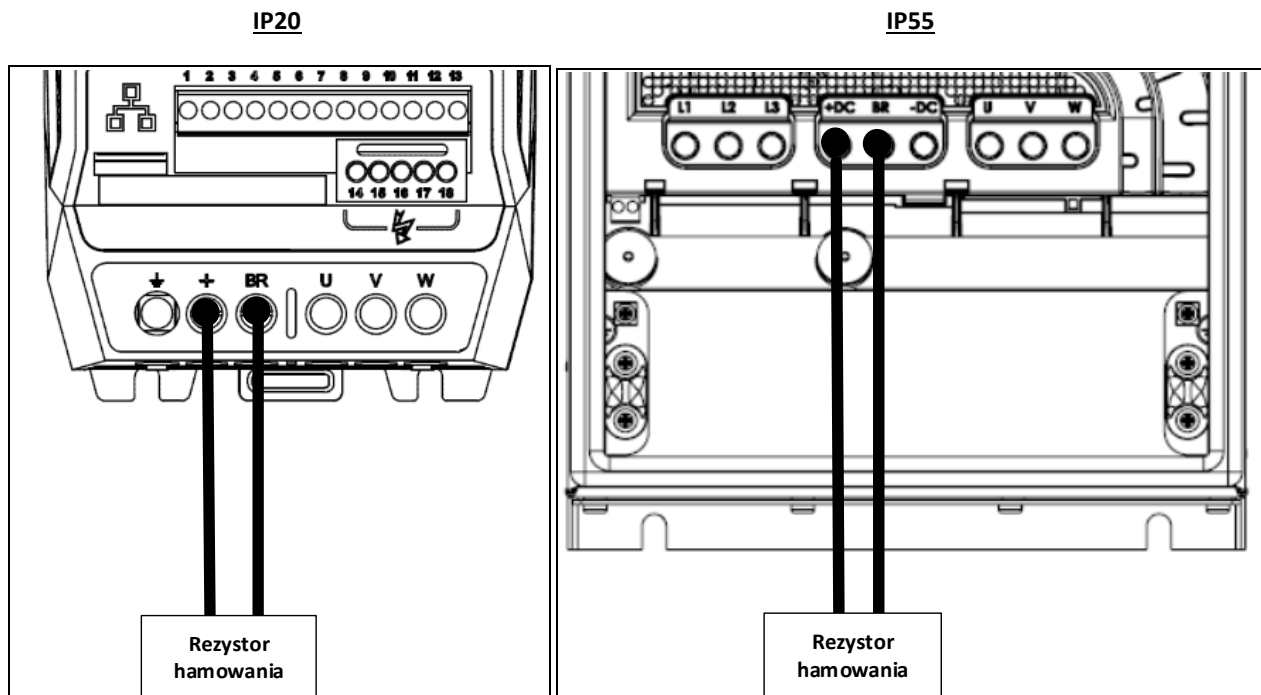
- Aby zapewnić zgodność z wymaganiami oznaczenia CE i „C-tick” (kompatybilność elektromagnetyczna), zaleca się używać symetrycznego kabla ekranowanego.
- Zaleca się, aby instalację zasilania wykonywać co najmniej z 4-żyłowego, kabla ekranowanego z izolacją PCW. Należy ją układać zgodnie z lokalnymi regulacjami przemysłowymi i zasadami dobrej praktyki.
- Kable powinny być zwymiarowane zgodnie z lokalnymi przepisami i normami. Zalecane wymiary podano w rozdziale 15.3.
- Na sieci zasilającej należy zainstalować odpowiednie bezpieczniki celem zapewnienia ochrony przewodu zasilającego — zgodnie z danymi przedstawionymi w rozdziale 15.3. Bezpieczniki muszą spełniać wszelkie obowiązujące lokalne przepisy i normy. Co do zasady, do stosowania nadają się bezpieczniki typu gG (IEC 60269) i bezpieczniki UL typu T; w niektórych przypadkach wymagane mogą być bezpieczniki typu aR. Czas zadziałania bezpieczników musi być krótszy niż 0,5 sekundy.

6.4. Złącza elektryczne (rezystor hamowania)

Falownik jest wyposażony w wewnętrzny tranzystor hamowania zamontowany w standardzie i załączany automatycznie, gdy energia regeneracyjna z obciążenia zwiększa napięcie na wewnętrznej szynie prądu stałego falownika do 390 V DC, w przypadku falowników 1-fazowych 230 V i do 780 V DC, w przypadku falowników 3-fazowych 400 V.

6.4.1. Podłączenie rezystora hamowania

Rezystor hamowania powinien być podłączony pomiędzy zaciskami +/- DC i BR falownika, jak pokazano na poniższych rysunkach.



6.4.2. Zabezpieczenie przeciwobciążeniowe rezystora hamowania



Domyślnie zabezpieczenie przeciwobciążeniowe rezystora hamowania jest wyłączone.

Pod warunkiem, że w parametrach P3-13 i P3-14 wprowadzono prawidłowe wartości, falownik będzie zapewniał ochronę rezystora hamowania przed przeciążeniami.

Prawidłowa ochrona:

- W parametrze P3-13 podać rezystancję rezystora hamowania (Ohm)
- W parametrze P3-14 podać moc rezystora hamowania (kW)

6.5. Połączenia elektryczne (po stronie silnika)

6.5.1. Kable

- Silnik powinien być podłączony do zacisków U, V i W falownika Optidrive P2 Elevator odpowiednim kablem 3- lub 4-żyłowym. W przypadku użycia kabla 3-żyłowego z ekranem pełniącym rolę przewodu uziemiającego, pole przekroju poprzecznego ekranu musi być co najmniej równe polu przekroju poprzecznego przewodów fazowych, jeśli są wykonane z tego samego materiału. W przypadku użycia kabla 4-żyłowego, przewód uziemiający musi mieć pole przekroju poprzecznego co najmniej równe polu przekroju poprzecznego przewodów fazowych i być wykonany z tego samego materiału.
- Zgodność z europejską dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej wymaga użycia odpowiedniego kabla z ekranem. Minimalne zalecenia to ekranowany kabel z oplotem lub skrętka z ekranem zakrywającym co najmniej 85% powierzchni kabla, o niskiej impedancji, z przeznaczeniem do sygnałów o wysokiej częstotliwości. Ogólnie dopuszcza się także instalację w odpowiedniej rurce stalowej lub miedzianej.
- Jeśli falowniki są instalowane w stalowej szafie sterowniczej, ekran kabla powinien być podłączony bezpośrednio do panelu sterowania za pomocą odpowiedniego dławika lub zacisku EMC, możliwie najbliżej falownika, jak zilustrowano w rozdziale 6.1.
- Ekran kabla silnikowego w modelach IP55 należy podłączać do wewnętrznego zacisku uziemiającego.

6.5.2. Podłączanie silnika

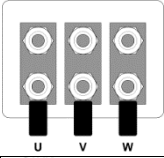
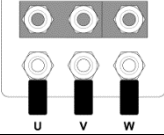
- Uziemienie silnika musi być podłączone do jednego z zacisków uziemiających falownika Optidrive P2 Elevator.
- Ekran kabla powinien być podłączony po stronie silnika dławikiem typu EMC umożliwiającym połączenie z korpusem silnika za pośrednictwem możliwie największej powierzchni.

6.5.3. Środki ostrożności

- Przełączenie wyjścia PWM z dowolnego falownika w przypadku używania długiego kabla silnikowego może być przyczyną wzrostu napięcia na zaciskach silnika, w zależności od długości kabla silnikowego i indukcyjności. Na żywotność silnika mogą mieć wpływ czas narastania i napięcie szczytowe. Do kabli silnikowych o długości 50 m i dłuższych, firma Invertek Drives zaleca używać dławika wyjściowego, aby zapewnić dobrą żywotność silnika.
- Podłączyć falownik Optidrive P2 Elevator zgodnie z rozdziałem 6.3, upewniając się, że połączenia w skrzynce zaciskowej silnika są prawidłowe. Ogólnie istnieją dwa połączenia: gwiazda i trójkąt. Kluczowe jest zapewnienie, że silnik jest podłączony zgodnie z napięciem, jakim będzie zasilany. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy odnieść się do rozdziału 6.5.4 „Połączenia skrzynki zaciskowej silnika”.

6.5.4. Połączenia skrzynki zaciskowej silnika

- Większość silników ogólnego zastosowania jest przeznaczona do pracy na dwóch napięciach. Taka informacja jest zawarta na tabliczce znamionowej silnika.
- Napięcie robocze jest zazwyczaj wybierane przy instalacji silnika, poprzez wybór połączenia typu gwiazda lub trójkąt. Połączenie typu gwiazda zawsze daje wyższe napięcie spośród dwóch dostępnych.

Napięcie sieci zasilającej	Napięcia znamionowe silnika		Połączenie
230	230 / 400	Trójkąt	
400	400 / 690		
400	230 / 400	Gwiazda	

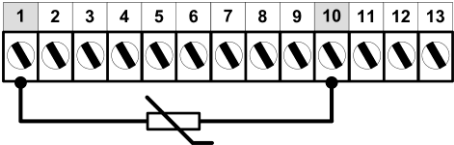
6.6. Termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.

6.6.1. Wewnętrzne termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe.

Falownik posiada wbudowaną funkcję ochrony termicznej silnika. Funkcja ta realizowana jest w postaci wyświetlenia błędu „I.t-trP” w przypadku otrzymania >100% wartości ustawionej w parametrze P1-08 przez dłuższy czas (150% przez 60 sekund).

6.6.2. Połączenie termistora silnika

Jeżeli przewidziano zastosowanie termistora silnika, należy go podłączyć jak niżej:

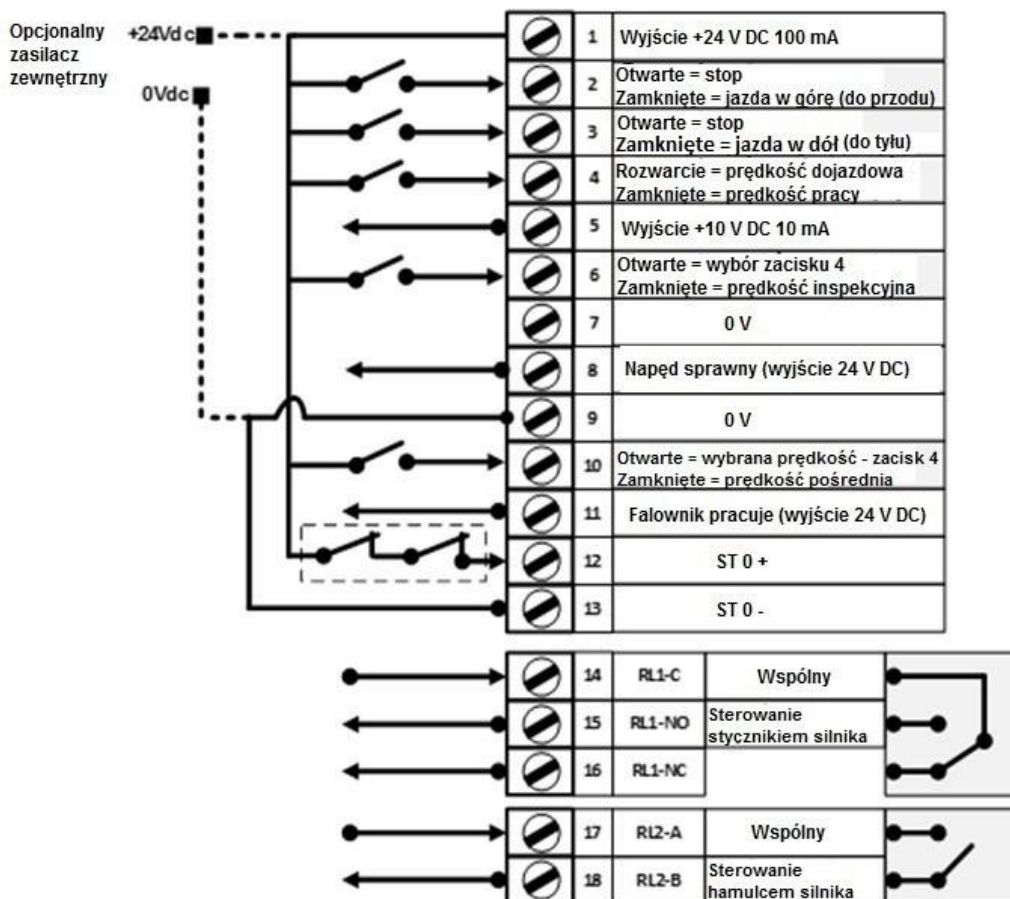
<p>Lista zaciskowa sterowania</p> 	<p>Informacje dodatkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> Kompatybilny termistor: typu PTC, poziom wyłączenia 2,5 kΩ Używać nastawy parametru P1-13, która jako sygnał wejściowy przyjmuje błąd zewnętrzny, np. P1-13 = 2. Szczegóły można znaleźć w rozdziale 10.4.1.
---	---

6.7. Okablowanie zacisków sterowania

1. Wszystkie analogowe kable sygnałowe powinny być odpowiednio ekranowane. Zaleca się stosowanie skrętek dwużyłowych.
2. Kable zasilające i sygnałowo-sterujące powinny być, w miarę możliwości, prowadzone oddzielnie, ale nie muszą biec równolegle.
3. Sygnały o różnych poziomach napięcia np. 24 V DC i 110 V AC nie powinny być prowadzone po tym samym kablu.
4. Maksymalny moment dokręcania zacisku sterowania wynosi 0,5 Nm.

6.8. Schemat połączeń zacisków sterowania

Oznaczenia zacisków sterowania i domyślnie przypisane funkcje



6.9. Połączenia zacisków sterowania

Główna listwa zaciskowa			
1	+24 V	Wejście/wyjście użytkownika + 24 V	Wyjście użytkownika 100 mA
2	DI 1	Wejście 1	Cyfrowe 8–30 V DC
3	DI 2	Wejście 2	Cyfrowe 8–30 V DC
4	DI 3	Wejście 3	Cyfrowe 8–30 V DC
5	+10 V	Wyjście użytkownika + 10 V	10 mA do potencjometru użytkownika
6	AI 1	Wejście 4	Cyfrowe 8 do 30 V DC / wejście analogowe 1, -10 do +10 V, 0 / 4 do 20 mA lub +24 V DC cyfrowe
7	0 V	0 V, wspólne	
8	AO1	Wyjście 1	1. wyjście analogowe/cyfrowe, 0 do 10 V, 4 do 20 mA lub cyfrowe +24 V DC
9	0 V	0 V, wspólne	
10	AI 2	Wejście 5	Cyfrowe 8 do 30 V DC / wejście analogowe 2, 0 do 10 V, 0 / 4 do 20 mA lub +20 do 4 mA
11	AO2	Wyjście 2	2. wyjście analogowe/cyfrowe, 0 do 10 V, 4 do 20 mA, cyfrowe +24 V
12	STO+	Ograniczenie sprzętowe falownika	Wejście funkcji „Safe torque Off” 24 V — musi być podłączone do zewnętrznego zasilania +24 V (18–30 V) DC na potrzeby uaktywnienia stopnia mocy
13	STO-	Ograniczenie wejścia 0 V	Powrót 0 V do wejścia 24 V funkcji „Safe torque OFF” (STO)
Dodatkowa listwa zaciskowa			
14	RL1-C	Wspólne wyjście 1 przełącznika	Styki przełącznika, 250 V AC, 30 V DC, 5 A
15	RL1-NO	Wyjście przełącznika 1, NO	Styki przełącznika, 250 V AC, 30 V DC, 5 A
16	RL1-NC	Wyjście przełącznika 1, NZ	Styki przełącznika, 250 V AC, 30 V DC, 5 A
17	RL2-A	Wspólne wyjście 2	Styki przełącznika, 250 V AC, 30 V DC, 5 A

		przełącznika	
18	RL2-B	Wyjście przełącznika 2, NO	Styki przełącznika, 250 V AC, 30 V DC, 5 A

7. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego STO

7.1. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego w dalszej części niniejszego rozdziału określana będzie skrótem „STO”.

7.1.1. Zakres odpowiedzialności

Generalny projektant systemu odpowiada za zdefiniowanie wymagań kompletnego „systemu sterowania i zabezpieczeń”, w którym zainstalowany będzie falownik; co więcej projektant systemu odpowiada za zapewnienie analizy ryzyka dla całego systemu oraz całkowite spełnienie wymagań systemu sterowania i zabezpieczeń, a także pełną weryfikację jego funkcjonowania. Weryfikacja ta musi obejmować badania potwierdzające działanie funkcji „STO” przed rozruchem falownika.

Projektant systemu powinien określić potencjalne zagrożenia i niebezpieczeństwa związane z systemem poprzez przeprowadzenie dokładnej ich analizy. Jej rezultat powinien określać potencjalne zagrożenia, a także pozwalać ustalić poziom ryzyka i określić potrzeby w zakresie jego redukcji. Funkcja „STO” powinna zostać poddana ocenie, aby ustalić, że można dzięki niej w odpowiednim zakresie spełnić wymagany poziom bezpieczeństwa.

7.1.2. Co daje funkcja STO?

Celem funkcji „STO” jest zapewnienie metody zabezpieczenia falownika przed wytwarzaniem momentu obrotowego w silniku w przypadku braku sygnałów wejściowych „STO” (zacisk 12 w odniesieniu do zacisku 13), a to z kolei pozwala na włączenie falownika w kompletny układ zabezpieczeń, w którym należy spełnić wymagania w zakresie „STO”.¹

Funkcja „STO” pozwala zazwyczaj eliminować potrzebę stosowania styczników elektromechanicznych z kontrolą krzyżową styków pomocniczych jak jest to standardowo wymagane, aby zapewnić funkcje bezpieczeństwa.²

Falownik w standardzie posiada wbudowaną funkcję „STO”. Jest ona zgodna z definicją „bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego” według normy IEC 61800-5-2:2007.

Funkcja „STO” odpowiada także niekontrolowanemu zatrzymaniu zgodnemu z kategorią 0 (wyłączenie awaryjne) według normy IEC 60204-1. Oznacza to, że silnik zostaje zatrzymany po aktywacji funkcji „STO” (wybieg silnika). Tę metodę zatrzymywania należy potwierdzić pod kątem zgodności z systemem, w którym pracuje silnik.

Funkcja „STO” jest uznawana za bezpieczną w razie awarii, nawet jeśli sygnału „STO” nie ma, a w obszarze falownika wystąpiła pojedyncza awaria. Falownik spełnia to wymaganie poprzez zapewnienie zgodności z następującymi standardami bezpieczeństwa:

	SIL (poziom bezpieczeństwa)	PFH _D (prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii w ciągu godziny)	SFF (składowa uszkodzeń bezpiecznych %)	Zakładana żywotność
EN 61800-5-2	2	1,23E-09 1/h (0,12% SIL 2)	50	20 lat

	PL (poziom parametrów eksploatacyjnych)	CCF (%) (awaria o pospolitej przyczynie)
EN ISO 13849-1	PL d	1

	SILCL
EN 62061	SILCL 2

Uwaga: powyżej otrzymane wartości mogą nie być gwarantowane, jeśli falownik jest zainstalowany w środowisku nie spełniającym warunków środowiskowych określonych w rozdziale 15.1 „Warunki otoczenia”.

7.1.3. Czego funkcja STO nie daje?



Przed przystąpieniem do pracy na falowniku należy go odłączyć i ODIZOLOWAĆ. Funkcja „STO” nie powoduje, że na zaciskach zasilania falownika nie ma wysokiego napięcia.



¹ Uwaga: funkcja „STO” nie zapobiega przed nieoczekiwanym ponownym uruchomieniem falownika. Gdy tylko wejścia „STO” otrzymują odpowiedni sygnał, możliwe jest (w zależności od nastawy parametrów) automatyczne ponowne uruchomienie. W związku z tym funkcji nie powinno się używać do przeprowadzania krótkoterminowych, nieelektrycznych operacji na maszynie (np. czyszczenia czy prac konserwacyjnych).



² Uwaga: w niektórych zastosowaniach mogą być wymagane dodatkowe środki, aby spełnić wymagania funkcji bezpieczeństwa: funkcja „STO” nie gwarantuje hamowania silnika. Jeśli wymagane jest hamowanie silnika, należy zastosować przełącznik bezpieczeństwa ze zwłoką czasową i/lub mechaniczny układ hamulcowy lub podobną metodę. Należy przeanalizować wymaganą funkcję bezpieczeństwa podczas hamowania, gdyż sam obwód hamowania falownika nie może stanowić metody zapewniającej bezpieczeństwo w razie awarii.



W przypadku używania silników z magnesami trwałymi oraz w mało prawdopodobnej sytuacji uszkodzenia wielu urządzeń mocy wyjściowej silnik mógłby efektywnie obracać wałem silnikowym o 180/p stopni (gdzie p oznacza liczbę par biegunów silnika).

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego STO

7.1.4. Funkcja „STO”

Gdy wejścia funkcji „STO” są zasilane energią elektryczną, funkcja „STO” działa w trybie rezerwowym; jeśli do falownika dochodzi wtedy polecenie/komenda uruchomienia „Start signal/command” (zgodnie z metodą źródła uruchomienia wybraną w parametrze P1-13), wtedy falownik uruchomi się i będzie pracować normalnie.

Jeśli wejścia „STO” nie są zasilane, wtedy funkcja „STO” jest aktywna i powoduje zatrzymanie falownika (wybieg silnika), a falownik znajduje się w trybie „Safe Torque Off”.

Aby wyłączyć w falowniku tryb „Safe Torque Off”, należy zresetować komunikaty o usterce i ponownie doprowadzić zasilanie do wejścia „STO” falownika.

7.1.5. Stan i monitorowanie „STO”

Istnieje wiele sposobów monitorowania stanu wejścia „STO”. Poniżej znajdują się szczegóły.

Wyświetlacz falownika

W normalnym trybie pracy falownika (doprowadzone zasilanie prądem zmiennym z sieci), gdy wejście „STO” falownika jest odłączone od zasilania (funkcja „STO” aktywowana), falownik będzie o tym informować, wyświetlając napis „InHibit” (uwaga: jeśli falownik jest w stanie wyłączenia, wtedy zamiast napisu „InHibit” wyświetlany będzie odpowiedni komunikat wyłączenia).

Przełącznik wyjścia falownika

- Przełącznik falownika 1: ustawienie parametru P2-15 na wartość „13” spowoduje otwarcie przełącznika w trakcie aktywacji funkcji „STO”.
- Przełącznik falownika 2: ustawienie parametru P2-18 na wartość „13” spowoduje otwarcie przełącznika w trakcie aktywacji funkcji „STO”.

Kody usterek „STO”

Kod usterki	Numer kodu	Opis	Działanie korygujące
„Sto-F”	29	W kanałach wewnętrznych obwodu „STO” wykryto usterkę.	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Invertek.

7.1.6. Czas reakcji funkcji „STO”

Całkowity czas reakcji to czas od momentu wystąpienia zdarzenia związanego z bezpieczeństwem na komponentach (suma) do odpowiedzi systemu i ustanowienia stanu bezpieczeństwa. (kategoria zatrzymania 0 wg normy IEC 60204-1).

1. Czas reakcji od odłączenia zasilania wejść „STO” do przełączenia wyjścia falownika w stan niegenerujący momentu obrotowego silnika (aktywna funkcja „STO”) wynosi mniej niż 1 ms.
2. Czas reakcji od momentu odłączenia zasilania wejść „STO” do zmiany stanu monitoringu funkcji „STO” wynosi mniej niż 20 ms.
3. Czas reakcji od momentu wykrycia usterki w obwodzie STO do wyświetlenia przez falownik usterki na wyświetlaczu/zasygnalizowania przez wyjście cyfrowe stanu nieprawidłowego funkcjonowania falownika wynosi mniej niż 20 ms.
- 4.

7.1.7. Instalacja elektryczna „STO”



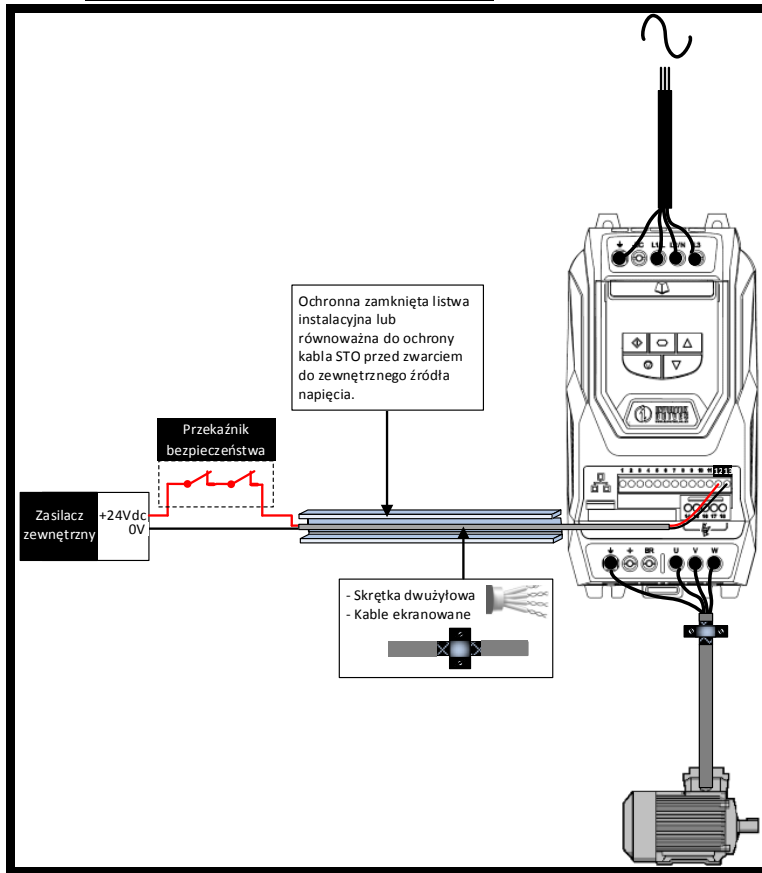
Okablowanie funkcji „STO” powinno być zabezpieczone przed przypadkowymi zwarciami i manipulacjami, które mogłyby doprowadzić do błędów sygnału wejściowego „STO”. Dodatkowe wskazówki zawarto na schematach poniżej.

Oprócz wytycznych w zakresie okablowania dla obwodu „STO” podanych poniżej należy także przestrzegać informacji zawartych w rozdziale 6.1, „Instalacja zgodna z dobrymi praktykami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej”

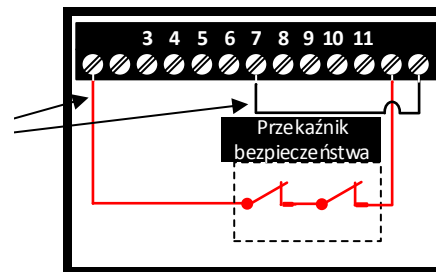
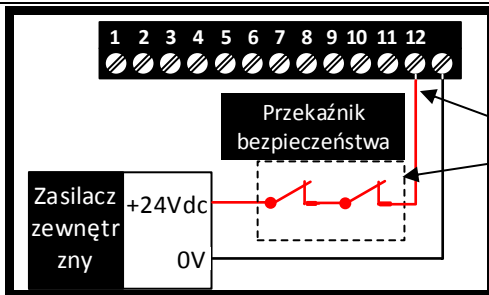
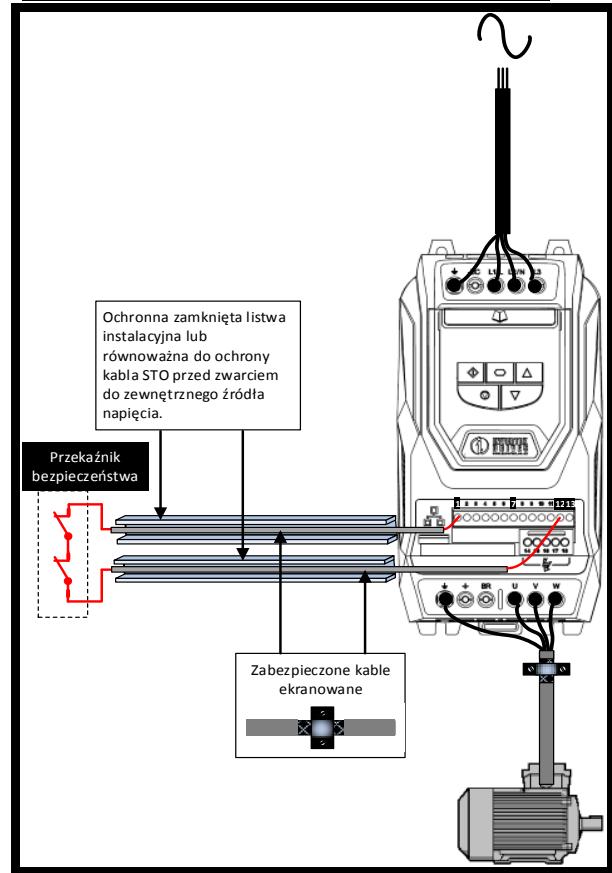
Falownik powinien być także podłączony jak przedstawiono na ilustracji poniżej; źródło sygnału 24 V DC przyłożone do wejścia „STO” może pochodzić zarówno od źródła 24 V DC na falowniku, jak i zewnętrznego zasilacza 24 V DC

7.2.1. Zalecane okablowanie „STO”

Używanie zewnętrznego zasilacza 24 V DC



Używanie zasilacza 24 V DC wbudowanego w falownik



Uwaga: maksymalna długość kabla od źródła napięcia do zacisków w falowniku nie powinna przekraczać 25 metrów.

7.2.2. Dane techniczne zasilacza zewnętrznego.

Napięcie znamionowe	24 Vdc
Wysoki układ logiczny STO	18–30 V DC (funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego w trybie rezerwowym)
Pobór prądu (maksymalny)	100 mA

7.2.3. Dane techniczne przekaźnika bezpieczeństwa.

Przełącznik bezpieczeństwa powinien być dobrany w taki sposób, aby co najmniej spełniał normy bezpieczeństwa spełniane przez sam falownik.

Standardowe wymagania	SIL2 lub PLd SC3 lub wyższe (ze stykami o wymuszonym przełączeniu)
Liczba styków wyjściowych	2 niezależne
Znamionowe napięcie łączeniowe	30 Vdc
Prąd łączeniowy	100 mA

7.2.4. Załączanie funkcji „STO”

Funkcja „STO” w falowniku jest zawsze załączona, niezależnie od trybu pracy czy zmian parametrów wprowadzanych przez użytkownika.

7.2.5. Testowanie funkcji „STO”

Przed uruchomieniem systemu należy zawsze sprawdzić funkcję „STO” pod kątem prawidłowego działania. Test powinien obejmować poniższe elementy:

- Przy unieruchomionym silniku i po przesłaniu polecenia zatrzymania do falownika (*w zależności od metody źródła uruchomienia wybranej w parametrze P1-13*):
 - Odłączyć napięcie od wejść „STO” (falownik wyświetli komunikat „InHibit”).
 - Wydać polecenie uruchomienia (*w zależności od metody źródła uruchomienia wybranej w parametrze P1-13*) i sprawdzić, czy falownik ciągle wyświetla komunikat „Inhibit” oraz czy przebieg pracy odpowiada opisowi z rozdziału 7.1.4 Funkcja „STO” i rozdziału 7.1.5. Stan i monitorowanie “STO”
- Przy silniku pracującym w normalnym trybie (zasilanie z falownika):
 - Odłączyć napięcie od wejść „STO”.
 - Sprawdzić, czy falownik wyświetla komunikat „InHibit” oraz czy silnik zatrzymuje się i czy praca przebiega zgodnie z opisem z rozdziału 7.1.4 Funkcja „STO”. i rozdziału 7.1.5 Stan i monitorowanie “STO”

7.2.6. Konserwacja funkcji „STO”.

Funkcję „STO” należy włączyć w planowy harmonogram konserwacji systemów sterowania, dzięki czemu będzie ona regularnie sprawdzana pod kątem integralności (co najmniej raz w roku). Oprócz tego funkcję tę należy sprawdzać pod względem integralności po wszelkich modyfikacjach systemu zabezpieczeń i pracach konserwacyjnych.

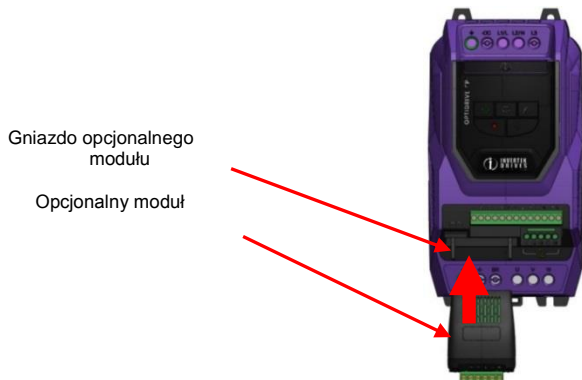
W przypadku zauważenia komunikatu o usterce falownika, należy zapoznać się z informacjami zawartymi w rozdziale 16.1 „Komunikaty błędów”.

8. Opcjonalne moduły sprzęgowe enkodera

Istnieją 4 typy modułów sprzęgowych enkodera, które pozwalają na sprzężenie falownika Optidrive z następującymi typami enkoderów.

- Enkoder przyrostowy 5 V TTL — kanał A i B z uzupełnieniem
- Enkoder przyrostowy 24 V HTL — kanał A i B z uzupełnieniem
- Enkoder obrotowy absolutny Endat (Heidenhain) – ECN1313, ECN113, ECN413, ECN1325, ECN125, ECN425.
- Enkoder obrotowy SinCos (Heidenhain) – ERN 1387

8.1. Instalacja mechaniczna modułu sprzęgowego enkodera



8.2. Instalacja elektryczna modułu sprzęgowego enkodera

OPT-2-ENCOD-IN

Przykład podłączenia — enkoder 5 V TTL



OPT-2-ENCHT-IN

Przykład podłączenia — enkoder 24 V HTL



Alternatywnie (w stosunku do zasilacza zewnętrznego) można użyć zasilacza 24 V (T1 (24 V) i T7 (0 V)) wbudowanego w falownik — upewnić się, że całkowite zużycie prądu z T1 nie przekracza 100 mA.

Uwaga: 0 V enkodera także musi być podłączone do falownika 0 V (T7).

OPT-2-ENDAT-IN

Połączenia enkodera absolutnego Endat

OPT-2-SINCOS-IN

Połączenia enkodera SinCos

Zacisk	Połączenie Endat	Połączenie SinCos
1	Zasilanie +5 V do enkodera	
2	0 V	
3	DANE	C+
4	DANE/	C-
5	ZEGAR	D+
6	ZEGAR/	D-
7	A+	A+
8	A-	A-
9	B+	B+
10	B-	B-
11	Ekran	



Zacisk	Symulowane wyjście enkodera
12	0 V
13	A_P (wyj.)
14	A_N (wyj.)
15	B_P (wyj.)
16	B_N (wyj.)
17	Ekran

- Kabel enkodera powinien być ekranowany. Idealnie byłoby gdyby każda para sygnałowa była ekranowana oddzielnie. Ekran powinien być podłączony do 0 V modułu enkodera lub złącza ekranu (OPT-2-ENDAT-IN/OPT-2-SINCOS-IN).
- Rozdzielczość symulowanego wyjścia enkodera jest zależna od podłączonego enkodera.

Uwaga: symulowane wyjście enkodera jest możliwe jedynie, jeśli podłączone są sygnały przyrostowe od 7 do 10.


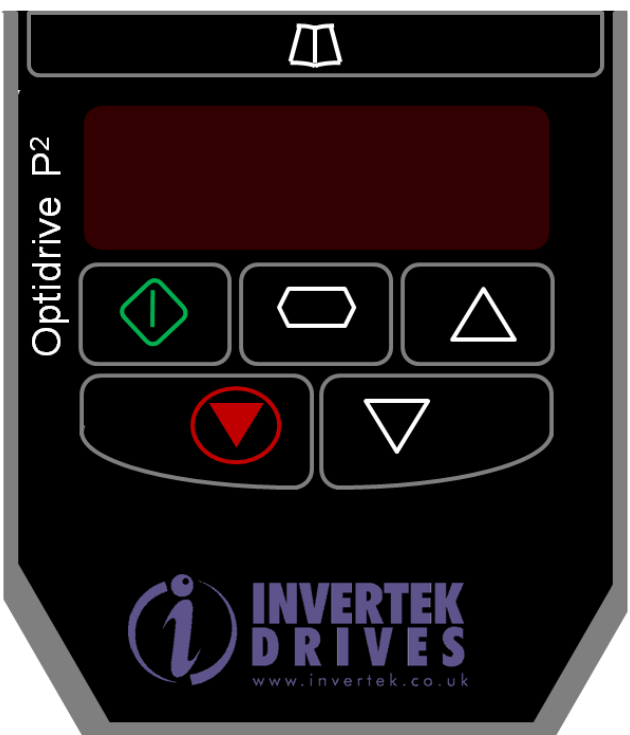




8.3. Konfiguracja parametrów modułu sprzęgowego enkodera

Informacje na temat parametryzacji i rozruchu można znaleźć w rozdziale 10.11 (przyrostowy) i 10.12 (Endat/SinCos).










9. Zarządzanie klawiaturą

Falownik jest konfigurowany, a jego praca monitorowana za pomocą klawiatury i wyświetlacza.

9.1. Układ i funkcje klawiatury — standardowa klawiatura LED

	NAWIG ACJA	Służy do wyświetlania informacji w czasie rzeczywistym, do wchodzenia do trybu edycji parametrów i wychodzenia z niego oraz do zapisywania zmian w parametrach.	
	GÓRA	Służy do zwiększania prędkości w trybie czasu rzeczywistego lub do zwiększania wartości parametrów w trybie edycji parametrów.	
	DÓŁ	Służy do zmniejszania prędkości w trybie czasu rzeczywistego lub do zmniejszania wartości parametrów w trybie edycji parametrów.	
	RESET/ STOP	Służy do resetowania błędów falownika. Po wybraniu obsługi z klawiatury możliwe jest zatrzymywanie pracującego falownika.	
	START	Po wybraniu obsługi za pomocą klawiatury możliwe jest uruchomienie zatrzymanego falownika lub odwrócenie kierunku obrotów, jeśli włączono dwukierunkowy tryb obsługi klawiatury.	

9.2. Zmiana parametrów

Procedura	Wskazanie wyświetlacza...
Załączyć falownik	StoP
Nacisnąć i przytrzymać klawisz  przez >2 sekundy	P 1-01
Nacisnąć klawisz 	P 1-02
Do wyboru pożądanego parametru użyć klawiszy  i 	P 1-03 itp.
Wybrać pożądaną wartość, np. P1-02	P 1-02
Nacisnąć klawisz 	0.0
Ustawić wartość za pomocą klawiszy  i  , np. na 10	10.0
Nacisnąć klawisz 	P 1-02
Wartość parametru jest na tym etapie wyregulowana i automatycznie zapisana. Nacisnąć klawisz  i przytrzymać przez >2 sekundy, aby powrócić do trybu roboczego	StoP

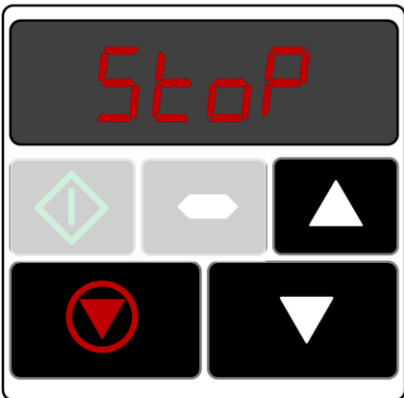


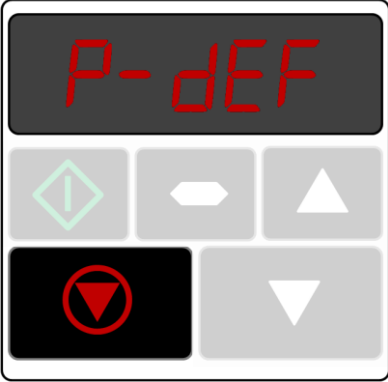
9.3. Zaawansowane skróty robocze klawiatury

Funkcja	Gdy wyświetlacz wskazuje...	Nacisnąć...	Wynik	Przykład
Szybki wybór grup parametrów Uwaga: dostęp do grup parametrów musi być aktywny P1-14 = 101	P_{x-xx}		Wybierana jest następna najwyższa grupa parametrów	Wskazanie wyświetlacza $P1-10$ Nacisnąć
	P_{x-xx}		Wybierana jest następna najniższa grupa parametrów	Wskazanie wyświetlacza $P2-01$ Nacisnąć
Wybór najniższego parametru grupy	P_{x-xx}		Wybierany jest pierwszy parametr grupy	Wskazanie wyświetlacza $P1-10$ Nacisnąć
Ustawienie parametru na wartość minimalną	Dowolna wartość numeryczna (w trakcie edycji wartości parametru)		Parametr jest ustawiany na wartość minimalną	W trakcie edycji P1-01 Wskazanie wyświetlacza 50.0 Nacisnąć
Nastawa poszczególnych cyfr w wartości parametru	Dowolna wartość numeryczna (w trakcie edycji wartości parametru)		Możliwość nastawy poszczególnych cyfr parametru	W trakcie edycji P1-10 Wskazanie wyświetlacza 0 Nacisnąć
				Wskazanie wyświetlacza -0 Nacisnąć
				Wskazanie wyświetlacza 10 Nacisnąć
				Wskazanie wyświetlacza -10 Nacisnąć
				Wskazanie wyświetlacza 110 Itp. ...

9.4. Wskazania robocze falownika

Wskazanie	Status	
$StoP$	Zasilanie sieciowe falownika załączone, ale brak sygnału uruchomienia czy pracy	
$Autot$	Trwa automatyczna regulacja silnika.	
$H x.x$	Falownik pracuje, wyświetlacz wskazuje częstotliwość wyjściową (Hz)	W trakcie pracy falownika można wybrać kolejne wskazania poprzez krótkie naciśnięcie przycisku na falowniku. Każde naciśnięcie przycisku spowoduje przejście wyświetlacza do następnego wyboru.
$A x.x$	Falownik pracuje, wyświetlacz wskazuje natężenie silnika (A)	
$P x.x$	Falownik pracuje, wyświetlacz wskazuje moc silnika (kW)	
$C x.x$	Falownik pracuje, wyświetlacz wskazuje jednostki wybrane przez klienta, patrz parametry P2-21 i P2-22	
$EEL-24$	Brak zasilania sieciowego falownika, obecne tylko zewnętrzne zasilanie sterowania 24 V	
$Inhibt$	Ograniczenie sprzętowe mocy wyjściowej, funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego aktywowana. Wymagane zewnętrzne połączenia do wejść STO (zaciski 12 i 13) jak wskazano w rozdziale 6.8 Schemat połączeń zacisków sterowania	
$P-dEF$	Resetowanie parametrów do domyślnych ustawień fabrycznych	
$U-dEF$	Resetowanie parametrów do domyślnych ustawień użytkownika (P6-29=1)	
Informacje na temat wskazań kodów usterek można znaleźć w rozdziale 16.1		

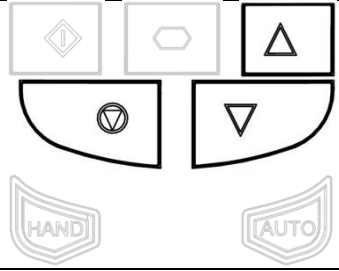
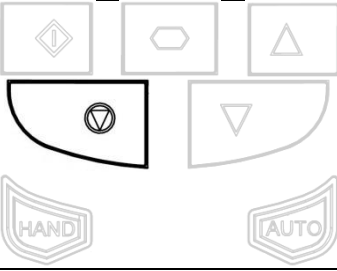
9.5. Resetowanie parametrów do domyślnych ustawień fabrycznych

Wyświetlacz LED		
	<p>Nacisnąć i przytrzymać klawisze</p>  <p>przez co najmniej 2 sekundy</p> <p>Na wyświetlaczu pojawi się</p> <p>P-dEF</p> <p>Nacisnąć klawisz </p>	

9.6. Resetowanie parametrów do domyślnych ustawień użytkownika

Bieżące ustawienia parametrów dla falownika można przechowywać w wewnętrznej pamięci falownika jako standardowe ustawienia domyślne. Nie ma to wpływu na procedurę przywracania falownika do domyślnych ustawień fabrycznych według opisu powyżej.

Parametr P6-29 (zapis parametrów użytkownika jako domyślnych) może być włączony (ustawiona wartość 1), aby wywołać zapis bieżących wartości parametrów jako standardowych wartości domyślnych falownika. Dostęp do grupy menu parametrów 6 jest możliwy tylko z zaawansowanym poziomem dostępu do zabezpieczeń (domyślnie P1-14=201).

<p>STOP</p> <p>37 kW 400 V 3 Ph</p>	<p>Wczytywanie domyślnych parametrów</p> <p>U-DEF</p> <p>Nacisnąć klawisz STOP, aby wykonać reset</p>
	
<p>Przytrzymać klawisze w Górze, w Dół, Start i Stop przez > 2 s</p>	<p>Na wyświetlaczu pojawi się napis P-Def. Zostaną przywrócone fabryczne ustawienia falownika. Nacisnąć klawisz Stop</p>

Uwaga: jeśli P2-39=1 (parametr zablokowany), nie da się przywrócić wartości domyślnych parametrów.


9.7. Jednostki liniowe charakterystyczne dla windy

Użytkownik ma możliwość zaprogramowania falownika i wyświetlania prędkości windy w czasie rzeczywistym w jednostkach określonych dla windy np. m/s. Falownik oblicza wartość wewnętrznie, przekazując odpowiednie wartości wprowadzone w poniższych parametrach.

Aby załączyć tę funkcję, użytkownik musi zaprogramować następujące parametry:

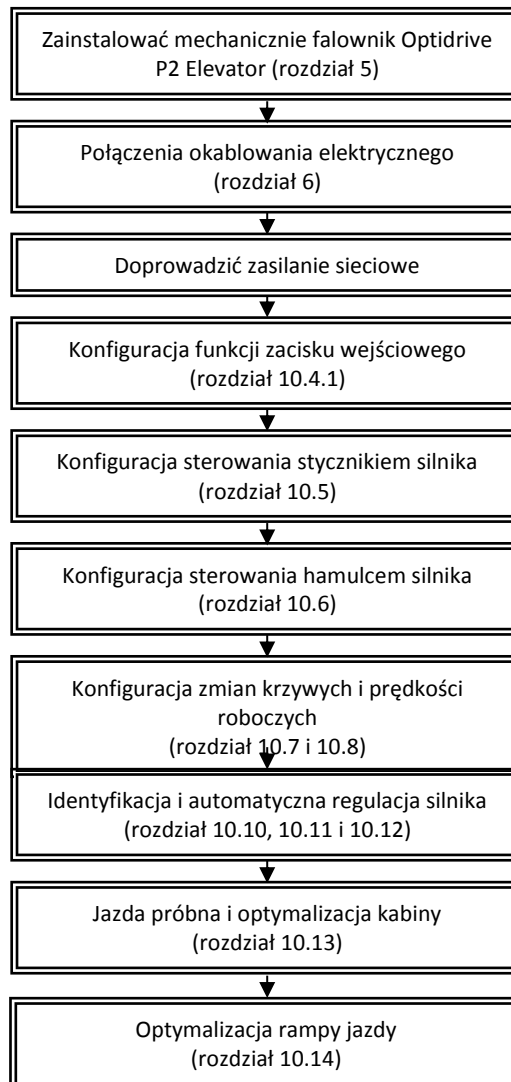
- Prędkość znamionowa silnika (P1-10)
- Średnica krążka linowego (P3-15) (dla <100 przyjmuje się cale)/(dla >100 przyjmuje się mm)
- Współczynnik liny (P3-16)
- Przełożenie przekładni (w układach z przekładnią) (P3-17)

Uwaga: Jeśli parametry P1-10 i P3-15 wynoszą zero, funkcja będzie nieaktywna.

Po zaprogramowaniu powyższych parametrów użytkownik może wyświetlić prędkość jazdy w czasie rzeczywistym, naciskając  (przycisk nawigacji) aż do wskazania litery „r” po lewej stronie wyświetlacza. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale 9.1.

10. Uruchomienie i rozruch

10.1. Schemat rozruchu.

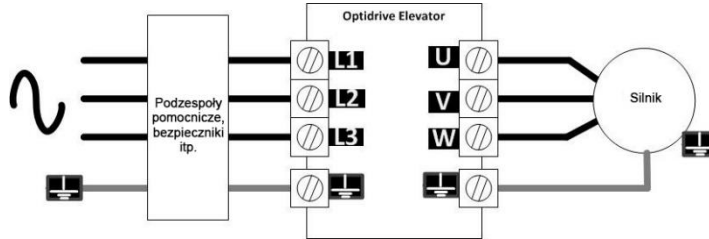


10.2. Instalacja elektryczna

Poniższa procedura ilustruje metodę rozruchu falownika Optidrive P2 Elevator w typowej windzie. Zakłada się, że instalacja mechaniczna falownika została już wykonana.

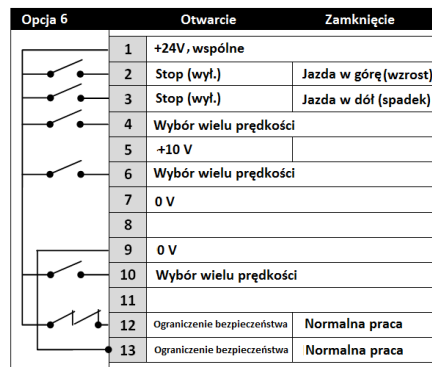
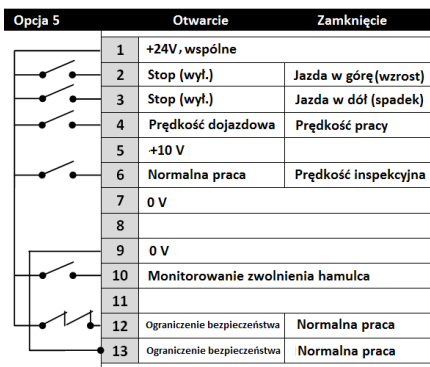
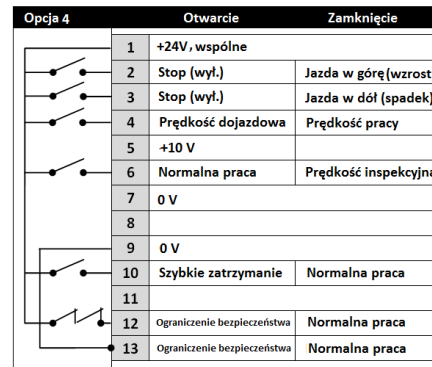
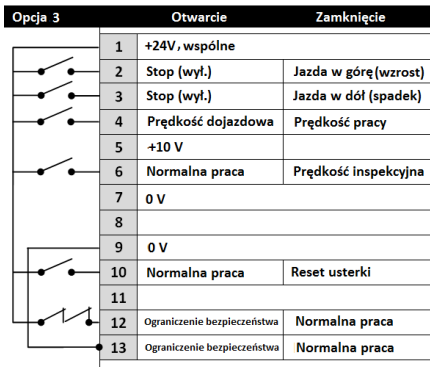
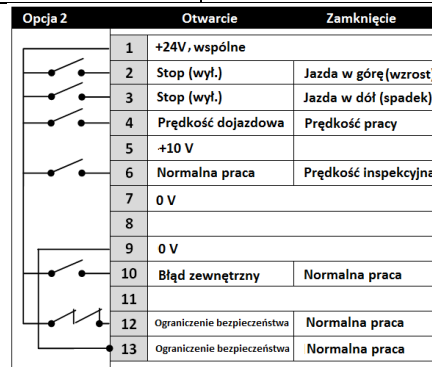
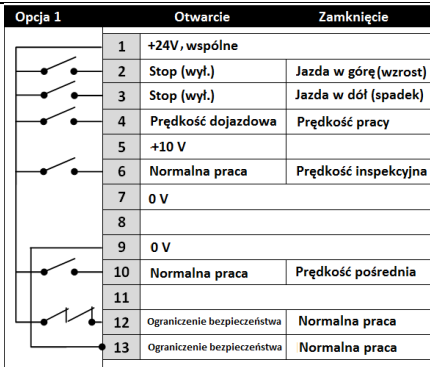
Połączenia zasilania sieciowego

⚠	1	Podłączyć okablowanie zasilania sieciowego do falownika (patrz poniżej)	Więcej szczegółów w rozdziale 6.3.1
	2	Podłączyć silnik do falownika (patrz ilustracja poniżej)	Więcej szczegółów w rozdziale 6.5



Połączenia sterowania

⚠	1	Podłączyć enkoder do falownika (opcjonalnie)	Więcej szczegółów w rozdziale 8
	2	Podłączyć styk silnika do falownika (jeśli nie jest sterowany sterownikiem windy)	Więcej szczegółów w rozdziale 6.8
	3	Podłączyć hamulec silnika do falownika (jeśli nie jest sterowany sterownikiem windy)	Więcej szczegółów w rozdziale 6.8
	4	Podłączyć sterownik windy do falownika zgodnie z jedną z opcji poniżej	Przykład wykonania instalacji poniżej



10.3. Doprowadzanie zasilania



Przed doprowadzeniem zasilania należy upewnić się, że falownik jest nieaktywny tj. niska wartość sygnału wej., zacisk 1 2 (otwarty). Do falownika doprowadzić napięcie znamionowe (dane znamionowe znajdują się w rozdziale 15.2). Po załączeniu zasilania falownik

Uruchomienie i rozruch

wyświetli komunikat **! nh ibt /StoP**. Jeśli taka informacja nie zostanie wyświetlona, należy zapoznać się z tabelą dotyczącą rozwiązywania problemów w rozdziale 16.

10.4. Konfiguracja parametrów zacisków sterowania — wybór prędkości roboczej

Uwaga: w poniższych ustawieniach parametru założono, że falownik znajduje się w domyślnym stanie fabrycznym.

Zależnie od tego, którą opcję instalacji sterowania wybrano w kroku 4 w rozdziale „10.2 Połączenia elektryczne”, na podstawie poniższej tabeli należy wybrać adekwatne ustawienie parametru P1-13.

10.4.1. Parametr konfiguracji wejścia cyfrowego (P1-13)

Dane poniżej zostały opracowane z założeniem, że falownik otrzymał już polecenie kierunkowe, sygnał wej. zacisku 2 lub 3 ma wartość wysoką.

P1-13	Wejście cyfrowe 3 (T4)	Wejście analogowe 1 (T6)	Wejście analogowe 2 (T10)	Aktywna prędkość
1 (opcja 1) Wartość domyślna	1	0	0	P2-02 (wysoka prędkość)
	0 lub 1	0	1	P2-03 (prędkość pośrednia)
	0 lub 1	1	0 lub 1	P2-04 (prędkość inspekcyjna)
	0	0	0	P2-01 (prędkość dojazdowa)
2 (opcja 2)	1	0	*1	P2-02 (wysoka prędkość)
	0 lub 1	1	*1	P2-04 (prędkość inspekcyjna)
	0	0	*1	P2-01 (prędkość dojazdowa)
3 (opcja 3)	1	0	0	P2-02 (wysoka prędkość)
	0 lub 1	1	0	P2-04 (prędkość inspekcyjna)
	0	0	0	P2-01 (prędkość dojazdowa)
4 (opcja 4)	1	0	**1	P2-02 (wysoka prędkość)
	0 lub 1	1	**1	P2-04 (prędkość inspekcyjna)
	0	0	**1	P2-01 (prędkość dojazdowa)
5 (opcja 5)	Informacje na temat funkcji monitorowania zwolnienia hamulca można znaleźć w rozdziale 11.3			
6 (opcja 6) (wybór wielu prędkości)	0	0	0	P2-01
	1	0	0	P2-02
	0	1	0	P2-03
	1	1	0	P2-04
	0	0	1	P2-05 (maks. 5,0 Hz)
	1	0	1	P2-06
	0	1	1	P2-07
	1	1	1	P2-08

1= wysoka wartość wejściowa

0 = niska wartość wejściowa

* W przypadku wybrania wartości 0 falownik zostanie wyłączony od zewnętrznego sygnału wyłączenia lub F-Ptc, jeśli zainstalowano termistor silnika i dla parametru P2-33 wybrano wartość Ptc-th.

** W przypadku wybrania wartości 0 falownik zatrzyma się szybko z wykorzystaniem rampy zwalniania w czasie ustawionym w parametrze P2-25; jeśli parametr P2-25 ma wartość zero, nastąpi wybieg falownika aż do zatrzymania.

10.5. Sterowanie stycznikiem silnika

Powiązane parametry	Czynność
P3-06 (CZAS ZAMKNIĘCIA STYCZNIKA WYJŚCIOWEGO/CZAS ZWŁOKI POLECENIA URUCHOMIENIA)	1 Należy upewnić się, że zaawansowany dostęp do parametru jest włączony -P1-14 = 101,
	2 Jeśli aktywacja stycznika silnika ma następować na podstawie ustawień falownika, parametr P2-15 należy ustawić na wartość 8. (Wybór funkcji wyjścia przekaźnika 1).
	3 Zaprogramować parametr P3-06 zgodnie ze schematem profilu poniżej.
Wejście STO (T12 + T13)	
Wejście aktywacji i kierunku (T2 lub T3)	
Wejście prędkości pracy (T4)	
Zamknięcie stycznika silnika (przekaźnik 1)	
Utrzymanie prędkości zerowej (tylko silnik IM)	
Wejście falownika załączone	
P3-06 (CZAS ZAMKNIĘCIA STYCZNIKA WYJŚCIOWEGO / CZAS ZWŁOKI POLECENIA URUCHOMIENIA)	<p>Jeśli do aktywacji stycznika silnika używany jest sterownik windy</p> <p>Ustawienie czasu zwłoki pomiędzy doprowadzeniem sygnału załączenia do falownika i podaniem zasilania na silnik z falownika. Zapewnia to wystarczającą ilość czasu, aby stycznik wyjściowy pomiędzy falownikiem i silnikiem mógł zamknąć się przed załączeniem wyjścia falownika. Zbyt niska wartość w tym parametrze może być przyczyną wyłączenia nadprądowego/od nadmiernego zużycia stycznika/silnika.</p> <p>Uwaga: jeśli falownik jest uruchomiony, pozostanie on w stanie zatrzymania dopóki nie upłynie czas określony w parametrze P3-06. Jednakże, jeśli przed upływem tego czasu wyzwolony zostanie sygnał polecenia uruchomienia, falownik pominię ustawienie czasu zwłoki i jego wyjście będzie dostępne natychmiast.</p> <p>Jeśli do aktywacji stycznika silnika używany jest falownik (P2 - 15 = 8) za pośrednictwem przekaźnika 1</p> <p>Użyć parametru P3-06, aby ustawić pożądany czas zwłoki do zamykania/otwierania styczników przekaźnika.</p> <p>Po doprowadzeniu do falownika sygnału załączenia (uruchomienia) falownik prześle do stycznika sygnał zamknięcia, a następnie, po</p>

Uruchomienie i rozruch

upływie czasu zwłoki ustawionego w parametrze P3-06, przekaże moment obrotowy do silnika.
Po odjęciu sygnału załączenia (uruchomienia) od falownika stycznik otrzyma sygnał otwarcia po upływie czasu określonego w P3-06.

10.6. Konfiguracja parametru hamulca silnika

Falownik Optidrive P2 Elevator został zaprojektowany do sterowania hamulcem w silnikach z zainstalowanym oddzielnym hamulcem elektromechanicznym. Hamulcem steruje przekaźnik wyjściowy (zaciski 17 i 18) — szczegóły podano w rozdziale 6.8. Sterowanie operacją zamykania hamulca w trakcie zatrzymywania może być realizowane na dwa różne sposoby.

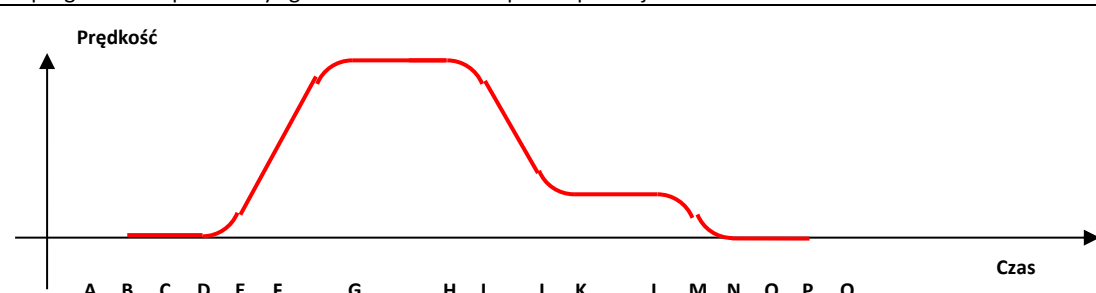
10.6.1. Sterowanie hamulcem silnika — opcja 1

Zamykanie hamulca na poziome częstotliwości wyjścia regulowanego względem parametru. Pozwala to na przesłanie do hamulca sygnału zamknięcia w trakcie zmniejszania prędkości falownika w taki sposób, aby hamulec zamykał się jednocześnie z osiągnięciem zerowej częstotliwości wyjściowej.

Powiązane parametry	Czynność
P3-07 (czas zwolnienia hamulca)	<p>Zaprogramować parametry zgodnie ze schematem profilu poniżej.</p> <p>Prędkość</p> <p>Czas</p> <p>A B C D E F G H I J K L M N O P Q</p>
P3-09 (prędkość zadziałania hamulca)	
P3-10 (czas utrzymania prędkości zerowej przy wyłączeniu)	
Wejście STO	
Wejście aktywacji i kierunku	
Wejście prędkości pracy	
Wyjście falownika załączone	
Częstotliwość wyjściowa >0	
Wyjście stycznika silnika	
Wyjście sterowania hamulca	
Wyjście aktywacji falownika	
A	<p>Wejście STO zamknięte przez zewnętrzny układ sterowania</p> <p>Wejście uruchomienia do przodu/ do tyłu aktywowane przez zewnętrzny układ sterowania</p> <p>Wejście prędkości uruchomienia (wysoka prędkość) zamknięte przez zewnętrzny układ sterowania</p> <p>Wyjście stycznika silnika (przełącznik 1) ustawiane przez falownik (celem zamknięcia stycznika silnika)</p> <p>Falownik przed aktywacją wyjścia do napędu silnika czeka na upłynięcie czasu zamknięcia stycznika wyjściowego (P3-06)</p>
B	<p>Po upływie czasu zwłoki stycznika silnika (P3-06) wyjście falownika do silnika jest aktywowane przy prędkości zerowej</p> <p>Falownik utrzymuje prędkość zerową na wyjściu i magnesuje silnik (silnik indukcyjny)</p> <p>W przypadku silnika z magnesami trwałymi czas magnesowania jest zerowy</p>
C	<p>Po upływie czasu magnesowania silnika wyjś. sterowania hamulcem silnika (przełącznik 2) jest ustawiane w celu zwolnienia hamulca</p> <p>Częstotliwość wyjściowa pozostaje na poziomie zerowym, dopóki czas zwolnienia hamulca silnika (P3-07) nie upłynie</p>
D	<p>Po upływie czasu zwolnienia hamulca silnika (P3-07) częstotliwość wyjścia falownika jest zwiększana.</p> <p>Tempo wzrostu obciążenia jest sterowane wstępnie za pomocą parametru rampy S przyspieszenia 1 (P3-01)</p>
E	<p>Tempo przyspieszania jest na tym etapie kontrolowane liniowo przez parametr rampy przyspieszenia (P1-03)</p>
F	<p>Po osiągnięciu prędkości pracy przyspieszenie jest kontrolowane rampą S przyspieszenia 2 (P3-02)</p>
G	<p>Praca z prędkością pracy (P2-02)</p>
H	<p>Po odłączeniu wejścia prędkości pracy, częstotliwość wyjściowa falownika jest redukowana do prędkości dojazdowej (P2-01).</p> <p>Zwalnianie jest wstępnie kontrolowane przez rampę S zwalniania 1 (P3-03)</p>
I	<p>Po zrealizowaniu rampy S zwalniania 1 (P3-03), zwalnianie jest kontrolowane liniowo przez parametr rampy zwalniania (P1-04)</p>
J	<p>W momencie zbliżenia się częstotliwości wyjś. do prędkości dojazdowej (P2-01) zastosowana zostaje rampa S zwalniania 2 (P3-04)</p>
K	<p>Falownik działa z prędkością dojazdową (P2-01), dopóki wejście kierunkowe nie zostanie odłączone</p>
L	<p>Po odłączeniu wyjścia kierunkowego częstotliwość wyjściowa jest redukowana w kierunku zera, a tempo zwalniania jest wstępnie kontrolowane przez rampę S prędkości dojazdowej (P3-05)</p>
M	<p>Jeśli czas zwalniania jest na tyle długi, aby konieczne było użycie czasu rampy zwalniania (P1-04)</p> <p>Gdy częstotliwość wyjściowa dochodzi do zera, rampa S prędkości dojazdowej (P3-05) jest ponownie stosowana</p>
N	<p>Gdy częstotliwość wyjściowa osiąga prędkość załączenia hamulca (P3-09), sygnał sterowania hamulcem silnika jest odejmowany, aby hamulec silnika mógł się zamknąć. Częstotliwość wyjściowa dalej stopniowo dąży do prędkości zerowej, utrzymując prędkość zerową.</p>
O	<p>Po upływie czasu utrzymania prędkości zerowej (P3-10) wyjście falownika jest wyłączone</p> <p>W przypadku sterowania silnikiem indukcyjnym przed odjęciem sygnału wyjściowego stycznika silnika zapewniony jest czas dla silnika na rozmagnesowanie, dzięki czemu stycznik może się otworzyć (nie jest to konieczne w przypadku silników PM)</p>
P	<p>Sygnał stycznika silnika jest odejmowany, dzięki czemu stycznik może się otworzyć</p>
Q	<p>Układ sterowania może teraz otworzyć wejście STO do falownika</p>

10.6.2. Sterowanie hamulcem silnika — opcja 2

Jeśli parametr prędkości zadziałania hamulca (P3-09) ma ustawioną wartość zerową (nastawa domyślna), stosowany jest dodatkowy parametr (P3-08), celem zdefiniowania czasu, przez który falownik powinien czekać, utrzymując jednocześnie silnik na prędkości zerowej przed przesłaniem sygnału zamknięcia do hamulca.

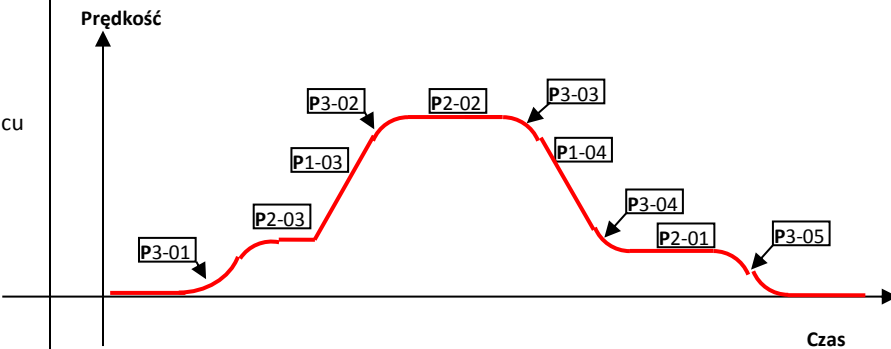
Powiązane parametry	Czynność
P3-07 (czas zwolnienia hamulca) P3-08 (zwłoka zadziałania hamulca) P3-10 (czas utrzymania prędkości zerowej przy wyłączeniu)	Zaprogramować parametry zgodnie ze schematem profilu poniżej. 
Wejście STO	
Wejście aktywacji i kierunku	
Wejście prędkości pracy	
Wyjście falownika załączone	
Częstotliwość wyjściowa >0	
Wyjście stycznika silnika	
Wyjście sterowania hamulca	
Wyjście aktywacji falownika	
A	Wejście STO zamknięte przez zewnętrzny układ sterowania Wejście uruchomienia do przodu/do tyłu aktywowane przez zewnętrzny układ sterowania Wejście prędkości uruchomienia (wysoka prędkość) zamknięte przez zewnętrzny układ sterowania Wyjście stycznika silnika (przełącznik 1) ustawiane przez falownik (celem zamknięcia stycznika silnika) Falownik przed aktywacją wyjścia do napędu silnika czeka na upływanie czasu zamknięcia stycznika wyjściowego (P3-06)
B	Po upływie czasu zwłoki stycznika silnika (P3-06) wyjście falownika do silnika jest aktywowane przy prędkości zerowej Falownik utrzymuje prędkość zerową na wyjściu i magnesuje silnik (silnik indukcyjny) W przypadku silnika z magnesami trwałymi czas magnesowania jest zerowy
C	Po upływie czasu magnesowania silnika wyjście sterowania hamulcem silnika (przełącznik 2) jest ustawiane w taki sposób, aby zwolnić hamulec silnika Częstotliwość wyjściowa pozostaje na poziomie zerowym, dopóki czas zwolnienia hamulca silnika (P3-07) nie upłynie
D	Po upływie czasu zwolnienia hamulca silnika (P3-07) częstotliwość wyjścia falownika jest zwiększana. Tempo wzrostu obciążenia jest sterowane wstępnie za pomocą parametru rampy S przyspieszenia 1 (P3-01)
E	Tempo przyspieszenia jest na tym etapie kontrolowane liniowo przez parametr rampy przyspieszenia (P1-03)
F	Po osiągnięciu prędkości pracy przyspieszenie jest kontrolowane rampą S przyspieszenia 2 (P3-02)
G	Praca z prędkością pracy (P2-02)
H	Po odłączeniu wejścia prędkości pracy, częstotliwość wyjściowa falownika jest redukowana do prędkości dojazdowej (P2-01). Zwalnianie jest wstępnie kontrolowane przez rampę S zwalniania 1 (P3-03)
I	Po zrealizowaniu rampy S zwalniania 1 (P3-03), zwalnianie jest kontrolowane liniowo przez parametr rampy zwalniania (P1-04)
J	W momencie zbliżenia się częstotliwości wyjś. do prędkości dojazdowej (P2-01) zastosowana zostaje rampa S zwalniania 2 (P3-04)
K	Falownik działa z prędkością dojazdową (P2-01), dopóki wejście kierunkowe nie zostanie odłączone
L	Po odłączeniu wyjścia kierunkowego częstotliwość wyjściowa jest redukowana w kierunku zera, a tempo zwalniania jest wstępnie kontrolowane przez rampę S prędkości dojazdowej (P3-05)
M	Jeśli czas zwalniania jest na tyle długi, aby konieczne było użycie czasu rampy zwalniania (P1-04) Gdy częstotliwość wyjściowa dochodzi do zera, rampa S prędkości dojazdowej (P3-05) jest ponownie stosowana
N	Częstotliwość wyjściowa osiąga wartość zerową. Falownik utrzymuje częstotliwość zerową i czeka na upływanie czasu zwłoki zadziałania hamulca silnika (P3-08)
O	Po upływie zwłoki zadziałania hamulca silnika (P3-08) przełącznik sterowania hamulcem otwiera się (przełącznik 2), dzięki czemu hamulec silnika jest aktywowany. Wyjście falownika pozostaje załączone przy częstotliwości zerowej przez czas utrzymywania prędkości zerowej (P3-10)
P	Po upływie czasu utrzymania prędkości zerowej (P3-10) wyjście falownika jest wyłączane Sygnał stycznika wyjścia silnika pozostaje aktywny przez czas ustawiony w parametrze zwłoki przełącznika stycznika silnika (P3-06)

Q	Po upływie czasu zwłoki stycznika silnika (P3-06) wyjście stycznika silnika wyłącza się, dzięki czemu sam stycznik silnika może się otworzyć
R	Układ sterowania może teraz otworzyć wejście STO do falownika

10.7. Ograniczenia prędkości

Powiązane parametry	Czynność
P1-01 (częstotliwość maksymalna/ograniczenie prędkości)	W parametrze P1-01 należy podać maksymalną żądaną częstotliwość wyjściową Uwaga: jeśli preferuje się wpis w obr./min., parametr P1-10 należy ustawić na nominalną wartość prędkości obrotowej silnika.

10.8. Rampy i prędkości robocze

Powiązane parametry	Czynność
P1-03 (czas rampy przyspieszenia) P1-04 (czas rampy zwalniania) P2-01 (prędkość dojazdowa) P2-02 (wysoka prędkość) P2-03 (prędkość pośrednia) P2-04 (prędkość inspekcyjna)	Zaprogramować pożądany czas rampy zgodnie ze schematem profilu poniżej.
P3-01 (charakterystyka szarpnięcia na początku przyspieszania) P3-02 (charakterystyka szarpnięcia na końcu przyspieszania) P3-03 (charakterystyka szarpnięcia na początku zwalniania) P3-04 (charakterystyka szarpnięcia na końcu zwalniania) P3-05 (szarpnięcie przy zatrzymaniu)	

10.9. Tryby pracy silnika.

Na potrzeby obsługi szerokiej gamy typów i modeli silników do wind falownik Optidrive P2 Elevator wyposażono w 4 różne tryby pracy. Poszczególne tryby pracy wybiera się w parametrze P4-01 i opisano je w tabeli poniżej.

P4-01	Tryb pracy	Zastosowanie
0	Zaawansowana wektorowa regulacja prędkości silnika indukcyjnego (ze sprzężeniem zwrotnym z enkodera inkrementalnego lub bez niego)	<ul style="list-style-type: none"> Zalecany tryb pracy do silników indukcyjnych. Silniki indukcyjne (z przekładnią zębatą), gdzie wszystkie dane silnika są dostępne na tabliczce znamionowej/karcie danych technicznych (znamionowe napięcie/natężenie prądu/częstotliwość/prędkość obrotowa/współczynnik mocy silnika). Doskonałe osiągi pod względem momentu obrotowego przy niskiej prędkości.
1	Wektorowa regulacja prędkości silnika indukcyjnego (ze sprzężeniem zwrotnym z enkodera inkrementalnego lub bez niego)	<ul style="list-style-type: none"> Alternatywa dla nastawy 0 dla silników indukcyjnych (z przekładnią zębatą), gdzie nie wszystkie dane silnika są dostępne na tabliczce znamionowej/karcie danych technicznych, na przykład w przypadku starszych silników, które nie mają dostępnej wartości współczynnika mocy. Gorsze osiągi pod względem momentu obrotowego przy niskiej prędkości w porównaniu do nastawy 0.
2	Polepszona regulacja prędkości V/F silnika indukcyjnego	<ul style="list-style-type: none"> Silniki indukcyjne (z przekładnią zębatą), gdzie nie wszystkie dane silnika są dostępne na tabliczce znamionowej/karcie danych technicznych, na przykład w przypadku starszych silników, które nie mają dostępnej wartości współczynnika mocy. Gorsze osiągi pod względem momentu obrotowego przy niskiej prędkości w porównaniu do nastawy 0 i 1.
3	Regulacja prędkości silnika z magnesami trwałymi (ze sprzężeniem zwrotnym enkodera absolutnego i bez niego*)	<ul style="list-style-type: none"> Silniki z magnesami trwałymi (bez przekładni zębatej). Doskonałe osiągi pod względem momentu obrotowego i sprawności przy niskiej prędkości.


Uruchomienie i rozruch

*Sterowanie wektorowe z otwartą pętlą z magnesem trwałym, z ograniczeniami (zależne od silnika) — prosimy o kontakt się z działem pomocy technicznej/ds. wsparcia produktowego Invertek, aby uzyskać więcej informacji.


10.10. Silniki indukcyjne — bez sprzężenia zwrotnego enkodera (P4-01=0).

We wszystkich zastosowaniach, aby zapewnić dobre osiągi i bezpieczne sterowanie silnikiem i przyłączonym odbiorem, kluczowe jest zapewnienie, że parametry falownika są odpowiednio wyregulowane względem podłączonego silnika. Następnie **musi** zostać przeprowadzona automatyczna regulacja, co pozwala na pomiar parametrów wymaganych do sterowania wektorowego podłączonym silnikiem.

Uwaga: automatyczna regulacja to test stacjonarny i w związku z tym można ją przeprowadzać z aktywnym hamulcem silnika. Co więcej, nie ma konieczności odłączania lin/odbioru.

 Ostrzeżenie	Podczas gdy procedura automatycznej regulacji nie powoduje obrotu wału silnika, sam wał silnika może mimo to obracać się, jeśli hamulec silnika nie jest aktywny. Normalnie nie wymaga się odłączania odbioru od silnika, choć użytkownik powinien zadbać o to, aby potencjalny ruch wału silnika nie wiązał się z żadnym zagrożeniem.
--	--

10.10.1. Krok 1 — połączenia elektryczne.

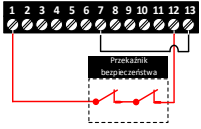

Czynność		Informacje dodatkowe
Podłączyć silnik	<input type="checkbox"/> Sprawdzić fazy = U>U, V>V, W>W	Sprawdzić, czy kierunek obrotów silnika jest prawidłowy, jeśli nie jest, zamienić 2 fazy silnika.
	<input type="checkbox"/> Do falownika doprowadzić napięcie znamionowe. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy falownik wyświetla StoP czy i n h b t.	

10.10.2. Krok 2 — wprowadzanie parametrów z tabliczki znamionowej silnika.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Otworzyć dostęp do parametrów zaawansowanych	P1-14 na 201	
<input type="checkbox"/> Załączyć sterowanie silnikiem przekładniowym (indukcyjnym)	P4-01 na 0	Zaawansowane sterowanie wektorowe.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionowe napięcie silnika	P1-07 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość napięcia wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (V).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionowe natężenie prądu silnika	P1-08 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość natężenia prądu wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (A).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową częstotliwość silnika	P1-09 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość częstotliwości wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (Hz).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową prędkość silnika	P1-10 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość znamionowej prędkości silnika wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (obr./min). Wartość inna niż zerowa pozwala także na uruchomienie funkcji kompensacji poślizgu. Na wyświetlaczu falownika będzie wyświetlana przybliżona prędkość silnika w obr./min. Wszystkie parametry powiązane z prędkością, np. prędkość minimalna i maksymalna, prędkość pracy itp. także będą wyświetlane w jednostkach obr./min.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić współczynnik mocy silnika Cos ϕ	P4-05* wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika *Jeśli Cos ϕ silnika nie jest znany, należy zamiast tego użyć wektorowego sterowania prędkością napędu indukcyjnego (ustawienie parametru P4-01 na 1).

10.10.3. Krok 3 — automatyczna regulacja silnika.

Aby zmierzyć charakterystykę elektryczną silnika, należy przeprowadzić jego automatyczną regulację. W trakcie testu hamulec aktywuje falownik (chyba że jest sterowany innymi sposobami).

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Jeśli stycznikami silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy są one zamknięte.		
<input type="checkbox"/> Zamknąć połączenia na wejściu funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu		Falownik powinien na tym etapie wyświetlać StoP . Jeśli tak nie jest, należy zapoznać się z rozdziałem 16.1.
<input type="checkbox"/> Załączyć automatyczną regulację silnika	Ustawić parametr P4-02 na wartość 1 i nacisnąć przycisk  .	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie Auto-t. (Ukończenie procedury testu może potrwać kilka minut). Po zakończeniu automatycznej regulacji parametr P4-02 osiągnie z powrotem 0, a wyświetlacz pokaże StoP (parametry P7-01 do P7-06 zostaną uzupełnione). Uwaga: jeśli w parametrze P4-01 wprowadzona zostanie zmiana dotycząca

silnika, kabli silnika, parametrów silnika lub trybu sterowania falownika, automatyczną regulację silnika trzeba będzie powtórzyć.

Po ukończeniu powyższych kroków należy przejść do rozdziału 10.13 Jazda próbna.

10.11. Silniki indukcyjne — ze sprzężeniem zwrotnym enkodera przyrostowego. (P4-01=0).

We wszystkich zastosowaniach, aby zapewnić dobre osiągi i bezpieczne sterowanie silnikiem i przyłączonym odbiorem, kluczowe jest zapewnienie, że parametry falownika są odpowiednio wyregulowane względem podłączonego silnika. Następnie **musi** zostać przeprowadzona automatyczna regulacja. Pozwoli to na pomiar parametrów wymaganych do sterowania wektorowego podłączonym silnikiem.



Uwaga: automatyczna regulacja to test stacjonarny i w związku z tym można ją przeprowadzać z aktywnym hamulcem silnika. Co więcej, nie ma konieczności odłączania lin.



Ostrzeżenie

Podczas gdy procedura automatycznej regulacji nie powoduje obrotu wału silnika, sam wał silnika może mimo to obracać się, jeśli hamulec silnika nie jest aktywny. Normalnie nie wymaga się odłączania odbioru od silnika, choć użytkownik powinien zadbać o to, aby potencjalny ruch wału silnika nie wiązał się z żadnym zagrożeniem.

10.11.1. Krok 1 — połączenia elektryczne.

Czynność		Informacje dodatkowe																					
Podłączyć silnik	<input type="checkbox"/> Sprawdzić fazy = U>U, V>V, W>W	Kierunki obrotów silnika i enkodera muszą być ze sobą zgodne.																					
Podłączyć enkoder do falownika, używając modułu sprzęgowego enkodera.	<input type="checkbox"/> Sprawdzić, jak typu modułu sprzęgowego enkodera zainstalowano. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy okablowanie enkodera jest prawidłowe. 	Typy modułów sprzęgowych enkodera: OPT-2-ENCOD-IN = enkoder 5 V TTL. OPT-2-ENCHT-IN = enkoder 24 V HTL. • Połączenia enkodera: <table border="1" data-bbox="1034 1064 1471 1236"> <thead> <tr> <th>Zacisk</th> <th>ENCOD-IN</th> <th>ENCHT-IN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A/</td> <td>A/</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>B/</td> <td>B/</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>+5 V</td> <td>*Bez połączenia</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0 V</td> <td>*Bez połączenia</td> </tr> </tbody> </table> *Doprowadzić napięcie 24 V do enkodera z zewnętrznego zasilacza. Więcej szczegółów można znaleźć w rozdziale 8.2.	Zacisk	ENCOD-IN	ENCHT-IN	1	A	A	2	A/	A/	3	B	B	4	B/	B/	5	+5 V	*Bez połączenia	6	0 V	*Bez połączenia
Zacisk	ENCOD-IN	ENCHT-IN																					
1	A	A																					
2	A/	A/																					
3	B	B																					
4	B/	B/																					
5	+5 V	*Bez połączenia																					
6	0 V	*Bez połączenia																					
	<input type="checkbox"/> Do falownika doprowadzić napięcie znamionowe. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy falownik wyświetla StoP czy i n h i b i t .																						

10.11.2. Krok 2 — wprowadzanie parametrów z tabliczki znamionowej silnika.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Otworzyć dostęp do parametrów zaawansowanych	Ustawić parametr P1-14 na 201	
<input type="checkbox"/> Załączyć sterowanie silnikiem przekładniowym (silnik indukcyjny)	Ustawić parametr P4-01 na 0	Zaawansowane sterowanie wektorowe.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionowe napięcie silnika	W parametrze P1-07 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość napięcia wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (V).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionowe natężenie prądu silnika	W parametrze P1-08 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość natężenia prądu wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (A).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową częstotliwość silnika	W parametrze P1-09 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość częstotliwości wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (Hz).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową prędkość silnika	W parametrze P1-10 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość znamionowej prędkości silnika wskazaną na tabliczce znamionowej silnika (obr./min). Wartość inna niż zerowa pozwala także na uruchomienie funkcji kompensacji poślizgu. Na wyświetlaczu falownika będzie wyświetlana przybliżona prędkość

Uruchomienie i rozruch

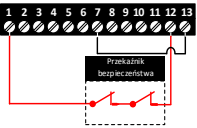

		silnika w obr./min. Wszystkie parametry powiązane z prędkością, np. prędkość minimalna i maksymalna, prędkość pracy itp. także będą wyświetlane w jednostkach obr./min.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić współczynnik mocy silnika $\cos \phi$	W parametrze P4-05* wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika *Jeśli współczynnik mocy silnika nie jest znany, należy zamiast tego użyć wektorowego sterowania prędkością napędu indukcyjnego (ustawienie parametru P4-01 na 1).

10.11.3. Krok 3 — wprowadzanie parametrów z tabliczki znamionowej enkodera.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Załączyć enkoder	Ustawić parametr P6-05 na 1	Załącza sprzężenie zwrotne enkodera
<input type="checkbox"/> Wprowadzić typ enkodera	W parametrze P6-06 wprowadzić wartość liczby impulsów enkodera na obrót.	Wprowadzić wartość wskazaną na tabliczce znamionowej/karcie danych technicznych enkodera.

10.11.4. Krok 4 — automatyczna regulacja silnika.

Aby zmierzyć charakterystykę elektryczną silnika, należy przeprowadzić jego automatyczną regulację. W trakcie testu hamulec aktywuje falownik (chyba że jest sterowany innymi sposobami).

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Jeśli stycznikami silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy są one zamknięte.		
<input type="checkbox"/> Zamknąć połączenia na wejściu funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego		Falownik powinien na tym etapie wyświetlać StoP . Jeśli tak nie jest, należy zapoznać się z rozdziałem 16.1.
<input type="checkbox"/> Załączyć automatyczną regulację silnika	Ustawić parametr P4-02 na wartość <u>1</u> i nacisnąć przycisk  .	<p>Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie Auto-t. (Ukończenie procedury testu może potrwać kilka minut).</p> <p>Po zakończeniu automatycznej regulacji parametr P4-02 osiągnie z powrotem wartość 0, a wyświetlacz pokaże StoP (parametry P7-01 do P7-06 zostaną uzupełnione).</p> <p>Uwaga: jeśli w parametrze P4-01 wprowadzona zostanie zmiana dotycząca silnika, kabli silnika, parametrów silnika lub trybu sterowania falownika, automatyczną regulację silnika trzeba będzie powtórzyć.</p>

Po ukończeniu powyższych kroków należy przejść do rozdziału 10.13 Jazda próbna



10.12. Silniki PM (bez przekładni) ze sprzężeniem zwrotnym enkodera absolutnego. (P4-01=3).

We wszystkich zastosowaniach, aby zapewnić dobre osiągi i bezpieczne sterowanie silnikiem i przyłączonym odbiorem, kluczowe jest zapewnienie, że parametry falownika są odpowiednio wyregulowane względem podłączonego silnika.

**Ostrzeżenie**

Użytkownik powinien zadbać o to, aby potencjalny ruch wału silnika nie wiązał się z żadnym zagrożeniem.

10.12.1. Krok 1 — połączenia elektryczne.

Czynność		Informacje dodatkowe																																				
Podłączyć silnik	<input type="checkbox"/> Sprawdzić fazy = U>U, V>V, W>W	Kierunki obrotów silnika i enkodera muszą być ze sobą zgodne.																																				
Podłączyć enkoder do falownika, używając modułu sprzęgowego enkodera.	<input type="checkbox"/> Sprawdzić, jaki typ modułu sprzęgowego enkodera zainstalowano. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy okablowanie enkodera jest prawidłowe. 	Typy modułów sprzęgowych enkodera: OPT-2-ENDAT-IN = ECN1313, ECN113, ECN413, ECN1325, ECN125, ECN425 OPT-2-SINCOS-IN = ERN 1387 • Połączenia enkodera: <table border="1" data-bbox="1034 837 1410 1126"> <thead> <tr> <th>Zacisk</th> <th>Endat</th> <th>SinCos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">Zasilanie +5 V do enkodera</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">0 V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DANE</td> <td>C+</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DANE/</td> <td>C-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ZEGAR</td> <td>D+</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ZEGAR/</td> <td>D-</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>A+</td> <td>A+</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>A-</td> <td>A-</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>B+</td> <td>B+</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>B-</td> <td>B-</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="2">Ekran</td> </tr> </tbody> </table>	Zacisk	Endat	SinCos	1	Zasilanie +5 V do enkodera		2	0 V		3	DANE	C+	4	DANE/	C-	5	ZEGAR	D+	6	ZEGAR/	D-	7	A+	A+	8	A-	A-	9	B+	B+	10	B-	B-	11	Ekran	
Zacisk	Endat	SinCos																																				
1	Zasilanie +5 V do enkodera																																					
2	0 V																																					
3	DANE	C+																																				
4	DANE/	C-																																				
5	ZEGAR	D+																																				
6	ZEGAR/	D-																																				
7	A+	A+																																				
8	A-	A-																																				
9	B+	B+																																				
10	B-	B-																																				
11	Ekran																																					
	<input type="checkbox"/> Do falownika doprowadzić napięcie znamionowe. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy na module enkodera świeci się zielona kontrolka. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy falownik wyświetla StoP czy i n h i b i t . <input type="checkbox"/> Kabina windy powinna być wyważona (tj. przy wyłączonych hamulcach nie powinna poruszać się w sposób nienaturalny).	Jeśli zielona kontrolka się nie świeci, należy sprawdzić: <ul style="list-style-type: none"> • Czy zainstalowano prawidłowy moduł sprzęgowy enkodera. • Czy moduł sprzęgowy enkodera jest wsunięty do końca. • Czy połączenia okablowania są prawidłowe. 																																				

10.12.2. Krok 2 — wprowadzanie parametrów z tabliczki znamionowej silnika.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Otworzyć dostęp do parametrów zaawansowanych	P1-14 na 201	
<input type="checkbox"/> Załączyć sterowanie silnikiem bez przekładni (silnik z magnesami trwałymi)	P4-01 na 3	Obsługiwane są zarówno silniki typu IPM, jak i SPM.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić wartość napięcia dla siły przeciw elektromotorycznej silnika	W P1-07 wprowadzić wartość siły przeciw elektromotorycznej	Idealnie wartość (przy znamionowej prędkości silnika) należy przyjąć z tabliczki znamionowej lub karty danych technicznych silnika. Alternatywnie można ją oszacować, wykonując poniższe obliczenia: $P1-07 = \text{moc znamionowa silnika} / \text{sprawność silnika} / \text{współczynnik mocy silnika} / 1,732 / \text{znamionowe natężenie prądu silnika}$ (Typowe wartości: 0,95 dla sprawności silnika i 0,90 dla współczynnika mocy silnika). Przykład: moc znamionowa silnika = 7,2 kW Sprawność silnika = 0,95, Współczynnik mocy silnika (CosØ) = 0,9, Znamionowe natężenie prądu silnika =

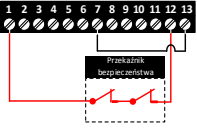

		16,9 A. Stąd: $P1-07 = 7200/0,9/0,9/1,732/16,9 = 304 \text{ V}$ Uwaga: nieprawidłowa wartość może być przyczyną niewłaściwej pracy silnika (drgań silnika).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionowe natężenie prądu silnika	P1-08 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika (A)
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową częstotliwość silnika	W parametrze P1-09 wprowadzić wartość	Uwaga: falownik używa parametru P1-09 do obliczenia liczby par biegunów silnika. Bieguny silnika (pary) = $P1-09 * 60 / P1-10$, wynik musi być liczbą całkowitą (brak miejsc po przecinku np. 12, a nie 12,3): Dla częstotliwości wyrażonej liczbą niecałkowitą, np. 6,82 Hz należy wybrać kolejną liczbę całkowitą dla parametru P1-09, a następnie dokonać odpowiedniego przeliczenia: Kolejna liczba całkowita (7)/liczba par*60 = nowa wartość znamionowa prędkości (P1-10).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową prędkość silnika	W parametrze P1-10 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika (obr./min.)
<input type="checkbox"/> Ustawić częstotliwość przełączania silnika	Ustawić parametr P2-24 na wartość 16 kHz	Wartość 16 kHz zapewnia optymalne sterowanie silnikiem.

10.12.3. Krok 3 — wprowadzanie parametrów z tabliczki znamionowej enkodera.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Załączyć enkoder	Ustawić parametr P6-05 na 1	Załącza sprzężenie zwrotne enkodera
<input type="checkbox"/> Wprowadzić typ enkodera	W parametrze P6-06 wprowadzić wartość 65535	Wartość 65535 oznacza, że używany jest enkoder absolutny (Endat, SinCos).

10.12.4. Krok 4 — automatyczna regulacja silnika.

Aby zmierzyć charakterystykę elektryczną silnika, należy przeprowadzić jego automatyczną regulację. W trakcie testu hamulec aktywuje falownik (chyba że jest sterowany innymi sposobami).

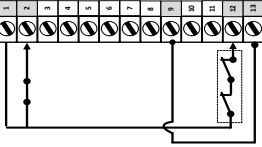

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Jeśli stycznikami silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy są one zamknięte.		
<input type="checkbox"/> Zamknąć połączenia na wejściu funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego		Falownik powinien na tym etapie wyświetlać STOP . Jeśli tak nie jest, należy zapoznać się z rozdziałem 16.1.
<input type="checkbox"/> Załączyć automatyczną regulację silnika	Ustawić parametr P4-02 na wartość <u>1</u> i nacisnąć przycisk  .	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie Auto-t . (Ukończenie procedury testu może potrwać kilka minut). Po zakończeniu automatycznej regulacji parametr P4-02 osiągnie z powrotem wartość 0, a wyświetlacz pokaże STOP (parametry P7-01/03/06 zostaną uzupełnione). Uwaga: jeśli w parametrze P4-01 wprowadzona zostanie zmiana dotycząca silnika, kabli silnika, parametrów silnika lub trybu sterowania falownika, automatyczną regulację silnika trzeba będzie powtórzyć.

10.12.5. Krok 5 — obrotowy pomiar przesunięcia enkodera.

Pomiar przesunięcia enkodera (przesunięcie pomiędzy biegunami silnika a magnesami) musi być przeprowadzony w przypadku korzystania z silnika bez przekładni.

Ten pomiar powinien być użyty, jeśli liny zostaną odłączone od silnika (**jeśli liny nie są odłączone, należy przejść do kroku 5 — stacjonarny pomiar przesunięcia enkodera**), pomiar obrotowy jest bardziej dokładny niż stacjonarny pomiar przesunięcia enkodera i jest wykonywany przy zwolnionych hamulcach.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy z krążka linowego silnika odłączono liny.		
<input type="checkbox"/> Jeśli stycznikami silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy są one zamknięte.		
<input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy hamulce są zwolnione.		

<input type="checkbox"/> Załączyć tryb V/F	Ustawić parametr P4-01 na 2	
<input type="checkbox"/> Zamknąć połączenia na wejściu funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego		
<input type="checkbox"/> Zadać falownikowi polecenie uruchomienia (zamknąć T1 do T2)		
<input type="checkbox"/> Zarejestrować wartość przesunięcia enkodera od P0-78. (wartość stabilizowana)	Wartość przesunięcia enkodera jest wskazana w parametrze P0-78, indeks 2, w zakresie 0–360 stopni. (Indeks 2 sygnalizuje zaświecony górny segment). Uwaga: <ul style="list-style-type: none"> Zaleca się, aby opisany test powtórzyć kilka razy (z krążkiem linowym silnika w różnych położeniach), aby mieć pewność, że otrzymywane są podobne wartości (różnica maks. 50°). 	 np. 55 stopni <ul style="list-style-type: none"> Jeśli nie uzyskane będą podobne wartości (w powtarzanych pomiarach), należy spróbować zwiększyć parametr P1-11.
<input type="checkbox"/> Dezaktywować stopień wyjściowy napędu	Np. (otworzyć T1 i T2)	Falownik powinien na tym etapie wyświetlać Stop . Jeśli tak nie jest, należy zapoznać się z rozdziałem 16.1.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić wartość przesunięcia enkodera	W parametrze P6-09 wprowadzić średnią wartości zarejestrowanych z parametru P0-78 powyżej.	
<input type="checkbox"/> Załączyć tryb bez przekładni (silnik PM)	Ustawić parametr P4-01 na 3	

Uwaga: jeśli fazy silnika są zamienione lub enkoder był wymieniany lub poruszony mechanicznie należy powtórzyć pomiar przesunięcia enkodera

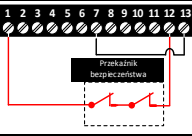

*****Po ukończeniu powyższych kroków należy przejść do rozdziału 10.13 Jazda próbna. *****

10.12.6. Krok 5 — stacjonarny pomiar przesunięcia enkodera.

Jeśli przeprowadzono obrotowy pomiar przesunięcia enkodera, ten krok można pominąć

Pomiar przesunięcia enkodera (przesunięcie pomiędzy biegunami silnika a magnesami) musi być przeprowadzony w przypadku korzystania z silnika bez przekładni.

Ten pomiar należy stosować, jeśli lin nie da się łatwo odłączyć od silnika. Należy mieć na uwadze, że ten pomiar nie jest tak dokładny jak opisany powyżej obrotowy pomiar przesunięcia enkodera i może być przyczyną nieco wyższych prądów roboczych.

Czynność	Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Jeśli stycznikami silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy są one zamknięte.	
<input type="checkbox"/> Jeśli hamulcem silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy jest on załączony.	
<input type="checkbox"/> Upewnić się, że kabina windy jest w wyważonym położeniu w szybie (tj. przy wyłączonych hamulcach kabina nie powinna poruszać się w sposób nienaturalny).	
<input type="checkbox"/> Zamknąć połączenia na wejściu funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu	 Falownik powinien na tym etapie wyświetlać Stop . Jeśli tak nie jest, należy zapoznać się z rozdziałem 16.1.
<input type="checkbox"/> Uruchomić obrotowy pomiar przesunięcia enkodera	Ustawić P4-02 na wartość <u>2</u> i nacisnąć przycisk  . <ol style="list-style-type: none"> Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie Auto-t. W trakcie pomiaru falownik doprowadzi impulsowo prąd do silnika, który wprawi krążek linowy w niewielki ruch, aby wykonać pomiar wartości przesunięcia. Zatem, jeśli słychać pulsujący hałas, jest to normalne. Wielkość ruchu można obserwować w parametrze P0-78 (0–360°) i zależy ona od nastawy parametrów P1-08, P4-07 oraz siły hamulca silnika. Po zakończeniu automatycznej regulacji parametr P4-02 osiągnie z powrotem wartość 0, a wyświetlacz pokaże Stop; parametr P6-09 (wartość przesunięcia enkodera) zostanie uzupełniony. Uwaga: <ul style="list-style-type: none"> Zaleca się, aby powyższy test powtórzyć (z krążkiem linowym silnika w różnych położeniach) kilka razy, aby upewnić się, że wartość przesunięcia jest prawidłowa. Jeśli w powtarzanych testach wartość przedstawiona w parametrze P6-09 różni się w znacznym stopniu (o ponad 50°) lub zawsze wynosi 0, to wówczas: <ul style="list-style-type: none"> Należy zwiększyć parametr P4-07, np. z 200 na 250 (zbyt duże zwiększenie parametru spowoduje wyłączenie od przetężenia).

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Jeśli pomiary wciąż dają niekonsekwentne wartości, należy przeprowadzić obrotowy pomiar przesunięcia enkodera. • Aby stacjonarny pomiar przesunięcia enkodera był dokładny, należy odpowiednio dopasować znamionowy prąd falownika i silnika. • Jeśli enkoder jest wymieniany lub poruszany mechanicznie, pomiar przesunięcia należy powtórzyć.
--	--	---

*****Po ukończeniu powyższych kroków należy przejść do rozdziału 10.13 Jazda próbna. *****

10.13. Jazda próbna

Krok	Czynność	Uwagi i czynności kontrolne
1	Do falownika doprowadzić polecenie uruchomienia kierunkowego i uruchomić go z niską prędkością	<p>np. 10% znamionowej prędkości silnika Wskazówka: aby ograniczyć prędkość silnika i przywrócić później normalną wartość, należy użyć parametru P1-01 (ograniczenie prędkości maksymalnej).</p>
2	Sprawdzić, czy falownik nie wyłączył się i czy silnik pracuje prawidłowo.	<p>Jeśli wyświetlany jest komunikat SP_Err (praca tylko z enkoderem), oznacza to że wystąpił błąd (zależnie od wartości ustawionej w parametrze P6-07) pomiędzy rzeczywistą prędkością silnika zmierzoną przez enkoder i zadanym profilem prędkości; te 2 wartości można monitorować w parametrze P0-25 (przybliżona prędkość) i P0-58 (prędkość enkodera) lub korzystając z funkcji zakresu Opti-tools studio.</p> <p>Parametr P6-07 może wymagać zwiększenia zależnie od tego, w jakim stopniu praca silnika (enkodera) odpowiada wymaganemu profilowi prędkości.</p> <ol style="list-style-type: none"> Jeśli podczas uruchamiania wyświetla się komunikat SP_Err, należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hamulec silnika jest zwalniany. <input type="checkbox"/> Orientacja fazy silnika jest prawidłowa (U.U, V>V, W>W). <input type="checkbox"/> Parametr P1-09/P1-10 ustawiono prawidłowo. <input type="checkbox"/> W 5 krokach zwiększyć parametr P4-03 (zapewnia dokładniejszą regulację prędkości); parametr P4-04 może także wymagać zmniejszenia. Więcej szczegółów można znaleźć w rozdziale 10.14.1. <input type="checkbox"/> Powtórzyć procedurę pomiaru przesunięcia enkodera z innymi położeniami w szybie i sprawdzić, czy różnica w parametrze P6-09 wynosi <60°. (Tylko w przypadku silników bez przekładni) Jeśli wartości różnią się znacznie lub zawsze wynoszą 0 (wartość stacjonarnego pomiaru przesunięcia enkodera), należy przeprowadzić obrotowy pomiar przesunięcia enkodera. Jeśli podczas pracy wyświetla się komunikat SP_Err: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wyregulować wzmocnienie pętli prędkości w celu uzyskania dokładniejszej regulacji prędkości, zgodnie z opisem w rozdziale 10.14.1 Jeśli w trakcie uruchamiania występują drgania: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Należy spróbować zmniejszyć parametr P4-03. <p>Jeśli wyświetlany jest komunikat O-I, oznacza to, że doszło do chwilowego przetężenia silnika.</p> <p>Typowe przyczyny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hamulec silnika nie zwalnia się. <input type="checkbox"/> Parametr P4-03 jest zbyt wysoki (należy spróbować zmniejszyć go w 5 krokach). <input type="checkbox"/> Falownik jest źle zwymiarowany (zbyt mały).

3	Stopniowo zwiększyć prędkość roboczą, dopóki nie zostanie osiągnięta maksymalna prędkość robocza.	
---	---	--

10.14. Optymalizacja rampy jazdy

Aby uzyskać najlepsze osiągi pod względem regulacji prędkości, należy wyregulować parametry pętli regulacji prędkości.

Parametr	Nazwa parametru	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Wartość domyślna	Jednostki
P4-03	Wzmocnienie proporcjonalne sterownika prędkości wektorowej	0,1	400,0	50,0	%
	Ustawia wartość proporcjonalnego wzmocnienia dla sterownika prędkości. Wyższe wartości zapewniają lepszą regulację i charakterystykę częstotliwości wyjściowej. Zbyt wysoka wartość może powodować niestabilność, drgania lub nawet wyłączenia od przetężenia. Jeśli chodzi o zastosowania wymagające najlepszych możliwych osiągnięć, wartość powinna być wyregulowana w taki sposób, aby odpowiadała przyłączonemu odbiorowi. W ogólnym ujęciu, wartość ta wzrasta, jeśli parametr P4-04 jest zmniejszany.				
P4-04	Stała czasu całkowania sterownika prędkości wektorowej	0,000	1,000	0,050	s
	Ustawia czas całkowania dla sterownika prędkości. Mniejsza wartość zapewnia szybszą reakcję na zmiany obciążenia silnika, jednak zwiększa przy tym ryzyko wystąpienia niestabilności. Aby zapewnić najlepszą dynamikę, wartość powinna być wyregulowana w taki sposób, aby odpowiadała przyłączonemu odbiorowi. W ogólnym ujęciu, wartość ta zmniejsza się, jeśli parametr P4-03 jest zwiększany.				
P7-13	Wzmocnienie P 2. stopnia	0,1	400,0	0,0	%
	Zazwyczaj niewymagane w układach przekładniowych; w układach bezprzekładniowych pomaga wyeliminować efekt pełzania wstecznego. Ustawia proporcjonalną wartość wzmocnienia dla sterownika prędkości w trakcie pracy z niską prędkością (uruchamianie) i tylko, jeśli parametr P7-15 jest używany. Zbyt wysoka wartość może powodować niestabilność lub nawet wyłączenia od przetężenia. W ogólnym ujęciu, wartość ta jest o ok. 50% wyższa od parametru P4-03.				
P7-15	Punkt przejściowy wzmocnienia P 2. stopnia	0,0	100,0	0,0	%
	Zazwyczaj niewymagane w układach przekładniowych; w układach bezprzekładniowych pomaga wyeliminować efekt pełzania wstecznego. Ustawiona wartość oznacza % znamionowej częstotliwości silnika (P1-09) i jest punktem, w którym wzmocnienie parametru P7-13 jest na poziomie maksymalnym ustawionej wartości.				

10.14.1. Wzmocnienie pętli regulacji prędkości

Jeśli komfort jazdy nie spełnia oczekiwań lub kabina windy nie porusza się zgodnie z zadanym profilem prędkości, należy odpowiednio wyregulować wzmocnienie pętli regulacji prędkości:

Sprawdzony proces regulacji najpierw pozwala wyregulować wzmocnienie pętli prędkości profilu jazdy, a następnie posłużyć do wyeliminowania efektu pełzania wstecznego.

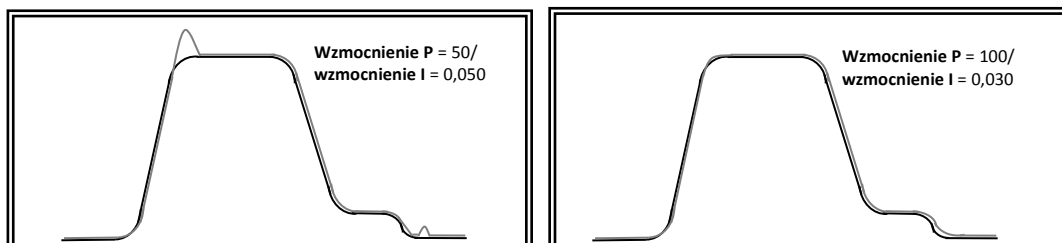
1. Zwiększyć wzmocnienie P (P4-03) i zmniejszyć wzmocnienie I (P4-04), dopóki silnik nie będzie pracował zgodnie z wymaganym profilem jazdy (np. brak „przeregulowania”, brak drgań, brak niestabilności prędkości). Jeśli występują drgania i niestabilność prędkości, należy zmniejszyć wzmocnienie P i zwiększyć wzmocnienie I.

Jeśli w trakcie uruchamiania dochodzi do pełzania wstecznego (większość powszechnie stosowanych silników bezprzekładniowych) lub hałas generowany przez silnik jest duży na skutek wysokiej wartości wzmocnień, należy postępować zgodnie z krokiem 2 poniżej.

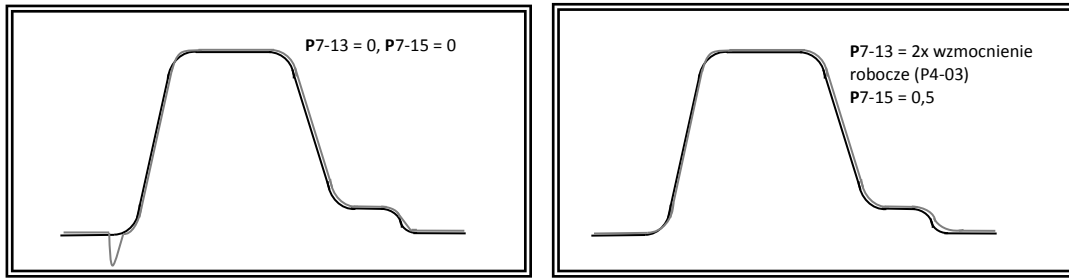
2. Ustawić parametr P7-15 na wartość % znamionowej częstotliwości silnika (np. 0,5%) i zwiększyć parametr P7-13, dopóki nie zostanie osiągnięty punkt, w którym nie będzie dochodzić do pełzania wstecznego. Pozwoli to na oddzielne zmniejszenie P4-03 niezależnie od uruchomienia, w celu zmniejszenia poziomu hałasu na skutek wysokiej wartości wzmocnienia P w trakcie jazdy.

Dodatkowe szczegóły przedstawiono w poniższym rozdziale.

10.14.1.1. Przykład regulacji pętli sterowania — „przeregulowanie” przyspieszenia



10.14.1.2. Przykład regulacji pętli sterowania — pełzanie wsteczne.



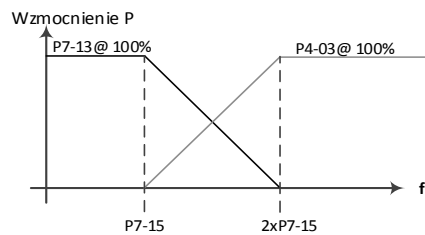
10.14.1.3. Pełzanie wsteczne w trakcie uruchamiania (silniki bezprzekładniowe)

Ze względu na zmniejszone tarcie w silnikach bezprzekładniowych często występuje pełzanie wsteczne po zwolnieniu hamulca. Jest to szczególnie zauważalne, gdy kabina windy jest pełna i przywołuje się ją w górę oraz gdy kabina jest pusta i przywołuje się ją w dół.

Najważniejszą funkcją falownika pomagającą wyeliminować efekt pełzania wstecznego są ustawienia wzmacnienia pętli regulacji prędkości (P4-03/P4-04/P7-13/P7-15). Ogólnie rzecz ujmując, windy z napędami bezprzekładniowymi wymagają wyższych wzmacnień początkowych (aby zapobiec pełzaniu wstecznemu) i niższych wzmacnień roboczych.

Zaleca się, aby testy powtarzać z kabiną w tym samym położeniu w szybie (górny poziom szybu z pustą kabiną), aby sprawdzić poprawę po poniższych zalecanych regulacji:

- Zwiększyć parametr P4-03 (wzmacnienie P sterownika prędkości). Sprawdzonym sposobem jest zwiększanie w 5 krokach (po każdej pojedynczej regulacji należy sprawdzić poprawę w odniesieniu do pełzania wstecznego). Oznaką zbyt wysokiej nastawy będą zazwyczaj drgania/hałas silnika. Aby poprawić czas reakcji i dokładność regulacji prędkości, należy także wyregulować parametr P4-04 (zwiększyć, aby zmniejszyć drgania; zmniejszyć, aby skrócić czas reakcji na zmianę prędkości).
- Jeśli zwiększenie parametru P4-03, jak opisano powyżej, rozwiązuje problem pełzania wstecznego, ale skutkuje gorszą charakterystyką pracy (drgania/hałas silnika) w trakcie jazdy, to prawdopodobnie trzeba będzie użyć funkcji podwójnego wzmacnienia (parametr P7-13 w trakcie uruchamiania/parametr P4-03 w trakcie jazdy). Szczegółowy opis znajduje się na schemacie poniżej:

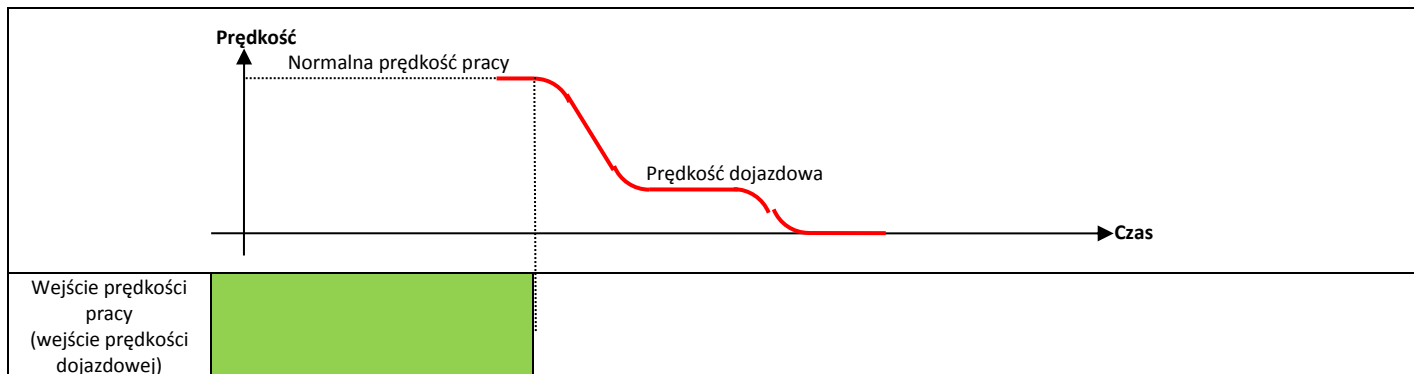


11. Zaawansowane funkcje

11.1. Tryb pracy short floor

W normalnym profilu jazdy windy falownik po aktywacji wejścia prędkości dojazdowej będzie pracował z prędkością pracy (zasadniczo wejście prędkości pracy jest odłączone). Jeśli wejście prędkości dojazdowej (odłączone wejście prędkości pracy) jest aktywne przed osiągnięciem przez falownik prędkości pracy (np. podczas przyspieszania), funkcja przyspieszonego przyjazdu zostanie użyta, aby skrócić czas jazdy przez automatyczną regulację prędkości, celem szybszego przejazdu do danego poziomu.

11.1.1. Normalny profil jazdy windy

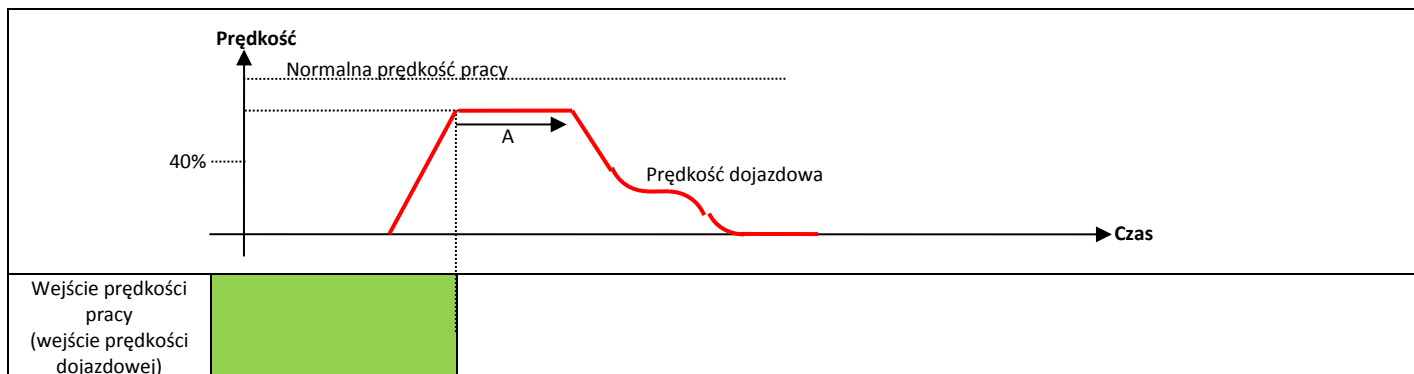


11.1.2. Profil trybu pracy short floor

Tryb pracy short floor jest załączany poprzez ustawienie wartości 1 dla parametru P3-11. Po wykonaniu takiego ustawienia falownik będzie pracował w następujący sposób:

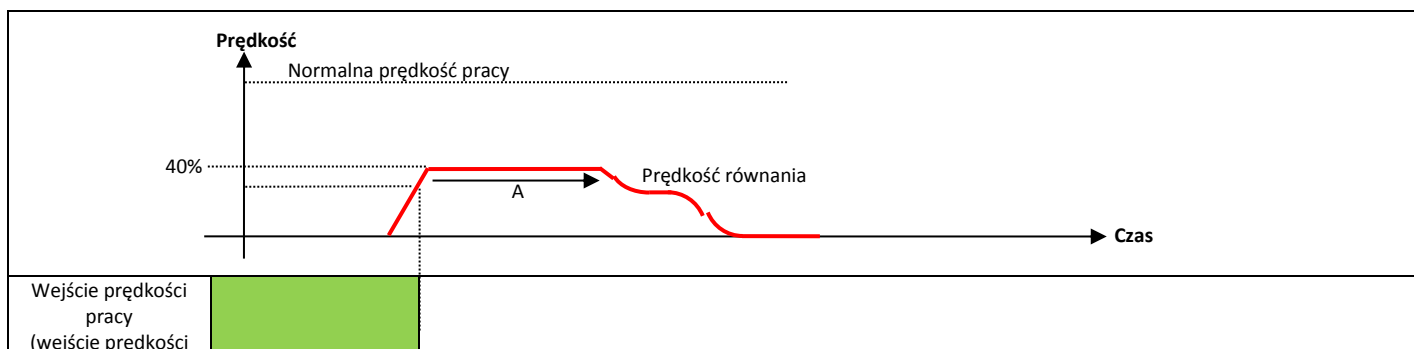
Jeśli częstotliwość wyjściowa wynosi > 40% prędkości pracy w trakcie aktywności wejścia prędkości dojazdowej

W takim przypadku falownik utrzyma aktualną częstotliwość wyjściową przez czas obliczony (linia A) na podstawie odległości jazdy z prędkości pracy do obecnej częstotliwości wyjściowej przed zwolnieniem do prędkości dojazdowej.



Jeśli częstotliwość wyjściowa wynosi < 40% prędkości pracy w trakcie aktywności wejścia prędkości dojazdowej

W tym przypadku falownik przyspieszy do 40% prędkości pracy i utrzyma tę częstotliwość przez czas obliczony (linia A) na podstawie odległości jazdy z prędkości pracy do bieżącej częstotliwości wyjściowej przed zwolnieniem do prędkości prędkości dojazdowej.



dojazdowej)

11.2. Praca w trybie ratunkowym (zewnętrzny układ bezprzerwowego zasilania)

Tryb ratunkowy pozwala na zasilanie falownika (wyłącznie falowniki 400 V 3Ø) tylko z jednofazowego układu bezprzerwowego zasilania 230 V AC w taki sposób, aby w razie sytuacji awaryjnej (ewakuacja pasażerów) kabina windy wciąż mogła pracować z ograniczoną prędkością; na przykład w przypadku awarii zasilania sieci Bourne.

Tryb ratunkowy jest aktywowany automatycznie w następujących sytuacjach:

- 3-fazowe zasilanie zostaje odłączone i po upływie 5 sekund układ bezprzerwowego zasilania jest przyłączany do zacisków L1 i L2.
- Napięcie układu bezprzerwowego zasilania zawiera się w zakresie pomiędzy 205 V AC a 280 V AC.

Pracę w trybie ratunkowym można monitorować za pomocą wyjścia cyfrowego, ustawiając dla parametru P2-13 wartość 6 (tryb ratunkowy aktywny):

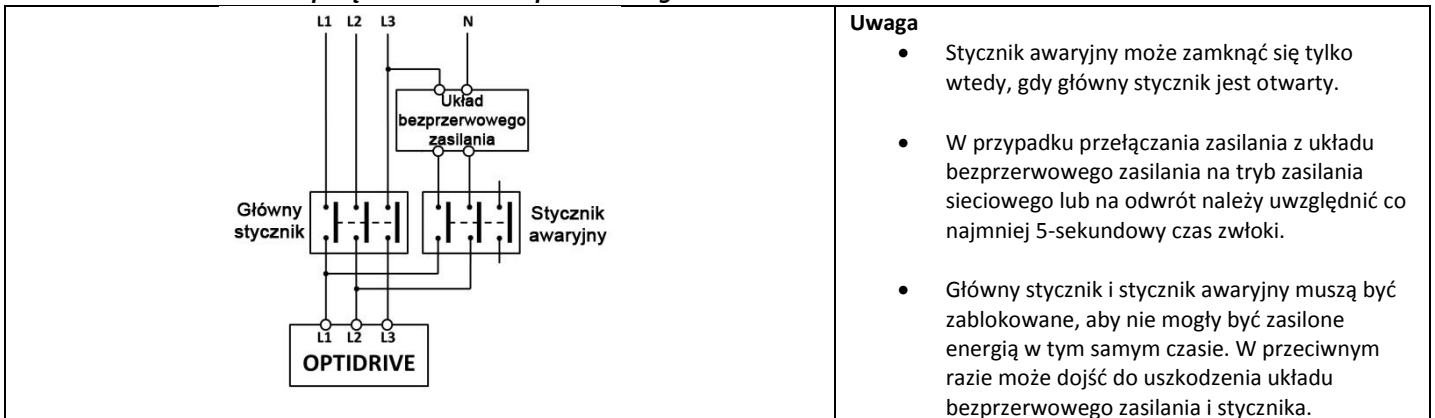
- Gdy falownik pracuje w trybie ratunkowym, wyjście cyfrowe 2 (zacisk 11) stanowi układ logiczny 1 (24 V).

11.2.1. Wymiarowanie układu bezprzerwowego zasilania

Układ bezprzerwowego zasilania musi być następującego typu.

Napięcie wyjściowe	Parametry znamionowe
1 faza, 200–240 V — wyjście fali sinusoidalnej.	$\geq 230 \times$ znamionowy prąd silnika P1-08
Układ bezprzerwowego z symulowaną falą sinusoidalną jest także obsługiwany, pod warunkiem, że zakres napięć jest zgodny z określonym w rozdziale 15.2.2 Zasilanie w trybie ratunkowym (UPS).	

11.2.2. Schemat połączeń układu bezprzerwowego zasilania



11.2.3. Regulacja prędkości w trybie ratunkowym

Gdy tryb ratunkowy jest aktywny, docelowa prędkość silnika powinna być ustawiona w parametrze P2-05 (prędkość trybu ratunkowego).

Parametr	Nazwa parametru	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Wartość domyślna	Jednostki
P2-05	Prędkość w trybie ratunkowym	0	*5,0 Hz	5,0 Hz	Hz / obr./min.
<p>Wcześniej ustawione parametry prędkości/częstotliwości wybrane na wejściach cyfrowych w zależności od nastawy P1-13. Jeśli P1-10 = 0, wartości podaje się w Hz. Jeśli P1-10 > 0, wartości podaje się w obr./min.</p> <p>Uwaga: jeśli detekcja niskiego obciążenia nie jest załączona (P3-12=1), kierunek pracy w trybie ratunkowym zależy od statusu sygnału kierunkowego doprowadzonego do zacisków sterowania falownika (T2 i T3) (zakładając że P1-13 wynosi > 0 i P1-12=0).</p> <p>*Wewnętrzne ograniczenie do 5 Hz celem zapobieżenia kłopotliwym wyłączeniom na skutek zbyt niskiego napięcia wynikającego z nadmiernego poboru energii elektrycznej/spadku napięcia z układu bezprzerwowego zasilania przy wyższych prędkościach.</p>					

Uwaga:

- Rzeczywista prędkość będzie ograniczona w zależności od wewnętrznego poziomu napięcia szynoprzewodu prądu stałego falownika, zgodnie z poniższymi obliczeniami.

Ograniczenie prędkości trybu ratunkowego = $\frac{\text{napięcie szynoprzewodu prądu stałego (P0-20)} \times \text{częstotliwość znamionowa silnika (P1-09)}}{1,7 \times \text{napięcie znamionowe silnika (P1-07)}}$

- Należy także zauważyć, że poziom obciążenia silnika będzie mieć wpływ na dostępne napięcie szynoprzewodu prądu stałego; w niektórych przypadkach (najczęściej w napędach indukcyjnych) konieczne może być dalsze zmniejszenie prędkości trybu ratunkowego, aby zapobiec problematycznym wyłączeniom na skutek zbyt niskiego napięcia.
- Do celów regulacji dostępne jest wzmocnienie P w trybie ratunkowym (P7-17), która pomaga zwiększyć stabilność prędkości w trakcie korzystania z trybu ratunkowego.

11.2.4. Detekcja niskiego obciążenia w trybie ratunkowym



- Gdy falownik pracuje w trybie ratunkowym, a funkcja niskiego obciążenia jest załączona (P3-12=1), kierunek jazdy kabiny jest kontrolowany przez tę funkcję, a sygnały kierunkowe ze sterownika windy są ignorowane.
- Funkcja detekcji niskiego obciążenia działa tylko w trybie ratunkowym falownika.

Gdy funkcja detekcji niskiego obciążenia jest załączona P3-12 = 1 (detekcja niskiego obciążenia), falownik ustala, jaki kierunek jazdy kabiny będzie skutkować najniższym poborem energii elektrycznej z układu bezprzerwowego zasilania, a następnie wykonuje pracę w tym kierunku. Dzięki temu możliwe jest dojechanie do położenia przystankowego przed wyczerpaniem energii z układu bezprzerwowego zasilania.

W fazie ustalania kierunku:

- kabina będzie początkowo poruszać się w dół;

Zaawansowane funkcje

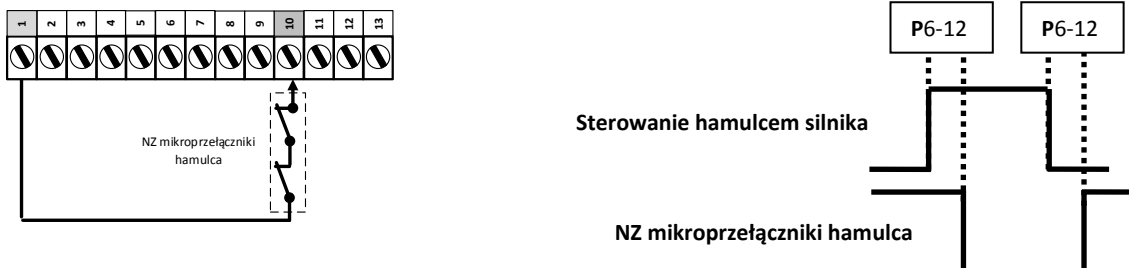
- falownik będzie sterować silnikiem z zachowaniem wartości ustawionej w parametrze P2-05 (prędkość w trybie ratunkowym).

11.3. Monitorowanie zwolnienia hamulca silnika

Po każdym zwolnieniu/aktywowaniu hamulca (w zależności od polecenia przesłanego przez przełącznik 2), wejścia cyfrowego 5 (zacisk 10) można używać do monitorowania (mikroprzełącznikami hamulca) i sprawdzania mechanizmu opuszczania hamulca mechanicznego. Jeśli weryfikacja zostanie zakończona niepowodzeniem, falownik się wyłączy i uniemożliwi reakcję falownika na dalsze polecenia uruchomienia. Takie wyłączenie może być zresetowane wyłącznie przez kompetentną osobę.

11.3.1. Metoda połączenia

Poniższe schematy ilustrują sposób podłączenia normalnie zamkniętych przełączników do falownika.



11.3.2. Ustawienie parametru.

1. Upewnić się, że powyższe połączenia zostały wykonane.
2. Ustawić następujące parametry:
 - dla parametru P1-13 wartość 5;
 - dla parametru P6-11 wartość „din-5” (monitorowanie zwolnienia hamulca z wykorzystaniem zacisku 10);
 - parametr P6-12 (w s) ma odzwierciedlać oczekiwany czas pomiędzy zwolnieniem/aktywacją hamulca (przełącznik 2) i zmianą stanu mikroprzełączników.

P1-13	Wejście STO	DI1 (T2)	DI2 (T3)	DI3 (T4)	DI4 / AI1 (T6)	DI5 / AI2 (T10) (Monitorowanie zwolnienia hamulca)	Uwagi
5	O: ograniczenie C: załączenie	O: stop C: jazda w górę/do przodu	O: stop C: jazda w dół/do tyłu	O: prędkość dojazdowa (wstępna nastawa 1) C: prędkość pracy (wstępna nastawa 2)	O: normalna praca C: praca kontrolna (wstępna nastawa prędkości 4)	O: winda ruchoma C: winda stacjonarna (sprężenie zwrotne z hamulca silnika)	P6-11=5

11.3.3. Powiązane parametry.

Parametr	Nazwa parametru	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Wartość domyślna	Jednostki
P6-11	Załączenie zacisku monitorowania zwolnienia hamulca	0	5	WYŁ.	-
	WYŁ.: monitorowanie zwolnienia hamulca wyłączone. din-x (x=1-4): wejście cyfrowe 1, 2, 3, 4. (T2,T3,T4,T6) stosowane do monitorowania. (Możliwe tylko, jeśli P1-13=0 i jeśli użytkownik zdefiniował funkcje wejściowe) din-5: wejście cyfrowe 5 (T10) stosowane do monitorowania. (Możliwe tylko, jeśli P1-13 = 0,5)				
	Jeśli w tym czasie stan zacisku monitorowania nie uległ zmianie, falownik wyzwole komunikat wyłączenia „bF-Err” lub „bF-L0L” (jeśli zostanie wykonanych tyle prób, ile określono w parametrze P6-13)				
P6-12	Czas monitorowania zwolnienia hamulca	0,1	5,0	0,5	s
	Liczba błędów monitorowania zwolnienia hamulca przed trwałym wyzwoleniem komunikatu wyłączenia „bF-L0L”.				
P6-13	Zwolnienie hamulca — liczba błędów przed blokadą	0	5	0	-
Uwaga:	Jeśli dla parametru P2-36 ustawiono wartość 'RUL0-D', falownik automatycznie zresetuje komunikat „bF-Err”; w przeciwnym razie wyłączenie będzie trzeba zresetować ręcznie, np. przez przełączenie wejścia załączenia/kierunkowego.				

11.3.4. Sposób działania

Jeśli funkcja (monitorowanie zwolnienia hamulca mechanicznego) jest załączona, falownik będzie monitorował wejście zacisku 10 i sprawdzał czy przy każdym przesłaniu polecenia otwarcia hamulca mikroprzełączniki przełączają się do poprawnego stanu w określonym czasie (P6-12). Jeśli ich stan nie jest poprawny, wyświetlony zostanie komunikat ostrzegawczy „bF-Err”; należy wtedy wykonać reset i ponowić próbę. Jeśli po wykonaniu liczby prób określonej w parametrze P6-13 mikroprzełączniki hamulca wskazują nieprawidłowy status, wtedy falownik będzie na stałe wyświetlał komunikat błędu „bF-L0L”.

Przed uruchomieniem windy należy przeprowadzić jazdę próbną, aby upewnić się, że opisywana funkcja działa tak jak powinna.

Jeśli wystąpi trwały komunikat o błędzie „bF-L0L”, można go usunąć w następujący sposób:

1. Dezaktywować stopień wyjściowy napędu.
2. Parametr P6-11 ustawić na wył.
3. Nacisnąć przycisk trybu.
4. Ustawić parametr P6-11 z powrotem na wartość din-5.

11.3.5. Sprawdzenie poprawności pracy

Po zaprogramowaniu odpowiednich parametrów (jak określono powyżej) należy sprawdzić, czy funkcja monitorowania zwolnienia hamulca działa poprawnie. Można to zrobić wykonując na mikroprzełącznikach/wejściu monitorowania (w trakcie pracy z niską prędkością) symulację niezwolnienia/zamknięcia hamulca i sprawdzając, czy komunikat o błędzie „bF-Err”/„bF-LoL” jest wyświetlany.

12. Silniki z magnesami trwałymi — bez enkodera. (P4-01=3).

Praca z otwartą pętlą w silniku bezprzekładniowym (silnik z magnesami trwałymi) służy do przeprowadzania testów oraz jako sposób przywoływania kabiny windy do pożądanego położenia w szybie, w przypadku braku sprzężenia zwrotnego z enkodera oraz niezgodności poziomu sterowania silnikiem z pracą w pętli zamkniętej.


We wszystkich zastosowaniach, aby zapewnić dobre osiągi i bezpieczne sterowanie silnikiem i przyłączonym odbiorem, kluczowe jest zapewnienie, że parametry falownika są odpowiednio wyregulowane względem podłączonego silnika. Następnie **musi** zostać przeprowadzona automatyczna regulacja, co pozwala na pomiar parametrów wymaganych do prawidłowego sterowania podłączonym silnikiem.



Ostrzeżenie

Podczas gdy procedura automatycznej regulacji nie powoduje obrotu wału silnika, sam wał silnika może mimo to obracać się, jeśli hamulec silnika nie jest aktywny. Normalnie nie wymaga się odłączania odbioru od silnika, choć użytkownik powinien zadbać o to, aby potencjalny ruch wału silnika nie wiązał się z żadnym zagrożeniem.

12.1.1. Krok 1 — połączenia elektryczne.

Czynność		Informacje dodatkowe
Podłączyć silnik	<input type="checkbox"/> Sprawdzić fazy = U>U, V>V, W>W	Kierunki obrotów silnika i enkodera muszą być ze sobą zgodne.
	<input type="checkbox"/> Do falownika doprowadzić napięcie znamionowe. <input type="checkbox"/> Sprawdzić, czy falownik wyświetla StoP lub i nh ib it . <input type="checkbox"/> Kabina windy powinna być wyważona (tj. przy wyłączonych hamulcach nie powinna poruszać się w sposób nienaturalny).	

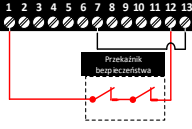

12.1.2. Krok 2 — wprowadzanie parametrów z tabliczki znamionowej silnika.

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Otworzyć dostęp do parametrów zaawansowanych	Ustawić parametr P1-14 na 201	
<input type="checkbox"/> Załączyć sterowanie silnikiem bez przekładni (silnik z magnesami trwałymi)	Ustawić parametr P4-01 na 3	Obsługiwane są zarówno silniki typu IPM, jak i SPM.
<input type="checkbox"/> Wprowadzić wartość napięcia siły przeciwelektromotorycznej silnika	W parametrze P1-07 wprowadzić wartość siły przeciwelektromotorycznej	<p>Idealnie wartość (przy znamionowej prędkości silnika) należy przyjąć z tabliczki znamionowej lub karty danych technicznych silnika. Alternatywnie można ją oszacować, wykonując poniższe obliczenia:</p> <p>$P1-07 = \text{moc znamionowa silnika} / \text{sprawność silnika} / \text{współczynnik mocy silnika} / 1,732 / \text{znamionowe natężenie prądu silnika}$</p> <p>(Typowe wartości n 0,95 dla sprawności silnika i 0,90 dla współczynnika mocy silnika).</p> <p>Przykład: moc znamionowa silnika = 7,2 kW Sprawność silnika = 0,95, Współczynnik mocy silnika (CosØ) = 0,9, Znamionowe natężenie prądu silnika = 16,9 A.</p> <p>Stąd: $P1-07 = 7200/0,9/0,9/1,732/16,9 = \underline{304 V}$</p> <p>Uwaga: nieprawidłowa wartość może być przyczyną niewłaściwej pracy silnika (drgań silnika).</p>
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionowe natężenie prądu silnika	W parametrze P1-08 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika (A)
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową częstotliwość silnika	W parametrze P1-09 wprowadzić wartość	<p>Uwaga: falownik używa parametru P1-09 do obliczenia liczby par biegunów silnika. Bieguny silnika (pary) = $P1-09 * 60 / P1-10$, wynik musi być liczbą całkowitą (brak miejsc po przecinku np. 12, a nie 12,3):</p> <p>Dla częstotliwości wyrażonej liczbą niecałkowitą, np. 6,82 Hz należy wybrać kolejną liczbę całkowitą dla parametru P1-09, a następnie dokonać odpowiedniego przeliczenia:</p> <p>Kolejna liczba całkowita (7)/liczba par*60 = nowa wartość znamionowa prędkości</p>

		(P1-10).
<input type="checkbox"/> Wprowadzić znamionową prędkość silnika	W parametrze P1-10 wprowadzić wartość	Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika (obr./min.)
<input type="checkbox"/> Ustawić częstotliwość przełączania silnika	Ustawić parametr P2-24 na wartość 16 kHz	Wartość 16 kHz zapewnia optymalne sterowanie silnikiem.
<input type="checkbox"/> Ustawić wartości wzmocnienia (doładowania) silnika z magnesami trwałymi	Ustawić parametr P7-14 na wartość 25%	Bieżący poziom wzmocnienia
	Ustawić parametr P7-15 na wartość 10%	Częstotliwość wzmocnienia

12.1.3. Krok 4 – automatyczna regulacja silnika.

Aby zmierzyć charakterystykę elektryczną silnika, należy przeprowadzić jego automatyczną regulację. W trakcie testu hamulec aktywuje falownik (chyba że jest sterowany innymi sposobami).

Czynność		Informacje dodatkowe
<input type="checkbox"/> Jeśli stycznikami silnika steruje sterownik windy, należy sprawdzić, czy są one zamknięte.		
<input type="checkbox"/> Zamknąć połączenia na wejściu funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu		Falownik powinien na tym etapie wyświetlać StoP . Jeśli tak nie jest, należy zapoznać się z rozdziałem 16.1.
<input type="checkbox"/> Załączyć automatyczną regulację silnika	Ustawić parametr P4-02 na wartość <u>1</u> i nacisnąć przycisk  .	<p>Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie Auto-t. (Ukończenie procedury testu może potrwać kilka minut).</p> <p>Po zakończeniu automatycznej regulacji parametr P4-02 osiągnie z powrotem wartość 0, a wyświetlacz pokaże StoP (parametry P7-01/03/06 zostaną uzupełnione).</p> <p>Uwaga: jeśli w parametrze P4-01 wprowadzona zostanie zmiana dotycząca silnika, kabli silnika, parametrów silnika lub trybu sterowania falownika, automatyczną regulację silnika trzeba będzie powtórzyć.</p>

12.1.4. Rozwiązywanie problemów

Obserwacja	Czynność
Wirnik nie ustawia kierunku pracy po uruchomieniu	Zwiększyć parametr P7-12 (bieżący czas magnesowania)
Długa zwłoka po ustawieniu kierunku przez wirnik po uruchomieniu	Zmniejszyć parametr P7-12 (bieżący czas magnesowania)
Słabe osiągi pod kątem momentu obrotowego przy niskich prędkościach	Zwiększyć wartość w parametrze P7-14 (bieżący poziom wzmocnienia) i P7-15 (ograniczenie częstotliwości wzmocnienia momentu obrotowego) Odpowiednie wartości początkowe to 25% (P7-14) i 10% (P7-15)
Drgania silnika/0-1 wyłączenia/zacinanie przy niskich prędkościach	Sprawdzić poprawność ustawień według danych z tabliczki znamionowej silnika Sprawdzić poprawność wartości parametru P1-07 (wartość znamionowa siły przeciwelektromotorycznej silnika). Zmniejszyć wartość parametru P4-03 (wzmocnienie prędkości wektorowej) (w niektórych przypadkach konieczne jest zmniejszenie nawet o 50%)
1 _t-trP	Sprawdzić poprawność ustawień według danych z tabliczki znamionowej silnika Sprawdzić poprawność wartości parametru P1-07 (wartość znamionowa siły przeciwelektromotorycznej silnika). Sprawdzić poprawność ustawień parametrów P7-14 i P7-15.

Silniki z magnesami trwałymi — bez enkodera. (P4-01=3).



Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie wprowadzić zbyt wysokiej wartości w parametrach P7-14 i P7-15, gdyż może wtedy dochodzić do nadmiernego nagrzewania się silnika.

13. Parametry

13.1. Przegląd zestawu parametrów

Zestaw parametrów falownika Optidrive P2 Elevator obejmuje 6 następujących grup:

- Grupa 0 — parametry monitorowania tylko do odczytu.
- Grupa 1 — ograniczenia prędkości, podstawowe dane silnika, źródło poleceń.
- Grupa 2 — prędkości jazdy, konfiguracja we/wy.
- Grupa 3 — rampy S, stykznik wyjściowy/hamulec, tryb pracy short floor, detekcja niskiego obciążenia.
- Grupa 4 — tryby sterowania silnikiem, wzmocnienia pętli prędkości 1. stopnia, ograniczenia prądu.
- Grupa 5 — komunikacja za pomocą protokołów Modbus, CAN Open.
- Grupa 6 — konfiguracja enkodera, monitorowanie zwolnienia hamulca.
- Grupa 7 — dane pomiarowe silnika, wzmocnienia pętli prędkości 2. stopnia.
- Grupa 8 i 9 — we/wy zależne od zastosowania/konfigurowane przez użytkownika (więcej informacji można uzyskać w oprogramowaniu komputerowym Optitools studio)

Jeśli falownik Optidrive P2 Elevator jest przywracany do ustawień fabrycznych lub znajduje się w stanie ustawień fabrycznych, możliwy jest dostęp tylko do parametrów grupy 1. Aby uzyskać dostęp do parametrów z grup wyższego poziomu, dla parametru P1-14 trzeba ustawić wartość taką jaką jest w parametrze P2-40 (nastawa domyślna = 101). Wtedy możliwe będzie uzyskanie dostępu do grup parametrów 1–5 oraz pierwszych 50 parametrów w grupie 0. (Aby uzyskać dostęp do grupy 6 i wyższych, w parametrze P2-40 należy wprowadzić wartość 201).

13.2. Grupa parametrów 1 — ograniczenia prędkości, podstawowe dane silnika, źródło poleceń.

parametr	Nazwa parametru	minimalna	maksymalna	domyślna	Jednostki
P1-01	Maksymalna częstotliwość/ograniczenie prędkości	P1-02	250,0	50,0 (60,0)	Hz / obr./min.
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa lub ograniczenie prędkości silnika — Hz lub obr./min. Jeśli P1-10 >0, wartości są wprowadzane/wyświetlane w obr./min.				
P1-02	Minimalna częstotliwość/ograniczenie prędkości	0,0	P1-01	0,0	Hz / obr./min.
	Minimalne ograniczenie prędkości — Hz lub obr./min. Jeśli P1-10 >0, wartości są wprowadzane/wyświetlane w obr./min.				
P1-03	Czas rampy przyspieszenia	0,00	600	2,0	Sekundy
	Czas rampy przyspieszania w sekundach. (szczegóły w rozdziale 10.8)				
P1-04	Czas rampy zwalniania	0,00	600	2,0	Sekundy
	Czas rampy zwalniania w sekundach. (szczegóły w rozdziale 10.8)				
P1-07	Znamionowe napięcie/siła przeciwelektromotoryczna silnika — silniki z magnesami trwałymi	Zależnie od danych znamionowych falownika			V
	Ten parametr powinien być ustawiony na napięcie znamionowe (tabliczka znamionowa) silnika (V)				
P1-08	Znamionowe natężenie prądu silnika	Zależnie od danych znamionowych falownika			A
	Ten parametr powinien być ustawiony na znamionowe natężenie prądu (tabliczka znamionowa) silnika				
P1-09	Znamionowa częstotliwość silnika	5	250	50 (60)	Hz
	Ten parametr powinien być ustawiony na częstotliwość znamionową (tabliczka znamionowa) silnika				
P1-10	Znamionowa prędkość silnika	0	3000	0	Obr./min.
	Ten parametr można opcjonalnie ustawić na znamionowe (tabliczka znamionowa) obroty silnika. Gdy parametr jest ustawiony na domyślną wartość zero, wszystkie powiązane z prędkością parametry są wyświetlane w Hz, a kompensacja poślizgu silnika jest wyłączona. Wprowadzenie wartości z tabliczki znamionowej powoduje uruchomienie funkcji kompensacji poślizgu. Na wyświetlaczu falownika Optidrive P2 Elevator będzie wyświetlana przybliżona prędkość silnika w obr./min. Wszystkie parametry powiązane z prędkością, np. prędkość minimalna i maksymalna, prędkość pracy itp. także będą wyświetlane w jednostkach obr./min. Uwaga: gdy falownik jest obsługiwany z wykorzystaniem opcjonalnego interfejsu sprzężenia zwrotnego enkodera, parametr ten musi być ustawiony na prawidłową wartość obr./min według tabliczki znamionowej podłączonego silnika.				
P1-11	Wzmocnienie napięcia w trybie skalarnym (V/F)	0,0	Zależnie od danych znamionowych falownika		%
	Wzmocnienie napięcia stosuje się do zwiększenia napięcia na silniku przy niskich częstotliwościach wyjściowych, w celu poprawy charakterystyki momentu obrotowego przy niskich prędkościach i rozruchu. Nadmierne poziomy wzmocnienia napięcia mogą być przyczyną zwiększonego natężenia prądu i temperatury silnika i może być wtedy konieczna wymuszona wentylacja silnika. Możliwa jest też nastawa automatyczna (Auto), przy której falownik Optidrive P2 Elevator automatycznie wyreguluje ten parametr na podstawie parametrów silnika zmierzonych w trakcie regulacji automatycznej.				
P1-12	Główny tryb źródła poleceń	0	6	0	-
	0: Sterowanie z zacisków. Falownik bezpośrednio reaguje na sygnały przesłane do zacisków sterowania. 1: Jednokierunkowe sterowanie z klawiatury. Falownikiem można sterować w kierunku pracy do przodu wyłącznie za pomocą zewnętrznej lub zdalnej klawiatury. 2: Dwukierunkowe sterowanie z klawiatury. Falownikiem można sterować w kierunku pracy do przodu i do tyłu za pomocą zewnętrznej lub zdalnej klawiatury. Naciśnięcie przycisku START na klawiaturze powoduje przełączenie pomiędzy kierunkiem pracy do przodu i do tyłu. 3: Sterowanie z zacisków. Falownik bezpośrednio reaguje na sygnały przesłane do zacisków sterowania.				

	<p>4 : Sterowanie poprzez protokół Fieldbus. Sterowanie odbywa się za pośrednictwem interfejsu modułu fieldbus. Jeśli opcja interfejsu fieldbus nie jest dostępna, sterowanie odbywa się poprzez protokół Modbus RTU.</p> <p>6 : Sterowanie poprzez magistralę CAN bus. Sterowanie poprzez magistralę CAN podłączoną do złącza interfejsu szeregowego RJ45</p>				
P1-13	<p>Wybór funkcji wejść cyfrowych</p> <p>Określa funkcję wejść cyfrowych w zależności od nastawy trybu sterowania w parametrze P1-12. Aby dowiedzieć się więcej, należy zapoznać się z rozdziałem 10.4.1.</p>	0	6	1	-
P1-14	<p>Kod dostępu do rozszerzonego menu</p> <p>Kontrola dostępu do parametrów. Obowiązują następujące ustawienia: P1-14 = P2-40 = 101: daje dostęp do grup parametrów 0–5</p>	0	30000	0	-

13.3. Grupa parametrów 2 — prędkości jazdy, konfiguracja we/wy.

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	maksymalna	domyślna	Jednostki
P2-01	Prędkość dojazdu	0,0	P1-01	5,0	Hz / obr./min.
P2-02	Wysoka prędkość	0,0	P1-01	50,0	Hz / obr./min.
P2-03	Prędkość pośrednia	0,0	P1-01	25,0	Hz / obr./min.
P2-04	Prędkość inspekcyjna	0,0	P1-01	5,0	Hz / obr./min.
P2-05	Prędkość trybu ratunkowego (tylko falowniki 230 V)	0,0	P1-01	5,0	Hz / obr./min.
P2-06	Wysoka prędkość 2	0,0	P1-01	5,0	Hz / obr./min.
P2-07	Wysoka prędkość 3	0,0	P1-01	5,0	Hz / obr./min.
P2-08	Wysoka prędkość 4	0,0	P1-01	5,0	Hz / obr./min.

Parametry prędkości/częstotliwości są wybierane przez wejścia cyfrowe w zależności od nastawy parametru P1-13 (patrz rozdział 10.4.1)
Jeśli P1-10 = 0, wartości podaje się w Hz. Jeśli P1-10 > 0, wartości podaje się w obr./min.

*Wewnętrzne ograniczenie do 5 Hz.

P2-11	<p>Wybór funkcji wyjścia analogowego/cyfrowego 1 (zacisk 8)</p> <p>Tryb wyjścia cyfrowego. Układ logiczny 1 = +24 V DC</p> <p>0 : Falownik załączony (pracuje). Układ logiczny 1, gdy falownik Optidrive P2 Elevator jest załączony (pracuje)</p> <p>1 : Napęd sprawny. Układ logiczny 1, gdy w falowniku nie występuje awaria („inH” nie włącza się w zakres awarii)</p> <p>2 : Przy częstotliwości (prędkości) docelowej. Układ logiczny 1, gdy częstotliwość wyjś. jest zgodna z częstotliwością nastawy</p> <p>3 : Częstotliwość wyjściowa > 0,0. Układ logiczny 1, gdy silnik pracuje z prędkością wyższą niż zero</p> <p>4 : Częstotliwość wyjściowa >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy prędkość silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>5 : Prąd wyjściowy >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy natężenie prądu silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>6 : Moment obrotowy silnika >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy moment obrotowy silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>7 : Status STO. Układ logiczny 1, gdy oba wejścia STO są aktywne, a falownik może pracować.</p> <p>Uwaga: w przypadku korzystania z ustawień 4–6 parametry P2-16 i P2-17 muszą być używane razem, aby sterować charakterystyką pracy. Wyjście przełączy się na układ logiczny 1, gdy wartość wybranego sygnału przekroczy wartość zaprogramowaną w parametrze P2-16 i powróci do układu logicznego 0, gdy wartość sygnału spadnie poniżej wartości zaprogramowanej w parametrze P2-17.</p> <p>Tryb wyjścia analogowego</p> <p>8 : Częstotliwość wyjściowa (prędkość silnika). 0 w P1-02</p> <p>9 : Prąd wyjściowy (silnika). 0 do 200% w P1-08</p> <p>10 : Moment obrotowy silnika. 0 do 200% znamionowego momentu obrotowego silnika</p> <p>11 : Moc wyjściowa (silnika). 0 do 200% mocy znamionowej falownika</p>	0	11	1	-
P2-12	<p>Format wyjścia analogowego 1 (zacisk 8)</p> <p>Patrz poniżej</p> <p>U 0-10 = 0 do 10 V. U 10-0 = 10 do 0 V, A 0-20 = 0 do 20 mA A 20-0 = 20 do 0 mA A 4-20 = 4 do 20 mA A 20-4 = 20 do 4 mA</p>			U 0-10	-
P2-13	<p>Wybór funkcji wyjścia analogowego/cyfrowego 2 (zacisk 11)</p> <p>Tryb wyjścia cyfrowego. Układ logiczny 1 = +24 V DC</p> <p>0 : Falownik załączony (pracuje). Układ logiczny 1, gdy falownik Optidrive P2 Elevator jest załączony (pracuje)</p> <p>1 : Napęd sprawny. Układ logiczny 1, gdy w falowniku nie występuje awaria („inH” nie włącza się w zakres awarii)</p> <p>2 : Przy częstotliwości (prędkości) docelowej. Układ logiczny 1, gdy częstotliwość wyjściowa jest zgodna z częstotliwością nastawy</p> <p>3 : Częstotliwość wyjściowa > 0,0. Układ logiczny 1, gdy silnik pracuje z prędkością wyższą niż zero</p> <p>4 : Częstotliwość wyjściowa >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy prędkość silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>5 : Prąd wyjściowy >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy natężenie prądu silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>6 : Tryb ratunkowy aktywny. Układ logiczny 1, gdy falownik pracuje w trybie ratunkowym (tryb ratunkowy omówiono szczegółowo w rozdziale 11.2).</p> <p>7 : Poziom sygnał wejścia analogowego 2 >= ograniczenie. Układ logiczny, gdy sygnał doprowadzony do wejścia analogowego 2 przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>Uwaga: w przypadku korzystania z ustawień 4–7 parametry P2-16 i P2-17 muszą być używane razem, aby sterować charakterystyką pracy. Wyjście przełączy się na układ logiczny 1, gdy wartość wybranego sygnału przekroczy wartość zaprogramowaną w parametrze P2-16 i powróci do układu logicznego 0, gdy wartość sygnału spadnie poniżej wartości zaprogramowanej w parametrze P2-17.</p>	0	11	0	-

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	maksymalna	domyślna	Jednostki
	Tryb wyjścia analogowego				
	8 : Częstotliwość wyjściowa (prędkość silnika). 0 w P1-02 9 : Prąd wyjściowy (silnika). 0 do 200% P1-08 10 : Moment obrotowy silnika. 0 do 200% znamionowego momentu obrotowego silnika 11 : Moc wyjściowa (silnika). 0 do 150% mocy znamionowej falownika				
P2-14	Format wyjścia analogowego 2 (zacisk 11)	Patrz poniżej	Patrz poniżej	U 0-10	-
	U 0-10 = 0 do 10 V. U 10-0 = 10 do 0 V, A 0-20 = 0 do 20 mA A 20-0 = 20 do 0 mA A 4-20 = 4 do 20 mA A 20-4 = 20 do 4 mA				
P2-15	Wybór funkcji wyjścia przekaźnika użytkownika 1 (zaciski 14, 15 i 16)	0	8	8	-
	<p>Służy do wybierania funkcji przypisanej do wyjścia przekaźnika 1. Przełącznik posiada trzy zaciski wyjściowe. Układ logiczny 1 sygnalizuje, czy przekaźnik jest aktywny i na skutek tego zaciski 14 i 15 zostają ze sobą połączone.</p> <p>0 : Falownik załączony (pracuje). Układ logiczny 1, gdy silnik jest załączony</p> <p>1 : Napęd sprawny. Układ logiczny 1, gdy zasilanie jest doprowadzone do falownika i nie dochodzi do usterki. („inH” nie włącza się w zakres awarii)</p> <p>2 : Przy częstotliwości (prędkości) docelowej. Układ logiczny 1, gdy częstotliwość wyjściowa jest zgodna z częstotliwością nastawy</p> <p>3 : Częstotliwość wyjściowa > 0,0 Hz. Układ logiczny 1, gdy częstotliwość wyjściowa falownika do silnika przekracza 0,0 Hz</p> <p>4 : Częstotliwość wyjściowa >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy prędkość silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>5 : Prąd wyjściowy >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy natężenie prądu silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>6 : Moment obrotowy wyjściowy >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy moment obrotowy silnika przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>7 : Poziom sygnału wejścia analogowego 2 >= ograniczenie. Układ logiczny 1, gdy sygnał doprowadzony do wejścia analogowego 2 przekracza ustawione ograniczenie</p> <p>Uwaga: w przypadku korzystania z ustawień 4–7 parametry P2-16 i P2-17 muszą być używane razem, aby sterować charakterystyką pracy. Wyjście przełączy się na układ logiczny 1, gdy wartość wybranego sygnału przekroczy wartość zaprogramowaną w parametrze P2-16 i powróci do układu logicznego 0, gdy wartość sygnału spadnie poniżej wartości zaprogramowanej w parametrze P2-17.</p> <p>8 : Sterowanie stycznikiem silnika. Używane do sterowania pracą stycznika zainstalowanego po stronie wyjściowej falownika pomiędzy falownikiem a silnikiem. (więcej szczegółów można znaleźć w rozdziale 10.5)</p>				
P2-16	Regulowana górna wartość graniczna progu 1 (wyjście analogowe 1/wyjście przekaźnika 1)	P2-17	200,0	100,0	%
P2-17	Regulowana dolna wartość graniczna progu 1 (wyjście analogowe 1/wyjście przekaźnika 1)	0,0	P2-16	0,0	%
	Używane w połączeniu z niektórymi ustawieniami parametrów P2-11 i P2-15.				
P2-21	Współczynnik skalowania wyświetlanych danych	-30,000	30,000	0,000	-
P2-22	Źródło skalowania wyświetlanych danych	0	3	0	-
	<p>Parametry P2-21 i P2-22 pozwalają użytkownikowi na zaprogramowanie falownika w taki sposób, aby wyświetlał alternatywną jednostkę wyjściową przeskalowaną z obecnego parametru, np. aby wyświetlać prędkość przENOŚNIKA w metrach na sekundę na podstawie częstotliwości wyjściowej. Ta funkcja jest wyłączona, jeśli dla parametru P2-21 ustawiono 0.</p> <p>Jeśli parametr P2-21 ma ustawioną wartość >0, zmienna ustawiona w parametrze P2-22 jest mnożona przez współczynnik podany w parametrze P2-21 i wyświetlana w trakcie pracy falownika z literą „c” sygnalizującą ustawienie przez klienta jednostek do skalowania.</p> <p>Opcje P2-22</p> <p>0 : Prędkość silnika</p> <p>1 : Natężenie prądu silnika</p> <p>2 : Wejście analogowe 2</p> <p>3 : P0-80 (z jednym miejscem po przecinku)</p>				
P2-24	Efektywna częstotliwość przełączania	Zależnie od danych znamionowych falownika			kHz
	Efektywna częstotliwość przełączania stopni mocy. Zakres dostępnych ustawień i domyślna fabryczna nastawa parametru zależą od mocy falownika i parametrów znamionowych napięcia. Wyższe częstotliwości redukują słyszalny odgłos „dzwonienia” z silnika i poprawiają kształt fali prądu wyjściowego kosztem zwiększenia strat na falowniku.				
P2-25	2. czas rampy zwalniania	0,00	240	0,00	Sekundy
	Ten parametr pozwala na zaprogramowanie w falowniku Optidrive P2 Elevator alternatywnego czasu rampy zwalniania, który można wybrać za pomocą wejść cyfrowych (zależnie od nastawy P1-13). Ustawienie wartości 0,0 umożliwia wybieg falownika do zatrzymania.				
P2-30	Format wejścia analogowego 1 (zacisk 6)	Patrz poniżej		U 0-10	-
	U 0-10 = sygnał od 0 do 10 V (jednobiegunowy) U 10-0 = sygnał od 10 do 0 V (jednobiegunowy) - 10-10 = sygnał od -10 do +10 V (dwubiegunowy) A 0-20 = sygnał 0 do 20 mA t 4-20 = sygnał 4 do 20 mA, nastąpi wyłączenie falownika Optidrive P2 Elevator, który następnie wskaże kod usterki 4-20F , jeśli				


Parametr	Nazwa parametru	minimalna	maksymalna	domyślna	Jednostki
	natężenie sygnału spadnie poniżej poziomu 3 mA r 4-20 = sygnał 4 do 20 mA, nastąpi wybieg falownika do zatrzymania, jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej 3 mA t 20-4 = sygnał 20 do 4 mA, nastąpi wyłączenie falownika Optidrive P2 Elevator, który następnie wskaże kod usterki 4-20F , jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej poziomu 3mA r 20-4 = sygnał 20 do 4 mA, nastąpi wybieg falownika do zatrzymania, jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej 3 mA				
P2-31	Skalowanie wejścia analogowego 1	0,0	500,0	100,0	%
	Służy do skalowania wejścia analogowego przez określony współczynnik, np. jeśli parametr P2-30 ma ustawioną wartość 0–10 V, a współczynnik skalowania jest ustawiony na 200,0%, wejście 5-woltowe spowoduje pracę falownika z mak. prędkością (P1-01)				
P2-32	Przesunięcie wejścia analogowego 1	-500,0	500,0	0,0	%
	Służy do ustawiania przesunięcia jako % wartości pełnego zakresu wej. które jest stosowane wobec sygnału wejścia analog.				
P2-33	Format wejścia analogowego 2 (zacisk 10)	Patrz poniżej		U 0-10	-
	U 0-10 = sygnał od 0 do 10 V (jednobiegunowy) U 10-0 = sygnał od 10 do 0 V (jednobiegunowy) Ptc-th = wejście termistora PTC silnika A 0-20 = sygnał 0 do 20 mA t 4-20 = sygnał 4 do 20 mA, nastąpi wyłączenie falownika Optidrive P2 Elevator, który następnie wskaże kod usterki 4-20F , jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej poziomu 3 mA r 4-20 = sygnał 4 do 20 mA, nastąpi wybieg falownika do zatrzymania, jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej 3 mA t 20-4 = sygnał 20 do 4 mA, nastąpi wyłączenie falownika, który następnie wskaże kod usterki 4-20F , jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej poziomu 3 mA r 20-4 = sygnał 20 do 4 mA, nastąpi wybieg falownika do zatrzymania, jeśli natężenie sygnału spadnie poniżej 3 mA				
P2-34	Skalowanie wejścia analogowego 2	0,0	500,0	100,0	%
	Służy do skalowania wejścia analogowego przez określony współczynnik, np. jeśli parametr P2-30 ma ustawioną wartość 0–10 V, a współczynnik skalowania jest ustawiony na 200,0%, wejście 5 V spowoduje pracę falownika z maksymalną prędkością (P1-01)				
P2-35	Przesunięcie wejścia analogowego 2	-500,0	500,0	0,0	%
	Służy do ustawiania przesunięcia jako % wartości pełnego zakresu wej, które jest stosowane wobec sygnału wejścia analog.				
P2-36	Wybór trybu uruchamiania/automatyczne ponowne uruchomienie	Patrz poniżej		E d9E-r	-
	Służy do określenia charakterystyki pracy falownika w przypadku załączenia wejścia cyfrowego, a także do konfigurowania funkcji automatycznego ponownego uruchomienia. E d9E-r : po załączeniu zasilania lub zresetowaniu falownik nie uruchomi się, jeśli wejście cyfrowe 1 wciąż będzie zamknięte. Aby falownik mógł się uruchomić, wejście musi być zamknięte po załączeniu zasilania lub zresetowaniu. AUto-0 : jeśli wejście cyfrowe 1 jest zamknięte, po załączeniu zasilania lub zresetowaniu falownik uruchomi się automatycznie. AUto-1 do AUto-5 : po wyłączeniu falownik wykona 5 prób ponownego uruchomienia w 20-sekundowych odstępach. Aby zresetować licznik, zasilanie falownika musi zostać wyłączone. Liczba prób ponownego uruchomienia jest zliczana i jeśli falownika nie uda się uruchomić przy ostatniej próbie, wystąpi błąd i użytkownik będzie musiał wykonać ręczny reset. Uwaga: czas resetowania (domyślnie 20 s) można zmienić za pomocą parametru P6-03 (1–60 s)				
P2-37	Prędkość ponownego uruchomienia w trybie korzystania z klawiatury	0	7	1	-
	Ten parametr jest aktywny tylko, jeśli P1-12 = 1 lub 2. Gdy używane są ustawienia od 0 do 3, falownik należy uruchomić ponownie, naciskając klawisz Start na klawiaturze. Gdy używane są ustawienia od 4 do 7, falownik jest sterowany przez załączenie wejścia cyfrowego. 0 : Prędkość minimalna . Po zatrzymaniu i ponownym uruchomieniu falownik zawsze będzie początkowo pracował z prędkością minimalną P1-02 1 : Poprzednia prędkość robocza . Po zatrzymaniu i ponownym uruchomieniu falownik powróci do ostatniej nastawy prędkości z klawiatury używanej przed zatrzymaniem 2 : Bieżąca prędkość pracy . Jeśli falownik Optidrive P2 jest skonfigurowany pod kątem wielu wartości referencyjnych prędkości (zazwyczaj sterowanie ręczne/automatyczne lub miejscowe/zdalne), po przełączeniu w tryb klawiatury za pomocą wejścia cyfrowego falownik będzie nadal pracował z ostatnią prędkością roboczą 3 : Prędkość inspekcyjna . Po zatrzymaniu i ponownym uruchomieniu falownik Optidrive P2 Elevator będzie zawsze początkowo pracował z prędkością inspekcyjną (P2-04) 4 : Prędkość minimalna (zacisk załączony) . Po zatrzymaniu i ponownym uruchomieniu falownik zawsze będzie początkowo pracował z prędkością minimalną P1-02 5 : Poprzednia prędkość robocza (zacisk załączony) . Po zatrzymaniu i ponownym uruchomieniu falownik powróci do ostatniej nastawy prędkości z klawiatury używanej przed zatrzymaniem 6 : Bieżąca prędkość robocza (zacisk załączony) . Jeśli falownik Optidrive P2 jest skonfigurowany pod kątem wielu wartości referencyjnych prędkości (zazwyczaj sterowanie ręczne/automatyczne lub miejscowe/zdalne), po przełączeniu w tryb klawiatury za pomocą wejścia cyfrowego falownik będzie nadal pracował z ostatnią prędkością roboczą 7 : Prędkość inspekcyjna. (Zacisk załączony) . Po zatrzymaniu i ponownym uruchomieniu falownik Optidrive P2 Elevator będzie zawsze początkowo pracował z prędkością inspekcyjną (P2-04)				
P2-39	Blokada dostępu do parametrów	0	1	0	-
	0 : Brak blokady . Do wszystkich parametrów można uzyskać dostęp i wszystkie je można zmieniać 1 : Blokada . Wartości parametru można wyświetlać, ale nie można ich zmieniać				
P2-40	Definicja kodu rozszerzonego dostępu do parametru	0	9999	101	-

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	maksymalna	domyślna	Jednostki
	Określa kod dostępu, który należy podać w parametrze P1-14, aby uzyskać dostęp do grup wyższych od grupy 1				

13.4. Grupa parametrów 3 – rampy S, stycznik wyjściowy/hamulec, tryb pracy short floor, detekcja niskiego obciążenia.

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	maksymalna	domyślna	Jednostki
P3-01	Charakterystyka szarpnięcia na początku przyspieszania	0,0	5,0	1,0	s
P3-02	Charakterystyka szarpnięcia na końcu przyspieszania	0,0	5,0	1,0	s
P3-03	Charakterystyka szarpnięcia na początku zwalniania	0,0	5,0	1,0	s
P3-04	Charakterystyka szarpnięcia na końcu zwalniania	0,0	5,0	1,0	s
P3-05	Szarpnięcie przy zatrzymaniu	0,0	5,0	1,0	s
	Rampy S są używane do zapewnienia płynniejszej charakterystyki rozruchu i zatrzymania pracy falownika. Więcej informacji na temat krzywych S można znaleźć na schemacie w rozdziale 10.8.				
P3-06	Czas zamknięcia stycznika wyjściowego/czas zwłoki polecenia uruchomienia	0,00	5,0	0,2	s
	Umożliwia ustawienie czasu zwłoki pomiędzy doprowadzeniem sygnału załączenia do falownika Optidrive P2 Elevator i podaniem zasilania na silnik z falownika. Zapobiega to wyłączeniom na skutek przetężenia, które mogą występować, jeśli pomiędzy falownikiem Optidrive P2 a silnikiem zainstalowano stycznik. Stycznik może być opcjonalnie sterowany przez falownik z wykorzystaniem przekaźnika wyjściowego 1.				
P3-07	Czas zwolnienia hamulca	0,0	2,00	0,20	s
	Służy do ustawiania czasu zwłoki po upływie czasu zwłoki stycznika (P3-06), w którym hamulec silnika zostanie zwolniony (przełącznik 2), a częstotliwość wyjściowa falownika zwiększy się.				
P3-08	Zwłoka zadziałania hamulca	0,00	2,00	0,20	s
	Służy do ustawiania czasu zwłoki zadziałania hamulca podczas zatrzymywania. (Metoda nr 2 sterowania hamulcem silnika została omówiona w rozdziale 0)				
P3-09	Prędkość zadziałania hamulca	0,0	P1-01	0,0	Hz
	Służy do ustawiania prędkości, przy której falownik prześle sygnał aktywacji hamulca silnika. Prędkość ta nie może być większa niż prędkości dojazdowe i konserwacji.				
P3-10	Czas utrzymania prędkości zerowej przy wyłączeniu	0,0	60,0	0,2	s
	Służy do ustawiania czasu, przez który falownik będzie utrzymywać prędkość zerową silnika przed wyłączeniem wyjścia. Czas ten pozwala na załączenie hamulca silnika.				
P3-11	Tryb pracy short floor	0	1	0	-
	0: Wyłączona 1: Załączona				
	Więcej szczegółów w rozdziale 11.1 Tryb pracy short floor				
P3-12	Detekcja niskiego obciążenia	0	1	0	-
	0: Wyłączona 1: Załączona				
	Więcej szczegółów w rozdziale 11.2.4 Detekcja niskiego obciążenia w trybie ratunkowym				
P3-13	Rezystancja rezystora hamulca	0,0	Zależnie od danych znamionowych falownika	Zależnie od danych znamionowych falownika	Ω
P3-14	Moc rezystora hamulca	0,0	200,00	0,00	kW
	Aby zapewnić zabezpieczenie programowe podłączonego rezystora hamulca, w odpowiednich parametrach należy wprowadzić znamionową moc i rezystancję rezystora. Falownik będzie następnie monitorował rezystor hamulca, aby ten nie przekraczał określonych wartości granicznych. Jeśli zainstalowane jest zewnętrzne zabezpieczenie termiczne, ochrona programowa nie jest wymagana. Wprowadzenie wartości zerowej dla parametru P3-14 spowoduje wyłączenie funkcji ochrony programowej.				
P3-15	Średnica krążka linowego	0,0	2000,0	0,0	-
	Jeśli podano wartość <100, falownik jako jednostkę przyjmuje cale, jeśli >100 — milimetry				
P3-16	Współczynnik liny	1	4	1	-
	1 : 1:1 2 : 2:1 3 : 3:1 4 : 4:1				
P3-17	Przełożenie przekładni	1,0	100,0	1,0	-
	Falownik korzysta wewnętrznie z parametrów P3-15, P3-16 i P3-17, aby przedstawić prędkość windy w jednostkach określonych przez użytkownika zgodnie z opisem w rozdziale 9.7.				
Uwaga: aby prędkość windy mogła być pokazywana w jednostkach skonfigurowanych przez użytkownika, należy także zaprogramować parametr P1-10.					

13.5. Grupa parametrów 4 — tryby sterowania silnikiem, wzmocnienie pętli prędkości 1. stopnia, wartości graniczne prądu.

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	Maksimum	domyślna	Jednostki
 Nieprawidłowa nastawa parametrów w grupie menu 4 może być przyczyną nietypowego zachowania silnika i podłączonych urządzeń. Zaleca się, aby parametry te nastawiali wyłącznie doświadczeni użytkownicy.					
P4-01	Tryb sterowania silnikiem	0	3	0	-
	<p>Służy do wybierania metody sterowania silnikiem. Jeśli korzysta się z ustawienia 0, 1 lub 3, należy najpierw przeprowadzić automatyczną regulację.</p> <p>0 : Zaawansowana wektorowa regulacja prędkości napędu indukcyjnego 1 : Wektorowa regulacja prędkości napędu indukcyjnego 2 : Polepszona regulacja prędkości V/F napędu indukcyjnego 3 : Regulacja prędkości silnika z magnesami trwałymi</p>				
P4-02	Aktywacja automatycznej regulacji parametrów silnika	0	2	0	-
	<p>1. Jeśli dla tej opcji ustawiono wartość 1 (wszystkie silniki), falownik bezzwłocznie przeprowadza automatyczną regulację nieobrotową, aby dokonać pomiaru parametrów silnika w celu zapewnienia optymalnej regulacji i sprawności. Po ukończeniu automatycznej regulacji parametr automatycznie powraca do wartości 0.</p> <p>2. Jeśli ustawiono wartość 2 (tylko silniki z magnesami trwałymi), falownik przeprowadza stacjonarny pomiar przesunięcia enkodera (patrz rozdział 10.12.6) i używa wyniku do uzupełnienia parametru P6-09. Następnie parametr automatycznie powraca do wartości 0.</p>				
P4-03	Wzmocnienie proporcjonalne sterownika prędkości wektorowej	0,1	400	50,0	%
	<p>Ustawia wartość proporcjonalnego wzmocnienia dla sterownika prędkości. Wyższe wartości zapewniają lepszą regulację i charakterystykę częstotliwości wyjściowej. Zbyt wysoka wartość może powodować niestabilność, drgania lub nawet wyłączenia od przetężenia. Jeśli chodzi o zastosowania wymagające najlepszych możliwych osiągnięć, wartość powinna być wyregulowana w taki sposób, aby odpowiadała przyłączonemu odbiorowi.</p>				
P4-04	Stała czasu całkowania sterownika prędkości wektorowej	0,001	1,000	0,050	s
	<p>Ustawia czas całkowania dla sterownika prędkości. Mniejsza wartość zapewnia szybszą reakcję na zmiany obciążenia silnika, jednak zwiększa przy tym ryzyko wystąpienia niestabilności. Aby zapewnić najlepszą dynamikę, wartość powinna być wyregulowana w taki sposób, aby odpowiadała przyłączonemu odbiorowi.</p>				
P4-05	Współczynnik mocy silnika Cos ϕ	0,50	0,99	-	-
	<p>Podczas pracy w trybie sterowania silnikiem od prędkości wektorowej (P4-01 = 0, 1, 3) parametr ten musi być ustawiony na współczynnik mocy według tabliczki znamionowej silnika</p>				
P4-07	Ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego silnika	0,0	500,0	200,0	%
	<p>Podczas pracy w trybie sterowania silnikiem od prędkości wektorowej (P4-01 = 0, 1, 3) parametr ten określa maksymalną wartość graniczną momentu obrotowego.</p>				
P4-09	Maks. wartość graniczna momentu obrotowego w trybie generatora (maksymalny regeneracyjny moment obrotowy)	0,0	500,0	100,0	%
	<p>Aktywny tylko w trybach sterowania silnikiem od prędkości wektorowej (P4-01 = 0 lub 1). Umożliwia ustawienie maksymalnego regeneracyjnego momentu obrotowego dopuszczalnego dla falownika Optidrive P2 Elevator.</p>				
P4-10	Częstotliwość regulacji charakterystyki skalarnej V/F	0,0	P1-09	0,0	Hz
	<p>Podczas pracy w trybie skalarnym V/F (P4-01 = 2) parametr ten wraz z parametrem P4-11 służy do ustawienia punktu częstotliwości, przy którym napięcie ustawione w parametrze P4-11 zostanie doprowadzone do silnika. Korzystając z tej funkcji, należy zachować ostrożność, aby uniknąć przegrzania i uszkodzenia silnika.</p>				
P4-11	Napięcie regulacji charakterystyki skalarnej V/F	0	P1-07	0,0	V
	<p>Funkcja używana w połączeniu z parametrem P4-10</p>				
P4-12	Retencja wartości przeciążenia termicznego	0	1	0	-
	<p>0 : Wyłączona. 1 : Załączona. Wszystkie falowniki Optidrive P2 posiadają funkcję zabezpieczenia termicznego dla podłączonego silnika służącą do ochrony silnika przed uszkodzeniem. Wewnętrzny akumulator przeciążeniowy monitoruje prąd wyjściowy silnika w czasie i wyłącza falownik w przypadku przekroczenia termicznej wartości granicznej. Jeśli parametr P4-12 jest wyłączony, odłączenie zasilania od falownika i ponowne jego podłączenie spowoduje zresetowanie wartości akumulatora. Gdy parametr P4-12 jest aktywny, wartość w trakcie odłączenia zasilania jest zachowywana.</p>				

13.6. Grupa parametrów 5 — komunikacja za pomocą protokołów Modbus, CAN Open.

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	Maksimum	domyślna	Jednostki
P5-01	Adres protokołu Fieldbus falownika	0	63	1	-
	Służy do ustawiania adresu protokołu fieldbus w falowniku Optidrive P2 Elevator				
P5-02	Szybkość transmisji dla protokołu CAN Open	125	1000	500	kb/s
	Służy do ustawiania szybkości transmisji danych w przypadku korzystania z protokołu CAN Open				
P5-03	Szybkość transmisji dla protokołu Modbus RTU	9,6	115,2	115,2	kb/s
	Służy do ustawiania szybkości transmisji danych w przypadku korzystania z protokołu CAN Open				
P5-04	Format danych Modbus	-	-	n-1	-
	Służy do ustawienia przewidywanego formatu danych przesyłanych za pośrednictwem protokołu Modbus, w następujący sposób: n-1 : brak parzystości, 1 bit zakończenia transmisji n-2 : brak parzystości, 2 bity zakończenia transmisji 0-1 : nieparzystość, 1 bit zakończenia transmisji E-1 : parzystość, 1 bit zakończenia transmisji				
P5-05	Przekroczenie czasu utraty komunikacji	0,0	5,0	1,0	s
	Służy do ustawienia czasu monitorowania dla kanału komunikacji. Jeśli falownik Optidrive P2 Elevator nie otrzyma prawidłowego komunikatu w tym czasie, zostanie to odczytane jako sygnał utraty komunikacji, przy czym falownik będzie działał zgodnie z poniższym opisem				
P5-06	Działanie w razie utraty komunikacji	0	3	0	-
	Służy do kontroli zachowania falownika po utracie komunikacji, zależnie od nastawy powyższego parametru. 0 : Wyłączenie 1 : Wybieg do zatrzymania, a następnie wyłączenie 2 : Tylko wybieg do zatrzymania (bez wyłączenia) 3 : Praca z prędkością inspekcyjną (P2-04)				
P5-07	Sterowanie przyspieszaniem/zwalnianiem Fieldbus	0	1	0	-
	Służy do wyboru, czy rampy przyspieszania/zwalniania są sterowane bezpośrednio za pośrednictwem protokołu Fieldbus, czy za pomocą wewnętrznych parametrów falownika P1-03 i P1-04. 0 : Wyłączone. Regulacja przyspieszania/zwalniania na podstawie wewnętrznych parametrów falownika 1 : Załączone. Regulacja przyspieszania/zwalniania bezpośrednio za pośrednictwem protokołu Fieldbus				
P5-08	Wybór wyjścia dla 4. słowa danych procesowych Fieldbus	0	7	0	-
	W przypadku korzystania z opcjonalnego interfejsu fieldbus parametr ten służy do konfiguracji źródła parametru 4. słowa danych procesowych przesyłanego z falownika do głównego urządzenia sieciowego w ramach komunikacji cyklicznej 0 : Wyjściowy moment obrotowy — od 0 do 2000 = od 0 do 200,0% 1 : Moc wyjściowa — moc wyjściowa w kW do dwóch miejsc po przecinku, np. 400 = 4,00 kW 2 : Status wejścia cyfrowego — bit 0 sygnalizuje status 1 wejścia cyfrowego, bit 1 sygnalizuje status 2 wejścia cyfrowego itd. 3 : Poziom sygnału wejścia analogowego 2 — od 0 do 1000 = od 0 do 100,0% 4 : Temperatura radiatora falownika — od 0 do 100 = od 0 do 100°C 5 : Rejestr użytkownika 1 6 : Rejestr użytkownika 2 7 : Wartość P0-80				
P5-12	Wybór wyjścia dla 3. słowa danych procesowych Fieldbus	0	7	0	-
	W przypadku korzystania z opcjonalnego interfejsu fieldbus parametr ten służy do konfiguracji źródła parametru 3. słowa danych procesowych przesyłanego z falownika do głównego urządzenia sieciowego w ramach komunikacji cyklicznej 0 : Wyjściowy moment obrotowy — od 0 do 2000 = od 0 do 200,0% 1 : Moc wyjściowa — moc wyjściowa w kW do dwóch miejsc po przecinku, np. 400 = 4,00 kW 2 : Status wejścia cyfrowego — bit 0 sygnalizuje status 1 wejścia cyfrowego, bit 1 sygnalizuje status 2 wejścia cyfrowego itd. 3 : Poziom sygnału wejścia analogowego 2 — od 0 do 1000 = od 0 do 100,0% 4 : Temperatura radiatora falownika — od 0 do 100 = od 0 do 100°C 5 : Rejestr użytkownika 1 6 : Rejestr użytkownika 2 7 : Wartość P0-80				
P5-13	Wybór wyjścia dla 4. słowa danych procesowych Fieldbus	0	1	0	-
	W przypadku korzystania z opcjonalnego interfejsu fieldbus parametr ten służy do konfiguracji źródła parametru 4. słowa danych procesowych przesyłanego z falownika do głównego urządzenia sieciowego w ramach komunikacji cyklicznej 0 : Wyjściowy moment obrotowy — od 0 do 2000 = od 0 do 200,0% 1 : Moc wyjściowa — moc wyjściowa w kW do dwóch miejsc po przecinku, np. 400 = 4,00 kW				
P5-14	Wybór wyjścia dla 3. słowa danych procesowych Fieldbus	0	2	0	-
	W przypadku korzystania z opcjonalnego interfejsu fieldbus parametr ten służy do konfiguracji źródła parametru 3. słowa danych procesowych przesyłanego z falownika do głównego urządzenia sieciowego w ramach komunikacji cyklicznej 0 : Wyjściowy moment obrotowy — od 0 do 2000 = od 0 do 200,0% 1 : Moc wyjściowa — moc wyjściowa w kW do dwóch miejsc po przecinku, np. 400 = 4,00 kW 2 : Status wejścia cyfrowego — bit 0 sygnalizuje status 1 wejścia cyfrowego, bit 1 sygnalizuje status 2 wejścia cyfrowego itd.				

13.7. Grupa parametrów 6 — konfiguracja enkodera, monitorowanie zwolnienia hamulca.

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	Maksimum	domyślna	Jednostki
P6-01	Aktywacja aktualizacji oprogramowania sprzętowego	0	3	0	-
	Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej.				
P6-02	Automatyczne zarządzanie temperaturą	4 kHz	12 kHz	4 kHz	kHz
	Parametr ten definiuje minimalną efektywną częstotliwość przełączania, którą falownik będzie używał po automatycznym przełączeniu do częstotliwości przełączania w celu zmniejszenia strat i ciepła generowanego ze stopnia mocy.				
P6-03	Czas zwłoki automatycznego resetu	1	60	20	s
	Służy do ustawiania czasu zwłoki, który mija pomiędzy kolejnymi próbami zresetowania falownika przy włączonej funkcji automatycznego resetu w parametrze P2-36				
P6-04	Zakres histerezy przełącznika użytkownika	0,0	25,0	0,3	%
	Parametr ten działa w połączeniu z parametrami P2-11 i P2-13 = 2 lub 3 i służy do ustawienia zakresu wokół prędkości docelowej (P2-11 = 2) lub prędkości zerowej (P2-11 = 3). Gdy prędkość znajduje się w tym zakresie, uznaje się, że falownik pracuje z prędkością docelową lub zerową. Funkcja ta jest używana do zapobiegania chwilowym zmianom na wyjściu przełącznika, jeśli prędkość robocza pokrywa się z poziomem, na którym wyjście cyfrowe/wyjście przełącznika zmienia stan, np. jeśli P2-13 = 3, P1-01 = 50 Hz i P6-04 = 5%, to wówczas styki przełącznika zamykają się powyżej 2,5 Hz				
P6-05	Aktywacja sprzężenia zwrotnego enkodera	0	1	0	-
	Ustawienie wartości 1 powoduje załączenie trybu sterowania enkoderem (pętla zamknięta). W celu zapewnienia prawidłowej pracy należy zadbać o to, aby enkoder był prawidłowo zainstalowany na silniku, a jego okablowanie było podłączone do modułu sprzężenia zwrotnego enkodera zgodnie z instrukcją. Przed aktywacją tego parametru w napędach indukcyjnych należy uruchomić falownik w trybie pętli otwartej (P6-05=0) i upewnić się, że kierunek obrotów jest prawidłowy, korzystając z parametru P0-58 (prędkość sprzężenia zwrotnego enkodera). Znak w parametrze P0-58 powinien odpowiadać znakowi prędkości odniesienia.				
P6-06	Impulsy na obrót enkodera	0	65535	0	-
	Służy do ustawienia liczby impulsów na obrót enkodera. Wartość ta musi być ustawiona prawidłowo, aby zagwarantować prawidłową pracę falownika przy włączonym trybie sprzężenia zwrotnego enkodera (P6-05 = 1). Nieprawidłowa nastawa tego parametru może być przyczyną utraty kontroli nad falownikiem i/lub jego wyłączenia. Jeśli wartość parametru ustawiona jest na zero, sprzężenie zwrotne enkodera będzie wyłączone. Zazwyczaj wartości dla enkoderów przyrostowych są następujące: 512, 1024, 2048, 4096; natomiast dla enkoderów Endat, SinCos należy wprowadzić wartość 65535.				
P6-07	Poziom wyłączenia na skutek błędu prędkości	0,0	100,0	10,0	%
	Parametr ten definiuje maksymalny, dopuszczalny błąd prędkości pomiędzy wartością prędkości dla sprzężenia zwrotnego enkodera a szacowaną prędkością wirnika obliczoną na podstawie algorytmów sterowania silnikiem. Jeśli błąd prędkości przekracza tę wartość graniczną, nastąpi wyzwolenie komunikatu <i>SP_Err</i> i wyłączenie falownika. Jeśli dla parametru ustawiono wartość zero, funkcja zabezpieczenia jest wyłączona.				
P6-08	Maks. częstotliwość prędkości odniesienia	0,0	20	0	kHz
0 (wyłączona), od 5 kHz do 20 kHz					
P6-09	Przesunięcie enkodera	0,0	360,0	0,0	°
	Tylko silniki z magnesami trwałymi: od 0 do 360° zgodnie z pomiarem w drodze stacjonarnego pomiaru przesunięcia enkodera (P4-02=2)				
P6-10	Aktywacja sterownika PLC	0	1	0	-
	0: nieaktywny 1: załączony				
P6-11	Załączenie zacisku monitorowania zwolnienia hamulca	0	5	Off	-
	WYŁ.: monitorowanie zwolnienia hamulca wyłączone. din-1: wej. cyfrowe 1 (T2) stosowane do monitorowania. (tylko, jeśli P1-13=0 i jeśli użytkownik zdefiniował funkcje wejściowe) din-2: wej. cyfrowe 2 (T3) stosowane do monitorowania (tylko, jeśli P1-13=0 i funkcje wejścia zostały zdefiniowane przez użytkownika) din-3: wej. cyfrowe 3 (T4) stosowane do monitorowania. (tylko, jeśli P1-13=0 i jeśli użytkownik zdefiniował funkcje wejściowe) din-4: wej. cyfrowe 4 (T5) stosowane do monitorowania (tylko, jeśli P1-13=0 i funkcje wej. zostały zdefiniowane przez użytkownika) din-5: wejście cyfrowe 5 (T10) stosowane do monitorowania. (Możliwe tylko, jeśli P1-13 = 0,5)				
P6-12	Czas monitorowania zwolnienia hamulca	0,1	5,0	0,5	s
	Jeśli w tym czasie stan zacisku monitorowania nie uległ zmianie, falownik wyzwoli komunikat wyłączenia „bF-Err” lub „bF-LoC” (jeśli zostanie wykonanych tyle prób, ile określono w parametrze P6-13). Patrz rozdział 11.3.				
P6-13	Zwolnienie hamulca — liczba błędów przed blokadą	0	5	0	-
	Liczba błędów monitorowania zwolnienia hamulca przed trwałym wyzwoleniem komunikatu wyłączenia „bF-LoC”. Jeśli dla parametru P2-36 ustawiono wartość „Auto-0”, falownik automatycznie zresetuje komunikat „bF-Err”; w przeciwnym razie wyłączenie będzie trzeba zresetować ręcznie, np. przez przełączenie wejścia załączenia/kierunkowego.				
P6-17	Przekroczenie czasu ograniczenia maksymalnego momentu obrotowego	0,0	25,0	0,0	s
	Służy do ustawiania maksymalnego dopuszczalnego czasu niezbędnego do pracy silnika z zachowaniem wartości granicznej momentu obrotowego silnika/generatora (P4-07/P4-09) przed wyłączeniem. Aktywny tylko dla pracy w trybie wektorowym				
P6-18	Napięcie hamowania dynamicznego maszyny indukcyjnej	0,0	30,0	0,0	%
	Auto, 0,0–25,0% (tylko tryb skalarny V/F)				
P6-22	Czas przebiegu resetowania wentylatora chłodzącego	0	1	0	-
	Ustawienie wartości 1 powoduje zresetowanie wewnętrznego licznika czasu przebiegu wentylatora do zera (zgodnie ze wskazaniem w parametrze P0-35).				

P6-23	Resetowanie licznika kWh	0	1	0	-
	Ustawienie wartości 1 powoduje zresetowanie wewnętrznego licznika kWh do zera (zgodnie ze wskazaniem w parametrach P0-26 i P0-27).				
P6-24	Okres międzyprzebiegów	0	60000	0	h
	Określa czas w liczniku okresu międzyprzebiegów. Służy do definiowania całkowitej liczby godzin, które mają upłynąć przed wyświetleniem kontrolki serwisowej na wyświetlaczu falownika (OLED/Optipad). Jeśli parametr P6-25 jest ustawiony na wartość 1, licznik okresu międzyprzebiegów jest ustawiony na tę wartość.				
P6-25	Resetowanie kontrolki serwisu	0	1	0	-
	Jeśli parametr ten jest ustawiony na wartość 1, wewnętrzny licznik czasu międzyprzebiegów jest ustawiony na wartość ustawioną w parametrze P6-24.				
P6-26	Skalowanie wyjścia analogowego 1	0	500,0	100,0	%
	Określa współczynnik skalowania jako wartość procentową używaną dla wyjścia analogowego 1 Wartość wyjściowa = (wartość wejściowa - przesunięcie) * skalowanie				
Parametr	Nazwa parametru	minimalna	Maksimum	domyślna	Jednostki
P6-27	Przesunięcie wyjścia analogowego 1	-500,0	500,0	0,0	%
	Określa przesunięcie jako wartość procentową używaną dla wyjścia analogowego 1 Wartość wyjściowa = (wartość wejściowa - przesunięcie) * skalowanie				
P6-28	Indeks wartości do wyświetlania parametru P0-80	0	-	0	-
	Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej.				
P6-29	Zapis parametrów użytkownika jako wartości domyślnych	0	1	0	-
	Ustawienie tego parametru na wartość 1 powoduje zapisanie bieżących ustawień parametrów jako „Domyślnych parametrów użytkownika”. Po wydaniu przez użytkownika polecenia zapisu parametrów domyślnych za pomocą 3 klawiszy (GÓRA, DÓŁ i STOP) zostaną przywrócone parametry zapisane w czasie, gdy parametr P6-29 miał ostatnio wartość 1.				
P6-30	Kod dostępu poziomu 3	0	9999	201	-
	Określa kod dostępu, który należy podać w parametrze P1-14, aby uzyskać dostęp do zaawansowanych parametrów w grupach od 6 do 9.				

13.8. Grupa parametrów 7 — dane pomiarowe silnika, wzmocnienia pętli prędkości 2. stopnia.

Parametr	Nazwa parametru	minimalna	Maksimum	domyślna	Jednostki
P7-01	Rezystancja stojana silnika (Rs)	0,000	65,535	Zależnie od parametrów znamionowych	Ohm
	Dla silników indukcyjnych i PM: wartość rezystancji międzyfazowej stojana w omach z pomiaru po automatycznej regulacji.				
P7-02	Rezystancja wirnika silnika (Rr)	0,000	65,535	Zależnie od parametrów znamionowych	Ohm
	Dla silników indukcyjnych: wartość rezystancji międzyfazowej wirnika w omach z pomiaru po automatycznej regulacji.				
P7-03	Induktancja stojana silnika (Lsd)	0,0000	1,0000	Zależnie od parametrów znamionowych	H
	Dla silników indukcyjnych: wartość indukcyjności fazowej stojana. Dla PM: fazowa indukcyjność stojana w osi d w henrach (H).				
P7-04	Prąd magnesowania silnika (Id rms)	0,0	Zależnie od parametrów znamionowych	Zależnie od parametrów znamionowych	A
	Tylko dla silników indukcyjnych: prąd magnesowania/prąd jałowy przed automatyczną regulacją; ta wartość wynosi w przybliżeniu 60% znamionowego prądu silnika (P1-08) przy założeniu współczynnika mocy silnika 0,8. Uwaga: dla silników bezprzekładniowych z magnesami trwałymi wartość ta musi wynosić 0.				
P7-05	Współczynnik rozproszenia energii silnika (sigma)	0,000	0,250	Zależnie od parametrów znamionowych	
	Dla silników indukcyjnych: współczynnik rozproszenia energii silnika				
P7-06	Induktancja stojana silnika (Lsq) — tylko silniki z magnesami trwałymi	0,0000	6,5535	Zależnie od parametrów znamionowych	H
	Tylko dla silników z magnesami trwałymi PM: fazowa indukcyjność stojana w osi d w henrach (H).				
P7-07	Polepszone sterowanie generatorem	-	-	-	-
Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej firmy Invertek.					
P7-08	Aktywacja adaptacji parametrów silnika	-	-	-	-
Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej firmy Invertek.					
P7-09	Ograniczenie prądu przepięciowego	-	-	-	-
Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej firmy Invertek.					
P7-10	Stała bezwładności układu	0	600	10	
	Stosunek bezwładności układu do bezwładności silnika podana w $H = (J_{całk.}/J_{siln.})$. W tym miejscu można standardowo pozostawić wartość domyślną (10).				

P7-11	Minimalna wartość graniczna szerokości impulsu	-	-	-	-
	Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej firmy Invertek.				
P7-12	Okres magnetyzowania V/f i PM	-	-	-	-
	Tylko do użytku wewnętrznego. Zmiana możliwa tylko pod nadzorem personelu pomocy technicznej firmy Invertek.				
P7-13	Wzmocnienie P 2. stopnia	0,0	400	0,0	
	Tylko dla silników z magnesami trwałymi. Ustawia proporcjonalną wartość wzmocnienia dla sterownika prędkości w trakcie pracy z niską prędkością (uruchamianie) i tylko, jeśli parametr P7-15 wynosi > 0. Patrz także rozdział 10.14.1.3. Zbyt wysoka wartość może powodować niestabilność lub wyłączenia od przetężenia.				
P7-14	Zwiększenie momentu obrotowego dla niskich częstotliwości	0,0	100	0,0	
	Nieużywane jeśli P4-01 = 2. Główne przeznaczenie: silniki z magnesami trwałymi pracujące w pętli otwartej. Pozwala na przyłożenie prądu doładowania podczas rozruchu i przy niskiej f (wartość graniczna określona w parametrze P7-15) jako wartość % znamionowego prądu silnika (P1-08). Wprowadzenie dodatkowego prądu do silnika przy niskiej prędkości, celem zapewnienia ciągłego wyosiowania wirnika i polepszenia jakości pracy w trakcie rozruchu i przy niskich prędkościach.				
P7-15	Wartość graniczna częstotliwości zwiększenia momentu obrotowego/punkt przejściowy dla wzmocnienia P 2. stopnia (silniki z magnesami trwałymi)	0,0	50,0	0,0	-
	Zakres częstotliwości dla zastosowanego prądu doładowania (P7-14) jako wartość % znamionowej częstotliwości silnika (P1-09). Służy do ustawienia punktu odcięcia częstotliwości, powyżej którego prąd doładowania nie jest już przykładany do silnika. Ustawiana wartość jest wartością % znamionowej częstotliwości silnika (P1-09) i jest punktem, w którym wzmocnienie P 2. stopnia w parametrze P7-13 jest na poziomie maksymalnym ustawionej wartości. Patrz także rozdział 10.14.1.3.				
P7-16	Zarezerwowany	-	-	-	-
P7-17	Wzmocnienie P w trybie ratunkowym	0	100	10	-
	Ustawia wartość proporcjonalnego wzmocnienia dla sterownika prędkości w trybie ratunkowym. Zbyt wysoka wartość może powodować niestabilność lub nawet wyłączenia od przetężenia.				

13.9. Grupa 8 i grupa 9: patrz narzędzie rozruchowe Optitools studio.

13.10. Grupa parametrów 0 — parametry monitorowania (tylko do odczytu)

Parametr	Opis	Jednostki
P0-01	Poziom sygnału doprowadzany do wejścia analogowego 1	%
	Wyświetla poziom sygnału doprowadzanego do wejścia analogowego 1 (zacisk 6) po skalowaniu i zastosowaniu przesunięć.	
P0-02	Poziom sygnału doprowadzany do wejścia analogowego 2	%
	Wyświetla poziom sygnału doprowadzanego do wejścia analogowego 2 (zacisk 10) po skalowaniu i zastosowaniu przesunięć.	
P0-03	Status wejścia cyfrowego	-
	Wyświetla status wejść falownika, począwszy od lewej cyfry = wejście cyfrowe 1 itp.	
P0-04	Wartość referencyjna sterownika prędkości przed przyspieszeniem/zwalnianiem	Hz
	Wyświetla wejściową wartość referencyjną nastawy doprowadzoną do wewnętrznego sterownika prędkości falownika	
P0-05	Wartość referencyjna sterownika momentu obrotowego	%
	Wyświetla wejściową wartość referencyjną nastawy doprowadzoną do wewnętrznego sterownika momentu obrotowego	
P0-06	Cyfrowa wartość referencyjna prędkości (potencjometr z silnikiem)	Hz
	Wyświetla wartość referencyjną prędkości wewnętrznego potencjometru falownika z silnikiem (używany do klawiatury)	
P0-07	Wartość referencyjna prędkości dla komunikacji za pośrednictwem protokołu Fieldbus	Hz
	Wyświetla nastawę otrzymaną od falownika z aktywnego w danym momencie interfejsu Fieldbus.	
P0-08	Wartość referencyjna PID (nastawa)	%
	Wyświetla wejściową wartość nastawy regulatora PID.	
P0-09	Poziom sprzężenia zwrotnego PID	%
	Wyświetla sygnał wejściowy sprzężenia zwrotnego do regulatora PID.	
P0-10	Wyjście regulatora PID	%
	Wyświetla poziom wyjściowy regulatora PID.	
P0-11	Przyłożone napięcie silnika	V
	Wyświetla chwilowe napięcie wyjściowe z falownika do silnika.	
P0-12	Wyjściowy moment obrotowy	%
	Wyświetla poziom chwilowego, wyjściowego momentu obrotowego generowanego przez silnik.	
P0-13	Dziennik historii wyłączeń	-
	Wyświetla ostatnie cztery kody usterek falownika. Dodatkowe informacje można znaleźć w rozdziale 16.1.	
P0-14	Prąd magnesowania silnika (Id)	A
	Wyświetla prąd magnesowania silnika, zakładając, że automatyczna regulacja została z powodzeniem ukończona.	
P0-15	Prąd wirnika silnika (Iq)	A
	Wyświetla prąd wirnika silnika (generujący moment obrotowy), po prawidłowym zakończeniu auto tuningu.	
P0-16	Poziom tętnienia napięcia na szynoprzewodzie prądu stałego	V
	Wyświetla poziom tętnienia napięcia szyny DC. Stosowany do różnych wewnętrznych funkcji zabezpieczeń i monitorowania.	
P0-17	Rezystancja stojana silnika (Rs)	Ω
	Wyświetla zmierzoną rezystancję stojana silnika, zakładając, że automatyczna regulacja została z powodzeniem ukończona.	
P0-18	Induktancja stojana silnika (Ls)	H
	Wyświetla zmierzoną indukcyjność stojana silnika, zakładając, że automatyczna regulacja została z powodzeniem ukończona.	

P0-19	Rezystancja wirnika silnika (Rr)	Ω
	Wyświetla zmierzoną rezystancję wirnika silnika, zakładając, że automatyczna regulacja została z powodzeniem ukończona.	
P0-20	Napięcie na szynoprzewodzie prądu stałego	V
	Wyświetla chwilowe napięcie na szynoprzewodzie prądu stałego wewnątrz falownika.	
P0-21	Temperatura falownika	°C
	Wyświetla chwilową temperaturę radiatora zmierzoną przez falownik.	
P0-22	Czas do następnego serwisu	V
	Wyświetla liczbę godzin pozostałych na liczniku czasu serwisu przed następnym planowym serwisem.	
P0-23	Łączny czas pracy z temperaturą radiatora powyżej 85°C	GG:MM:SS
	Wyświetla czas w godzinach i minutach dla pracy falownika z temperaturą radiatora powyżej 80°C, w całym okresie eksploatacji. Parametr ten jest stosowany przez falownik do różnych wewnętrznych funkcji zabezpieczeń i monitorowania.	
P0-24	Łączny czas pracy z temperaturą otoczenia powyżej 80°C	GG:MM:SS
	Wyświetla czas w godzinach i minutach dla pracy falownika z temperaturą otoczenia powyżej 80°C, w całym okresie eksploatacji. Parametr ten jest stosowany przez falownik do różnych wewnętrznych funkcji zabezpieczeń i monitorowania.	
P0-25	Prędkość wirnika (przybliżona lub zmierzona)	-
	W trybie wektorowym parametr ten wyświetla przybliżoną prędkość wirnika silnika, jeśli sprzężenie zwrotne enkodera jest obecne, lub zmierzoną prędkość wirnika w przypadku dostępności opcji interfejsu sprzężenia zwrotnego enkodera.	
P0-26	Licznik zużycia energii w kWh	kWh
	Wyświetla ilość energii zużytej przez falownik w kWh. Po osiągnięciu 1000, wartość jest resetowana z powrotem do 0,0, a zwiększeniu ulega wartość parametru P0-27 (*licznik MWh).	
P0-27	Licznik zużycia energii w MWh	MWh
	Wyświetla ilość energii zużytej przez falownik w MWh.	
P0-28	Wersja i suma kontrolna oprogramowania	-
	Wyświetla wersję oprogramowania falownika	
P0-29	Typ falownika	-
	Wyświetla szczegóły dotyczące typu falownika	
P0-30	Numer seryjny falownika	—
	Wyświetla unikalny numer seryjny falownika.	
P0-31	Czas pracy falownika w całym czasie eksploatacji	HH:MM:SS
	Wyświetla całkowity czas pracy falownika. Pierwsza przedstawiona wartość to liczba godzin. Naciśnięcie strzałki w górę powoduje wyświetlenie minut i sekund.	
P0-32	Czas pracy falownika od ostatniego wyłączenia awaryjnego (1)	HH:MM:SS
	Wyświetla całkowity czas pracy falownika od wystąpienia ostatniej usterki. Pierwsza przedstawiona wartość to liczba godzin. Naciśnięcie strzałki w górę powoduje wyświetlenie minut i sekund.	
P0-33	Czas pracy falownika od ostatniego wyłączenia awaryjnego (2)	HH:MM:SS
	Wyświetla całkowity czas pracy falownika od wystąpienia ostatniej usterki. Pierwsza przedstawiona wartość to liczba godzin. Naciśnięcie strzałki w górę powoduje wyświetlenie minut i sekund.	
P0-34	Czas pracy falownika od ostatniego wyłączenia	HH:MM:SS
	Wyświetla całkowity czas pracy falownika od otrzymania ostatniego polecenia uruchomienia. Pierwsza przedstawiona wartość to liczba godzin. Naciśnięcie strzałki w górę powoduje wyświetlenie minut i sekund.	
P0-35	Całkowity czas pracy wewnętrznych wentylatorów chłodzących falownik	HH:MM:SS
	Wyświetla całkowity czas pracy wewnętrznych wentylatorów chłodzących falownika Optidrive P2 Elevator. Pierwsza przedstawiona wartość to liczba godzin. Naciśnięcie strzałki w górę powoduje wyświetlenie minut i sekund. Parametr używany do uzyskiwania informacji dotyczących konserwacji planowej.	
P0-36	Dziennik napięcia szynoprzewodu prądu stałego (256 ms)	V
P0-37	Dziennik tętnień napięcia szynoprzewodu prądu stałego (20 ms)	V
P0-38	Dziennik temperatury radiatora (30 s)	°C
P0-39	Dziennik temperatury otoczenia (30 s)	°C
P0-40	Dziennik prądu silnika (256 ms)	A
	Powyższe parametry są używane do przechowywania danych historycznych dla różnych zmierzonych poziomów w falowniku, w różnych regularnych odstępach czasu przed wyłączeniem. W przypadku wystąpienia usterki wartości te są blokowane i mogą być stosowane do celów diagnostycznych — więcej informacji można znaleźć w rozdziale 16.1	
P0-41	Licznik usterek krytycznych — przetężenie	-
P0-42	Licznik usterek krytycznych — przepięcie	-
P0-43	Licznik usterek krytycznych — stan podnapięciowy	-
P0-44	Licznik usterek krytycznych — zbyt wysoka temperatura	-
P0-45	Licznik usterek krytycznych — przetężenie tranzystora hamowania	-
P0-46	Licznik usterek krytycznych — zbyt wysoka temperatura otoczenia	-
	Rejestr liczby wystąpień krytycznych usterek w trakcie eksploatacji. Użyteczne dane diagnostyczne	
P0-47	Zarezerwowany	
P0-48	Zarezerwowany	
P0-49	Licznik błędów komunikacji Modbus RTU	
	Wartość tego parametru zwiększa się za każdym razem, gdy występuje błąd połączenia za pośrednictwem protokołu Modbus RTU. Informacje te mogą służyć do celów diagnostycznych.	
P0-50	Licznik błędów komunikacji CAN Open	-

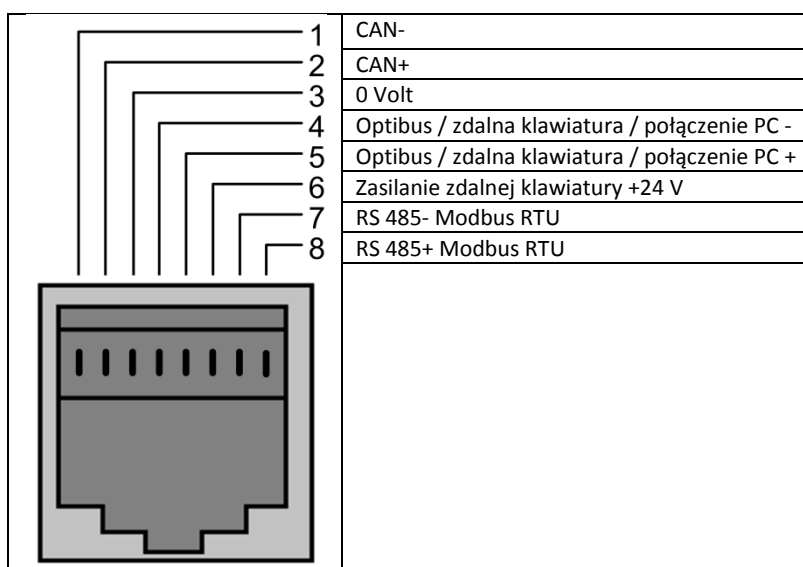
Wartość tego parametru zwiększa się za każdym razem, gdy występuje błąd połączenia za pośrednictwem protokołu CAN Open. Informacje te mogą służyć do celów diagnostycznych.

14. Komunikacja szeregową

14.1. Komunikacja RS-485

Falownik Optidrive P2 Elevator posiada złącze RJ45 w przedniej części panelu. Złącze to pozwala użytkownikowi na konfigurację sieci falownika za pomocą połączenia przewodowego. Zawiera ono dwa niezależne złącza RS485, jedno to protokołu Optibus firmy Invertek i jedno do protokołu Modbus RTU. Oba złącza mogą być używane jednocześnie.

Układ sygnałów elektrycznych w złączu RJ45 jest następujący:



14.2. Komunikacja za pośrednictwem protokołu Modbus RTU

14.2.1. Struktura komunikatu w standardzie Modbus

Falownik Optidrive P2 Elevator obsługuje komunikację typu urządzenie nadrzędne/podrzędne w standardzie Modbus RTU, z wykorzystaniem poleceń „odczyt rejestrów pamięci 03” i „zapis pojedynczego rejestru pamięci 06”. Wiele urządzeń nadrzędnych traktuje adres pierwszego rejestru jako rejestr 0; dlatego konieczne może być przekonwertowanie numerów rejestrów (co omówiono w rozdziale 16.1) poprzez odjęcie liczby 1, w celu otrzymania prawidłowego adresu rejestru. Struktura komunikatu jest następująca:

Polecenie 03 — odczyt rejestrów pamięci											
Komunikat urządzenia nadrzędnego			Długość			Odpowiedź urządzenia podrzędnego			Długość		
Adres podrzędny	1	Bajt	Adres podrzędny	1	Bajt	Adres początkowy	1	Bajt	Wartość 1. rejestru	2	Bajty
Kod funkcji (03)	1	Bajt	Adres początkowy	1	Bajt	Wartość 2. rejestru	2	Bajty	Etc...		
Adres 1. rejestru	2	Bajty	Wartość 1. rejestru	2	Bajty	Suma kontrolna CRC	2	Bajty			
Liczba rejestrów	2	Bajty	Wartość 2. rejestru	2	Bajty						
Suma kontrolna CRC	2	Bajty	Etc...								
			Suma kontrolna CRC	2	Bajty						

Polecenie 06 — zapis pojedynczego rejestru pamięci											
Komunikat urządzenia nadrzędnego			Długość			Odpowiedź urządzenia podrzędnego			Długość		
Adres podrzędny	1	Bajt	Adres podrzędny	1	Bajt	Kod funkcji (06)	1	Bajt	Adres rejestru	2	Bajty
Kod funkcji (06)	1	Bajt	Kod funkcji (06)	1	Bajt	Wartość rejestru	2	Bajty	Suma kontrolna CRC	2	Bajty
Adres rejestru	2	Bajty	Adres rejestru	2	Bajty						
Wartość	2	Bajty	Wartość rejestru	2	Bajty						
Suma kontrolna CRC	2	Bajty	Suma kontrolna CRC	2	Bajty						

14.2.2. Rejestry sterowania i monitorowania protokołu Modbus

Poniżej znajduje się lista rejestrów protokołu Modbus dostępnych w falowniku Optidrive P2 Elevator.

- Jeśli Modbus RTU jest skonfigurowany jako opcja Fieldbus (P5-01 = 0, nastawa fabryczna), można uzyskać dostęp do wszystkich wymienionych rejestrów.
- Rejestry 1 i 2 mogą być użyte do sterowania falownikiem, gdy jako główne źródło poleceń wybrany zostanie Modbus RTU (P1-12 = 4)
- Rejestr 3 może być użyty do sterowania poziomem wyjściowego momentu obrotowego, o ile
 - falownik działa w trybach prędkości wektorowej (P4-01 = 0 lub 1)
 - wartość referencyjna/graniczna sterownika momentu obrotowego jest ustawiona na „Fieldbus” (P4-06 = 3)
- Rejestr 4 może być użyty do sterowania tempem przyspieszenia i zwalniania falownika, o ile sterowanie przyspieszaniem/zwalnianiem w standardzie Fieldbus jest aktywne (P5-08 = 1)
- Rejestry 6 do 24 mogą być używane niezależnie od nastawy parametru P1-12

Nr rejestru	Górny bajt	Dolny bajt	Uwagi
1	Słowo kontrolne polecenia		O/Z Słowo kontrolne polecenia stosowane do sterowania falownikiem w trakcie pracy z protokołem Modbus RTU. Bit słowa kontrolnego ma następujące funkcje: Bit 0: polecenie uruchomienia/zatrzymania. Aby załączyć falownik, należy ustawić wartość 1. Aby zatrzymać falownik, należy ustawić wartość 0. Bit 1: żądanie szybkiego zatrzymania. Aby falownik mógł zatrzymać się przy rampie zwalniania 2. stopnia, należy ustawić wartość 1. Bit 2: żądanie resetu. Aby zresetować wszystkie aktywne usterki i wyłączenia w falowniku, należy ustawić wartość 1. Po usunięciu usterki ten bit należy przełączyć z powrotem na zero. Bit 3: żądanie wybiegu do zatrzymania. Aby zadać polecenie wybiegu do zatrzymania, należy ustawić wartość 1.
2	Wartość referencyjna prędkości polecenia		O/Z Nastawę należy podać do falownika w Hz z jednym miejscem po przecinku, np. 500 = 50,0 Hz
3	Wartość referencyjna momentu obrotowego polecenia		O/Z Nastawę należy podać do falownika w % z jednym miejscem po przecinku, np. 2000 = 200,0%
4	Czasy krzywych polecenia		O/Z Ten rejestr określa czasy krzywych przyspieszania/zwalniania falownika używane w przypadku wyboru opcji sterowanie przyspieszeniem/zwalnianiem Fieldbus (P5-08 = 1) niezależnie od nastawy w parametrze P1-12. Zakres danych wejściowych to 0 - 60000 (0,00 s do 600,00 s)
6	Kod błędu	Status falownika	O Ten rejestr zawiera 2 bajty. Dolny bajt to 8-bitowe słowo statusu falownika: Bit 0: 0 = falownik niekatywny(zatrzymany), 1 = falownik załączony (pracuje) Bit 1: 0 = napęd sprawny, 1 = falownik wyłączony awaryjnie Górny bajt zawiera odpowiedni numer usterki w przypadku awaryjnego wyłączenia falownika. Lista kodów usterek i informacje diagnostyczne znajdują się w rozdziale 16.1
7	Częstotliwość wyjściowa		O Częstotliwość wyjściowa falownika z jednym miejscem po przecinku, np. 123 = 12,3 Hz
8	Prąd wyjściowy		O Prąd wyjściowy falownika z jednym miejscem po przecinku, np. 105 = 10,5 A
9	Wyj.moment obrotowy		O Poziom wyjś. momentu obrotowego silnika z jednym miejscem po przecinku, np. 474 = 47,4%
10	Moc wyjściowa		O Moc wyjściowa falownika z dwoma miejscami po przecinku, np. 1100 = 11,00 kW
11	Status wej. cyfrowego		O Przedstawia status wejść falownika, gdzie bit 0 = wejście cyfrowe 1 itp.
20	Poziom analogowy 1		O Poziom sygnału doprowadzonego do wejścia analogowego 1 w % z jednym miejscem po przecinku, np. 1000 = 100,0%
21	Poziom analogowy 2		O Poziom sygnału doprowadzonego do wejścia analogowego 2 w % z jednym miejscem po przecinku, np. 1000 = 100,0%
22	Wartość referencyjna prędkości przed rampą góra/dół		O Wewnętrzna nastawa częstotliwości falownika
23	Napięcie szyny DC		O Zmierzone napięcie szynoprzewodu prądu stałego w V
24	Temperatura falownika		O Zmierzona temperatura radiatora w °C

14.2.3. Dostęp do parametrów protokołu Modbus

Wszystkie konfigurowalne przez użytkownika parametry (grupy 1 do 5) są dostępne z poziomu protokołu Modbus, za wyjątkiem tych, które bezpośrednio odpowiadają za komunikację za pomocą tego protokołu, np.

- P5-01 Wybór protokołu komunikacji
- P5-02 Adres Fieldbus falownika
- P5-03 Szybkość transmisji danych dla protokołu Modbus RTU
- P5-04 Format danych dla protokołu Modbus RTU

Wszystkie wartości parametrów można odczytać lub zapisać, w zależności od trybu pracy— niektórych parametrów nie można zmieniać (np., gdy falownik jest załączony).

Podczas uzyskiwania dostępu do parametrów falownika za pośrednictwem protokołu Modbus numer rejestru dla parametru jest taki sam jak numer parametru. Np. parametr P1-01 = rejestr Modbus 101.

Protokół Modbus RTU obsługuje szesnastobitowe wartości (liczby całkowite). Stąd też, jeśli w parametrze falownika znajduje się liczba po przecinku, wartość rejestru zostanie pomnożona przez dziesięć, np. odczytywana wartość P1-01 = 500, dlatego też jest to 50,0 Hz.

Aby uzyskać dodatkowe informacje na temat komunikacji z falownikiem Optidrive P2 Elevator za pomocą protokołu Modbus RTU, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Invertek.

15. Dane techniczne

15.1. Warunki otoczenia

Zakres temperatury otoczenia:

Praca	: -10–50°C, jednostki IP20 : -10–40°C, jednostki IP55 (aprobata UL) : -10–50°C, jednostki IP55 (bez aprobaty UL z obniżeniem danych znamionowych, patrz rozdział 15.5.1 Obniżenie danych znamionowych dla temperatury otoczenia)
Magazynowanie i transport	: -40°C–60°C
Maks. wysokość n.p.m. dla pracy z parametrami znamionowymi	: 1000 m (patrz rozdział 15.5 Informacje dotyczące obniżenia danych znamionowych Informacje dotyczące obniżenia danych znamionowych)
Wilgotność względna	: < 95% (bez kondensacji)

Uwaga: falownik musi być zawsze wolny od szronu i wilgoci
Montaż na wysokości powyżej 2000 m nie jest zgodny z wymaganiami UL

15.2. Zakresy napięcia wejściowego

W zależności od modelu i mocy znamionowej falowniki są przystosowane do bezpośredniego podłączania do następujących źródeł zasilania:

15.2.1. Zasilanie sieciowe.

Numer modelu	Napięcie zasilania	Fazy	Częstotliwość
ODL-2-x4xxx-3xxxx	380–480 V +/- 10%	3	50 – 60 Hz +/- 5%
ODL-2-x2xxx-1xxxx	200–240 V +/- 10%	1	50 – 60 Hz +/- 5%

15.2.2. Zasilanie w trybie ratunkowym (UPS).

Numer modelu	Napięcie zasilania
ODL-2-x4xxx-3xxxx	<ul style="list-style-type: none"> Układ bezprzerwowego zasilania z wyjściem fali sinusoidalnej = 200–240 V AC Aby móc używać układów bezprzerwowego zasilania z symulowaną falą sinusoidalną napięcie szynoprzewodu prądu stałego wg pomiaru z parametru P0-20 musi znajdować się w zakresie 290–400 V DC.

Wszystkie falowniki Optidrive P2 Elevator mają funkcję monitorowania braku równowagi pomiędzy fazami. Brak równowagi pomiędzy fazami na poziomie > 3% będzie skutkować wyłączeniem falownika. Jeśli źródło zasilania charakteryzuje się brakiem równowagi przekraczającym 3% (zazwyczaj subkontynent indyjski i części Azji Pacyficznej wraz z Chinami) firma Invertek Drives zaleca instalację wejściowego dławika sieciowego.

15.3. Dane znamionowe natężenia prądu i mocy wyjściowej

15.3.1. 200–240 V, wejście 1-fazowe

Rozmiar obudowy	Moc znamionowa		Prąd Wejściowy A	Bezpiecznik lub wyłącznik nadprądowy MCB (typ B)		Maksymalny rozmiar kabla		Prąd wyjściowy A	Maksymalna długość kabla silnika		Zalecana rezystancja hamulca Ω
	kW	HP		Bez zgodności z UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
2	0,75	1	8,5	10	15	8	8	4,3	100	330	100
2	1,5	1,5	15,	25	20	8	8	7	100	330	50
2	2,2	1,5	19,5	25	25	8	8	10,5	100	330	35

15.3.2. 380–480 V, wejście 3-fazowe

Rozmiar obudowy	Moc znamionowa		Prąd Wejściowy A	Bezpiecznik lub wyłącznik nadprądowy MCB (typ B)		Maksymalny rozmiar kabla		Prąd wyjściowy A	Maksymalna długość kabla silnika		Zalecana rezystancja hamulca Ω
	kW	HP		Bez zgodności z UL	UL	mm	AWG/kcmil		m	ft	
2	4	5	11,2	16	15	8	8	9,5	100	330	100
3	5,5	7,5	19	25	25	8	8	14	100	330	75
3	7,5	10	21	25	30	8	8	18	100	330	50
3	11	15	28,9	40	40	8	8	24	100	330	40
4	15	20	37,2	50	50	16	5	30	100	330	22
4	18,5	25	47	63	60	16	5	39	100	330	22
4	22	30	52,4	63	70	16	5	46	100	330	22
5	30	40	63,8	80	80	35	2	61	100	330	12
5	37	50	76,4	100	100	35	2	72	100	330	12

Uwaga

- Podane powyżej dane znamionowe mają zastosowanie w temperaturze otoczenia 40°C. Więcej informacji na temat obniżenia danych znamionowych można znaleźć w rozdziale 0
- Maksymalna podana długość kabla silnika ma zastosowanie w przypadku stosowania ekranowanego kabla silnika. W przypadku korzystania z nieekranowanego kabla jego maksymalna długość może być zwiększona o 50%. Przy zastosowaniu zalecanego przez firmę Invertek Drives dławika wyjściowego maksymalna długość kabla może być zwiększona o 100%
- Przełączenie wyjścia PWM z dowolnego falownika w przypadku długiego kabla silnikowego może być przyczyną wzrostu napięcia na zaciskach silnika, w zależności od długości kabla silnikowego i indukcyjności. Na żywotność silnika mogą mieć wpływ czas narastania i napięcie szczytowe. Do kabli silnikowych o długości 50 m i dłuższych, firma Invertek zaleca używać dławika wyjściowego, aby zapewnić dobrą żywotność silnika.
- Aby instalacja spełniała wymogi UL, należy użyć kabla miedzianego o minimalnej znamionowej temperaturze izolacji 70°C oraz bezpieczniki klasy UL CC lub J

15.4. Dodatkowe informacje dotyczące instalacji spełniających wymagania UL

Falownik został zaprojektowany w taki sposób, aby spełniać wymagania UL. Aby zgodność była pełna, należy przestrzegać poniższych kwestii.

Wymagania dotycząca zasilania wejściowego			
Napięcie zasilania	380 – 480 V dla urządzeń o napięciu znamionowym 400 V, dopuszczalne wahania +/- 10%, maks. 500 V RMS		
Brak równowagi	Maksymalne dopuszczalne wahanie napięcia międzyfazowego 3%		
	Wszystkie falowniki Optidrive P2 Elevator mają funkcję monitorowania braku równowagi pomiędzy fazami. Brak równowagi pomiędzy fazami na poziomie > 3% będzie skutkowało wyłączeniem falownika. Jeśli źródło zasilania charakteryzuje się brakiem równowagi przekraczającym 3% (zazwyczaj subkontynent indyjski i części Azji Pacyficznej wraz z Chinami) firma Invertek Drives zaleca instalację wejściowego dławika sieciowego. Alternatywnie, falowniki mogą pracować jako falowniki zasilanie jedną fazą z 50-procentowym obniżeniem danych znamionowych.		
Częstotliwość	50–60 Hz, wahanie +/- 5%		
Charakterystyka zwarcia	Napięcie znamionowe	Min. kW (HP)	Maks. kW (HP)
	230 V/400 V	0,75 (1)	37 (50)
	Wszystkie falowniki z powyższej tabeli nadają się do obwodów dostarczających maksymalnie wyżej określony prąd zwarcia, symetryczny z określonym maksymalnym napięciem zasilania.		
Połączenie zasilania wejściowego musi być wykonane zgodnie z rozdziałem 6.3.1			
Wszystkie falowniki Optidrive P2 Elevator przeznaczone są do montażu wewnątrz budynków, w środowisku kontrolowanym, które spełnia warunki graniczne przedstawione w rozdziale 15.1			
Zabezpieczenie obwodu odgałęzionego musi być zainstalowane zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi. Parametry znamionowe i typy bezpieczników przedstawiono w rozdziale 15.3			
Należy wybrać odpowiednie kable zasilające i silnikowe — zgodnie z danymi przedstawionymi w rozdziale 15.3			
Połączenia kabli zasilających i momenty dokręcania przedstawiono w rozdziale 5 i 6.			
Falowniki Optidrive posiadają funkcję zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem zgodną z Krajowym Kodeksem Elektrycznym (US).			
<ul style="list-style-type: none"> Jeśli nie zainstalowano termistora silnika lub nie jest on używany, należy załączyć funkcję retencji pamięci w przypadku przeciążenia termicznego, ustawiając parametr P4-12 = 1 Jeśli termistor silnika jest zainstalowany i podłączony do falownika, połączenie należy wykonać zgodnie z informacjami przedstawionymi w rozdziale 6.6.2 			

15.5. Informacje dotyczące obniżenia danych znamionowych

Obniżenie danych znamionowych dla ciągłego, maksymalnego prądu wyjściowego falownika jest konieczne w następujących sytuacjach:

- Praca w temperaturze otoczenia przekraczającej 40°C/104°F w przypadku falowników z obudową (bez aprobaty UL)
- Praca na wysokości przekraczającej 1000 m n.p.m. /3281 ft
- Praca przy efektywnej częstotliwości przełączania wyższej niż nastawa minimalna

W przypadku pracy falownika poza opisanymi warunkami, należy użyć poniższych współczynników

15.5.1. Obniżenie danych znamionowych dla temperatury otoczenia

Typ obudowy	Temperatura maksymalna Bez obniżenia danych znamionowych (aprobata UL)	Wielkość obniżenia danych znamionowych	Maksymalna dopuszczalna robocza temperatura otoczenia z obniżeniem danych znamionowych (bez aprobaty UL)
IP20	50°C / 122°F	N/D	50°C
IP55	40°C / 104°F	1,5% na °C (1,8°F)	50°C

15.5.2. Obniżenie danych znamionowych dla wysokości n.p.m.

Typ obudowy	Maksymalna wysokość n.p.m. bez obniżenia danych znamionowych	Wielkość obniżenia danych znamionowych	Dopuszczalna wartość maksymalna (aprobata UL)	Dopuszczalna wartość maksymalna (bez aprobaty UL)
IP20	1000 m/3281 ft	1% na 100 m/328 ft	2000 m/6562 ft	4000 m/13123 ft
IP55	1000 m/3281 ft	1% na 100 m/328 ft	2000 m/6562 ft	4000 m/13123 ft

15.5.3. Obniżenie danych znamionowych dla częstotliwości przełączania

Typ obudowy	Częstotliwość przełączania (jeśli jest dostępna)					
	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	24 kHz	32 kHz
IP20	N/D	N/D	20%	30%	40%	50%
IP55	N/D	10%	10%	15%	25%	N/D

15.5.4. Przykład zastosowania współczynników obniżenia danych znamionowych

Falownik 4 kW, IP66 służy do pracy na wysokości 2000 metrów nad poziomem morza, przy częstotliwości przełączania 12 kHz i w temperaturze otoczenia 45°C.

W powyższej tabeli widać, że znamionowe natężenie prądu falownika przy 40°C wynosi 9,5 A.

Najpierw należy zastosować obniżenie danych znamionowych dla częstotliwości przełączania, 12 kHz, obniżenie 25%

$$9,5 \text{ A} \times 75\% = 7,1 \text{ A}$$

Następnie należy zastosować obniżenie danych znamionowych dla wyższej temperatury otoczenia, 2,5% na °C powyżej 40°C = 5 × 2,5% = 12,5%

$$7,1 \text{ A} \times 87,5\% = 6,2 \text{ A}$$

Następnie należy zastosować obniżenie danych znamionowych dla wysokości przekraczającej 1000 metrów n.p.m., 1% na 100 m powyżej 1000 m = 10 × 1% = 10%

$$7,9 \text{ A} \times 90\% = 5,5 \text{ A prądu ciągłego.}$$

Jeśli wymagane natężenie prądu silnika przekracza ten poziom, konieczne będzie:

- zredukowanie wybranej częstotliwości przełączania
- użycie falownika o wyższej mocy znamionowej i powtórzenie obliczeń, w celu uzyskania pewności, że dostępne będzie wystarczające natężenie prądu na wyjściu.

16. Rozwiązywanie problemów

16.1. Komunikaty błędów

Kod usterki	Nr	Opis	Działanie korygujące
no-FLt	00	Brak usterki	Jeśli w dzienniku nie zarejestrowano żadnych usterek, wartość ta wyświetla się w parametrze P0-13
Ol - b	01	Przetężenie kanatu hamulca	Upewnić się, że podłączony rezystor hamowania przekracza minimalny dopuszczalny poziom dla falownika — patrz dane znamionowe przedstawione w rozdziale 15.3. Sprawdzić rezystor hamowania i okablowanie pod kątem potencjalnych zwarc.
OL-br	02	Przeciążenie rezystora hamowania	Oprogramowanie falownika wykryło przeciążenie rezystora hamowania (na podstawie wartości wprowadzonych w parametrach P3-13 i P3-14) i wyłączył celem ochrony rezystora. Przed wprowadzaniem jakichkolwiek zmian w parametrach lub w systemie zawsze należy upewnić się, czy rezystor hamowania pracuje z parametrem własnym ustawionym zgodnie z wymaganiami. Aby zmniejszyć obciążenie rezystora, należy zwiększyć czas zwalniania, zmniejszyć bezwładność obciążenia lub równolegle zainstalować więcej rezystorów hamowania, pamiętając o zachowaniu zgodności z minimalną wartością rezystancji dla używanego falownika.
0-1	03	Chwilowe przetężenie na wyjściu falownika. Nadmierne obciążenie na silniku.	Przy załączeniu falownika wystąpiła usterka Sprawdzić silnik i kabel połączeniowy silnika pod kątem zwarc międzyfazowych i między fazą a doziemieniem. Mechanicznie sprawdzić obciążenie pod kątem zacięcia, blokady czy utyku Upewnić się, że parametry z tabliczki znamionowej silnika zostały prawidłowo wprowadzone: P1-07, P1-08, P1-09. W przypadku pracy w trybie wektorowym (P4-01 – 0 lub 1) należy także sprawdzić współczynnik mocy silnika w parametrze P4-05 i upewnić się, że automatyczna regulacja podłączonego silnika została z powodzeniem ukończona. Zmniejszona nastawa napięcia doładowującego w parametrze P1-11 Zwiększyć czas przyspieszania w parametrze P1-03 Jeśli podłączony silnik jest wyposażony w hamulec, należy upewnić się, czy hamulec jest prawidłowo podłączony i sterowany oraz czy jest zwalniany prawidłowo Usterka występuje w trakcie pracy W przypadku pracy w trybie wektorowym (P4-01 – 0 lub 1) należy zmniejszyć wzmocnienie pętli prędkości w parametrze P4-03
l.t-ErrP	04	Falownik wyłączył się po przeciążeniu po doprowadzeniu >100% wartości ustawionej w parametrze P1-08 przez określony czas.	Sprawdzić, czy miejsca po przecinku migają (falownik w stanie przeciążenia) i zwiększyć tempo przyspieszania lub zmniejszyć obciążenie. Sprawdzić, czy długość kabla silnika nie przekracza wartości granicznej określonej dla danego falownika w rozdziale 15.3 Upewnić się, że parametry z tabliczki znamionowej silnika zostały prawidłowo wprowadzone w parametrach P1-07, P1-08 i P1-09 W przypadku pracy w trybie wektorowym (P4-01 – 0 lub 1) należy także sprawdzić współczynnik mocy silnika w parametrze P4-05 i upewnić się, że automatyczna regulacja podłączonego silnika została z powodzeniem ukończona. Sprawdzić obciążenie mechanicznie, aby upewnić się, że nie doszło do zacięcia, zablokowania ani nie wystąpiły inne usterki mechaniczne
PS-ErrP	05	Chwilowe przetężenie na wyjściu falownika.	Patrz usterka 3 powyżej
0-uOLt	06	Przepięcie na szynoprzewodzie prądu stałego	Wartość napięcia na szynoprzewodzie prądu stałego może być wyświetlona w parametrze P0-20 Dziennik historii jest aktualizowany co 256 ms przed wyłączeniem określonym w parametrze P0-36 Ta usterka jest ogólnie powodowana przesyłaniem nadmiernej energii regeneracyjnej od obciążenia z powrotem do falownika. Po podłączeniu odbioru o dużej bezwładności lub typu przeciągającego. Jeśli ta usterka występuje podczas zatrzymywania lub zwalniania, należy zwiększyć czas rampy zwalniania P1-04 lub podłączyć do falownika odpowiedni rezystor hamowania. W przypadku pracy w trybie wektorowym należy zmniejszyć wzmocnienie pętli prędkości w parametrze P4-03 W przypadku korzystania z regulatora PID należy upewnić się, czy rampy są aktywne, zmniejszając parametr P3-11
U-uOLt	07	Zbyt niskie napięcie na szynoprzewodzie prądu stałego	To zjawisko standardowo występuje po odłączeniu zasilania. Jeśli dzieje się tak w trakcie pracy, należy sprawdzić zasilanie wejściowe i wszystkie połączenia z falownikiem, bezpiecznikami i stycznikami itp.
0-t	08	Nadmierna temperatura radiatora	Temperatura radiatora może być wyświetlana w parametrze P0-21. Dziennik historii jest aktualizowany co 30 sekund przed wyłączeniem określonym w parametrze P0-38 Sprawdzić temperaturę otoczenia falownika Upewnić się, że wewnętrzny wentylator chłodzący falownika działa Upewnić się, że wokół falownika znajduje się wystarczająco dużo wolnej przestrzeni, zgodnie z informacjami w rozdziałach 5.5 i 5.8, oraz że ścieżka przepływu powietrza chłodzącego do falownika i z falownika nie jest przestonięta Zmniejszyć nastawę efektywnej częstotliwości przełączania w parametrze P2-24 Zmniejszyć obciążenie na silniku/falowniku
U-t	09	Zbyt niska temperatura	Wyłączenie następuje, gdy temperatura otoczenia jest niższa niż -10°C. Aby uruchomić falownik, temperaturę należy podnieść do poziomu przekraczającego -10°C.

Kod usterki	Nr	Opis	Działanie korygujące
P-dEF	10	Zostały wczytane domyślne parametry fabryczne	Po naciśnięciu klawisza STOP falownik będzie gotowy do konfiguracji pod kątemżądanego zastosowania
E-tr iP	11	Błąd zewnętrzny	Żądanie zewnętrznego wyłączenia na zaciskach wejścia sterowania. Niektóre ustawienia parametru P1-13 wymagają styku normalnie zamkniętego, aby doprowadzić do zewnętrznego wyłączenia falownika w przypadku wystąpienia usterki w urządzeniu zewnętrznym. Jeśli podłączono termistor silnika, należy sprawdzić, czy silnik nie jest zbyt gorący.
SC-ObS	12	Błąd komunikacji	Utrata komunikacji z komputerem PC lub zdalną klawiaturą. Sprawdzić kable i połączenia z urządzeniami zewnętrznymi
FLt-dc	13	Nadmierne tętnienie napięcia prądu stałego	Poziom tętnienia napięcia na szynoprzewodzie prądu stałego można sprawdzić w parametrze P0-22 Dziennik historii jest aktualizowany co 20 ms przed wyłączeniem określonym w parametrze P0-39 Sprawdzić, czy wszystkie trzy fazy zasilania są obecne i spełniają warunek tolerancji braku równowagi napięcia zasilania 3%. Zmniejszyć obciążenie silnika Jeśli usterka wciąż występuje, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Inverter Drives
P-LoSS	14	Wyłączenie na skutek utraty fazy wejściowej	W falowniku przeznaczonym do użytku z 3 fazami zasilania doszło do odłączenia lub utraty jednej fazy.
h 0-I	15	Chwilowe przetężenie na wyjściu falownika.	Patrz usterka 3 powyżej
th-FLt	16	Uszkodzony termistor na radiatorze.	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Inverterk.
dAŁA-F	17	Wewnętrzny błąd pamięci.	Parametry nie zapisane, przywrócone wartości domyślne. Należy spróbować ponownie. Jeśli problem wciąż występuje, należy skontaktować się z autoryzowanym dystrybutorem IDL.
4-20F	18	Utrata sygnału 4–20 mA	Napięcie sygnału referencyjnego na wejściu analogowym 1 lub 2 (zacisku 6 lub 10) spadło poniżej progu minimalnego 3 mA. Sprawdzić źródło sygnału i okablowanie podłączone do zacisków falownika Optidrive P2 Elevator drive.
dAŁA-E	19	Wewnętrzny błąd pamięci.	Parametry nie zapisane, przywrócone wartości domyślne. Należy spróbować ponownie. Jeśli problem wciąż występuje, należy skontaktować się z autoryzowanym dystrybutorem IDL.
U-dEF	20	Wartości domyślne parametru użytkownika	Wczytane zostały wartości domyślne parametru użytkownika. Naciśnięcie klawisz Stop.
F-PŁc	21	Nadmierna temperatura PTC silnika	Podłączone do silnika urządzenie PTC spowodowało wyłączenie falownika
FAŁ-F	22	Usterka wentylatora chłodzącego	Sprawdzić i, w razie konieczności, wymienić wewnętrzny wentylator chłodzący falownika
0-hEAŁ	23	Zbyt wysoka temperatura otoczenia	Zmierzona temperatura wokół falownika przekracza graniczną wartość roboczą. Upewnić się, że wewnętrzny wentylator chłodzący falownika działa Upewnić się, że wokół falownika znajduje się wystarczająco dużo wolnej przestrzeni, zgodnie z informacjami w rozdziałach 5.5 i 5.8, oraz że ścieżka przepływu powietrza chłodzącego do falownika i z falownika nie jest przestroniąta Zwiększyć przepływ powietrza chłodzącego do falownika Zmniejszyć nastawę efektywnej częstotliwości przełączania w parametrze P2-24 Zmniejszyć obciążenie na silniku/falowniku
0-torA	24	Przekroczono maksymalną wartość graniczną momentu obrotowego	Wyjściowa wartość graniczna momentu obrotowego przekroczyła wydajność falownika lub próg wyłączenia Zmniejszyć obciążenie silnika lub zwiększyć czas przyspieszania
U-torA	25	Zbyt niski wyjściowy moment obrotowy	Moment obrotowy wygenerowany przed zwolnieniem hamulca silnika jest poniżej wcześniej ustawionego progu.
QUŁ-F	26	Usterka wyjścia falownika	Usterka wyjścia falownika
Sto-F	29	Wewnętrzny błąd obwodu STO	Sprawdzić, czy napięcie na zacisku T12 wynosi >18 V; w przeciwnym razie, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Inverterk
Enc-01	30	Usterki sprzężenia zwrotnego enkodera	Utrata komunikacji z enkoderem/utrata danych
SP-Err	31	(widoczne tylko wtedy, gdy moduł enkodera jest zainstalowany i załączony)	Błąd prędkości enkodera. Błąd % pomiędzy zmierzoną prędkością sprzężenia zwrotnego enkodera a szacowaną prędkością wirnika falownika przekracza wartość ustawioną w parametrze P6-07.
Enc-03	32		Nieprawidłowe ustawienie licznika PPR enkodera w parametrach
Enc-04	33		Usterka kanału A enkodera
Enc-05	34		Usterka kanału B enkodera
Enc-06	35		Usterka kanałów A i B enkodera
Enc-07	36		Utrata komunikacji z enkoderem (sprawdzić połączenia przewodów enkodera i czy moduł enkodera jest całkowicie wsunięty w gniazdo falownika)
ALF-01	40		Zmierzona rezystancja stojana silnika różni się pomiędzy fazami. Upewnić się, że silnik jest prawidłowo podłączony i czy nie występują w nim usterki. Sprawdzić uzwojenia pod kątem prawidłowej rezystancji i równowagi.
ALF-02	41	Nieudana regulacja automatyczna	Zmierzona rezystancja stojana silnika jest zbyt duża. Upewnić się, że silnik jest prawidłowo podłączony (stycznik silnika zamknięty) i czy nie występują w nim usterki. Sprawdzić, czy moc znamionowa odpowiada mocy znamionowej podłączonego falownika.
ALF-03	42		Zmierzona indukcyjność silnika jest zbyt niska. Upewnić się, że silnik jest prawidłowo podłączony i czy nie występują w nim usterki.

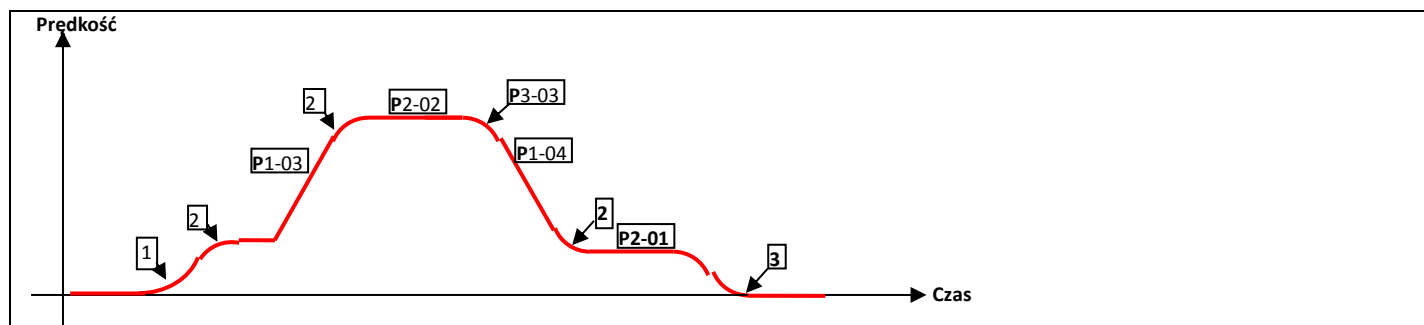
Kod usterki	Nr	Opis	Działanie korygujące
AltF-04	43		Zmierzona indukcyjność silnika jest zbyt wysoka. Upewnij się, że silnik jest prawidłowo podłączony i czy nie występują w nim usterki. Sprawdź, czy moc znamionowa odpowiada mocy znamionowej podłączonego falownika.
AltF-05	44		Zmierzone parametry silnika nie są ze sobą zgodne. Upewnij się, że silnik jest prawidłowo podłączony i czy nie występują w nim usterki. Sprawdź, czy moc znamionowa odpowiada mocy znamionowej podłączonego falownika.
bF-Err	47	Monitorowanie zwolnienia hamulca — ostrzeżenie	Sprawdzić mikroprzełączniki hamulca, funkcję zwalniania hamulca oraz upewnij się, że czas ustawiony w parametrze P6-13 jest odpowiedni; aby uzyskać więcej informacji na temat funkcji „monitorowania zwolnienia hamulca” należy zapoznać się z rozdziałem 11.3.
bF-Loc	48	Monitorowanie zwolnienia hamulca — blokada	
Out-Ph	49	Utrata fazy wyjściowej (silnika)	Jedna z faz wyjściowych silnika nie jest podłączona do falownika; sprawdzić, czy podłączono silnik.
Sc-F01	50	Błąd komunikacji Modbus	W czasie monitorowania określonym w parametrze P5-06 nie otrzymano prawidłowego komunikatu Modbus Sprawdzić, czy nadrzędne urządzenie sieciowe/PLC wciąż działa Sprawdzić kable przyłączeniowe Zwiększyć wartość w parametrze P5-06 do odpowiedniego poziomu
Sc-F02	51	Wyłączenie podczas komunikacji CAN Open	W czasie monitorowania określonym w parametrze P5-06 nie otrzymano prawidłowego komunikatu CAN open Sprawdzić, czy nadrzędne urządzenie sieciowe/PLC wciąż działa Sprawdzić kable przyłączeniowe Zwiększyć wartość w parametrze P5-06 do odpowiedniego poziomu
Sc-F03	52	Usterka opcjonalnego modułu komunikacji	Utracono wewnętrzną komunikację z zainstalowanym opcjonalnym modułem komunikacji. Sprawdzić, czy moduł ten został prawidłowo zainstalowany
Sc-F04	53	Wyłączenie podczas komunikacji przez kartę we-wy	Utracono wewnętrzną komunikację z zainstalowanym opcjonalnym modułem. Sprawdzić, czy moduł ten został prawidłowo zainstalowany

16.2. Rozwiązywanie problemów z wydajnością silnika.

W przypadku korzystania z napędu indukcyjnego należy zapoznać się z rozdziałem 10.10 (bez enkodera) lub 10.11 (z enkoderem).

W przypadku korzystania z silnika z magnesami trwałymi (synchronicznego) należy zapoznać się z rozdziałem 10.12

16.3. Optymalizacja komfortu jazdy.



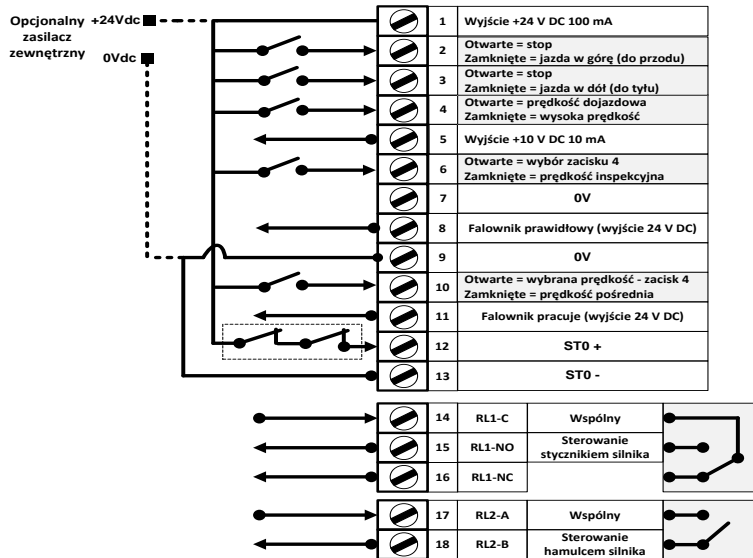
Objawy	Prawdopodobna przyczyna	Tryb sterowania	Możliwe działania korygujące	Uwagi
1 — pełzanie wsteczne w trakcie rozruchu	Czas zwalniania hamulca może być zbyt krótki.	P4-01 = 0-3	Zwiększyć wartość parametru P3-07 (czas zwolnienia hamulca)	
		P4-01 = 0,1,2, 3	Zwiększyć wartość parametru P4-03 (wzmocnienie P sterownika prędkości)/zmniejszyć wartość parametru P4-04 (wzmocnienie I sterownika prędkości)	Wyższa wartość = szybsza reakcja/eliminuje błąd prędkości stanu ustalonego.
		P4-01 = 0,1,2, 3	Jeśli modyfikacja parametru P4-03/P4-04 nie przynosi efektów, należy użyć pętli zamkniętej (z enkoderem)	
		P4-01 = 2	Jeśli modyfikacja parametru P4-03/P4-04 nie przynosi efektów, należy zwiększyć wartość parametru P1-11 (wzmocnienie napięcia w trybie skalarnym V/F).	Podczas wprowadzania zmian należy zachować ostrożność, gdyż zbyt duże wartości mogą być przyczyną przegrzewania się silnika
		P4-01 = 3	Tryb otwartej pętli. Zwiększyć wartość w parametrze P7-14 (wzmocnienie momentu obrotowego przy niskiej częstotliwości) i w parametrze P7-15 (ograniczenie częstotliwości wzmocnienia momentu obrotowego)	Podczas wprowadzania zmian należy zachować ostrożność, gdyż zbyt duże wartości mogą być przyczyną przegrzewania się silnika
			Tryb otwartej i zamkniętej pętli. Zwiększyć wartość w parametrze P1-07 (napięcia dla siły przeciw elektromotorycznej silnika)	Nie więcej niż 5% wartości początkowej — zbyt wysoka wartość może być przyczyną drgań silnika.

			Tryb otwartej i zamkniętej pętli. Użyć parametru P7-13 i P7-15	Patrz rozdział 10.14
	Bieżący czas magnesowania zbyt długi	P4-01 = 3 Open Loop	Zmniejszyć wartość w parametrze P7-12 (bieżący czas magnesowania magnesów trwałych)	Zbyt wysoka wartość może być przyczyną niepewnego startu i powodować możliwe drgania. Zbyt niska wartość może być przyczyną nieprawidłowej kierunkowości silnika w trakcie rozruchu, a w konsekwencji słabej kontroli nad silnikiem i/lub wyłączeń na skutek przeciążenia.
1 — w trakcie rozruchu czuć szarpnięcie	Hamulec nie zwalnia się dostatecznie szybko	P4-01 = 0,1,2, 3	Zmniejszyć wartość w parametrze P3-07 (czas zwolnienia hamulca)	
	Zbyt krótki czas przyspieszania	P4-01 = 0,1,2, 3	Zwiększyć wartość w parametrze P3-01 (czas trwania rampy S przyspieszenia 1)	
	Bieżący czas magnesowania zbyt długi	P4-01 = 3 Open Loop	Zmniejszyć wartość w parametrze P7-12 (bieżący czas magnesowania magnesów trwałych)	Zbyt wysoka wartość może być przyczyną niepewnego startu i powodować możliwe drgania. Zbyt niska wartość może być przyczyną nieprawidłowej kierunkowości silnika w trakcie rozruchu, a w konsekwencji słabej kontroli nad silnikiem i/lub wyłączeń na skutek przeciążenia.
2 — W trakcie przejścia prędkości występują drgania	Wzmocnienia pętli prędkości wymagają regulacji	P4-01 = 0,1,3	Zmniejszyć wartość w parametrze P4-03 (wzmocnienie proporcjonalne sterownika prędkości) i wyregulować wartość w parametrze P4-04 (wzmocnienie integralne sterownika prędkości) celem zmniejszenia błędów prędkości stanu ustalonego.	Jeśli wzmocnienie proporcjonalne jest ustawione na niską wartość, reakcja systemu będzie powolna, jeśli na zbyt wysoką wartość — system może stać się niestabilny i może dochodzić do drgań.
3 — Dojazd do piętra — krótki	Falownik osiąga wartość graniczną prądu i przedłuża czas rampy	P4-01 = 0,1,2, 3	Sprawdzić, czy znamionowe parametry prądu falownika są zgodne z wymaganiami systemu. Zwiększyć wartość w parametrze P4-07 (wartość graniczna momentu obrotowego silnika)/ P4-09 (wartość graniczna prądu regeneracyjnego)	Sprawdzić, czy zwiększenie parametru P4-07/P4-09 jest zgodne z parametrami podłączonego silnika.
	Wzmocnienia pętli prędkości wymagają regulacji	P4-01 = 0,1,3	Zwiększyć wartość w parametrze P4-03 (wzmocnienie proporcjonalne sterownika prędkości) celem osiągnięcia szybszej reakcji i wyregulować wartość w parametrze P4-04 (wzmocnienie integralne sterownika prędkości) celem zmniejszenia błędów prędkości stanu ustalonego.	Jeśli wzmocnienie proporcjonalne jest ustawione na niską wartość, reakcja systemu będzie powolna, jeśli na zbyt wysoką wartość — system może stać się niestabilny i może dochodzić do drgań.
	Nieprawidłowe dane silnika będące przyczyną błędów pomiędzy prędkością zadaną a rzeczywistą	P4-01 = 0,1, 3 Open Loop	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy dane z tabliczki znamionowej silnika (P1-09, P1-10) są prawidłowe i czy automatyczna regulacja została przeprowadzona z powodzeniem. Wyregulować znamionową prędkość silnika (P1-10) celem zwiększenia/zmniejszenia wielkości poślizgu. 	
	Zbyt krótki czas prędkości dojazdowej	P4-01 = 0,1,2, 3	Zwiększyć wartość w parametrze P3-05 (czas trwania rampy S prędkości dojazdowej)	
3 — W trakcie zatrzymyw ania czuć szarpnięcie	Przedwczesna aktywacja hamulca	P4-01 = 0,1,2, 3	Zmniejszyć wartość w parametrze P3-09 (prędkość zadziałania hamulca). lub Użyć opcji sterowania hamulcem silnika 2, patrz 0	
	Zbyt krótki czas zwalniania	P4-01 = 0,1,2, 3	Zwiększyć wartość w parametrze P3-01 (czas trwania rampy S przyspieszenia 1)	

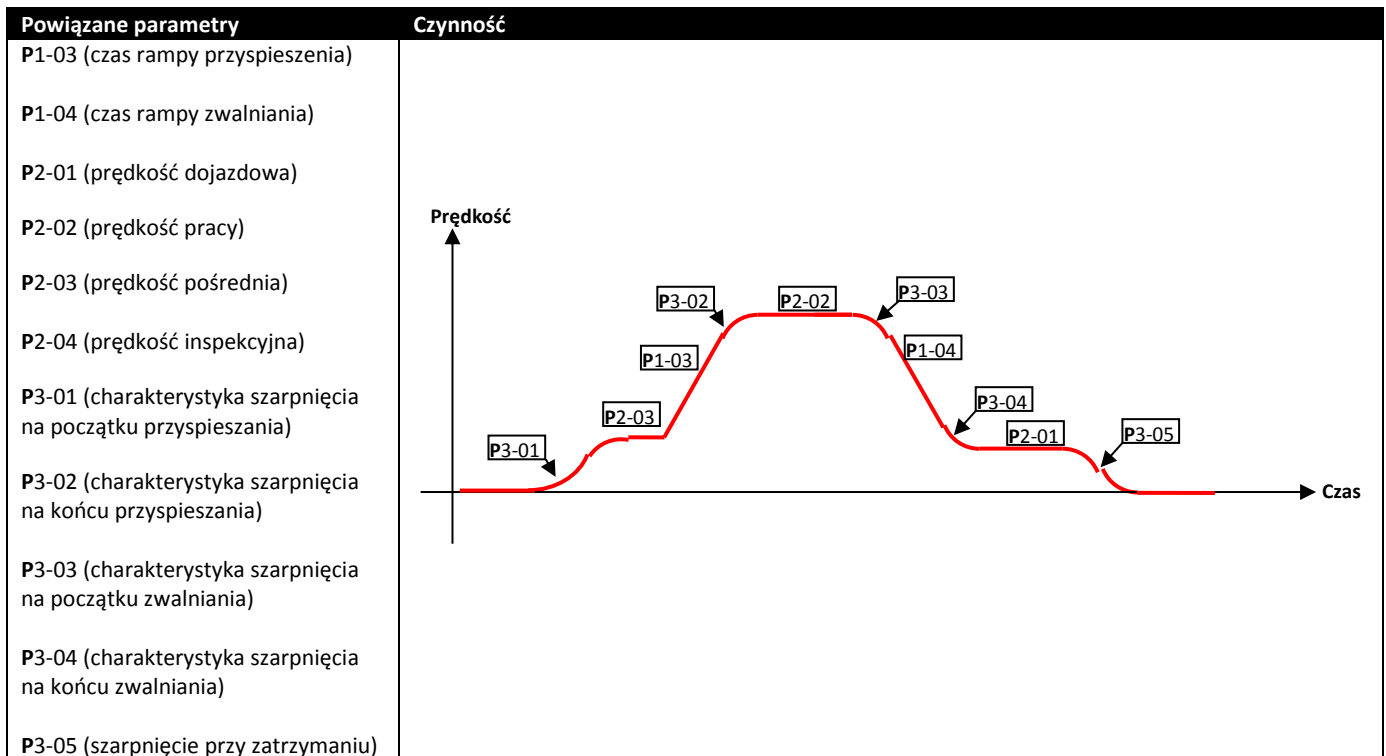
Uwagi

17. Karta szybkich ustawień

17.1. Funkcje zacisków (ustawienia domyślne).



17.2. Konfiguracja profilu prędkości.



82-OLMAN-PL_V2.0