



Nidec

All for dreams

Instrukcja obsługi

Commander S100

Napęd o zmiennej prędkości do silników indukcyjnych na prąd przemienny

Numer katalogowy: 0478-0679-03

Wydanie: 3

MARSHAL



Informacje dotyczące zgodności

Producent: Nidec Control Techniques Limited („my”, „nasz”)

Oficjalna siedziba: The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE Wielka Brytania

Zarejestrowana w: Anglia i Walia, numer rejestracyjny firmy 01236886

Autoryzowany przedstawiciel Producenta w UE: Nidec Netherlands B.V., Kubus 155, 3364 DG Slidrecht, Holandia, zarejestrowana w Holenderskim Rejestrze Handlowym pod numerem 33213151; Tel. 31 (0)184 420 555, info.nl@mail.nidec.com

Oryginał instrukcji

W odniesieniu do brytyjskich przepisów dotyczących Dostaw maszyn (Bezpieczeństwa) z 2008 r. oraz Dyrektywy maszynowej UE 2006/42/WE, angielska wersja niniejszej instrukcji jest oryginałem instrukcji. Podręczniki opublikowane w innych językach są tłumaczeniami instrukcji oryginalnej i wersja angielska niniejszej Instrukcji jest nadrzędna wobec wszystkich innych wersji językowych w przypadku niezgodności.

Dokumentacja i oprogramowanie narzędziowe użytkownika

Instrukcje, karty katalogowe i oprogramowanie, które udostępniamy użytkownikom naszych produktów można pobrać ze strony: <http://www.drive-setup.com>

MARSHALL (Aplikacja mobilna): Aplikacja ta jest dostępna do pobrania w sklepach Google Play i Apple App Store.

Gwarancja i odpowiedzialność

Treść niniejszej instrukcji została przedstawiona wyłącznie w celach informacyjnych i chociaż dołożono wszelkich starań, aby zapewnić jej dokładność, nie należy jej traktować jako gwarancji wyraźnych bądź dorozumianych, dotyczących produktów lub usług opisanych w niniejszym dokumencie lub ich użytkowania bądź zastosowania. Sprzedaż odbywa się zgodnie z naszymi warunkami, które udostępniamy na żądanie. Zastrzegamy sobie prawo do zmiany i ulepszeń projektów, specyfikacji lub sprawności naszych produktów w dowolnym momencie, bez obowiązku powiadomienia. Szczegółowe informacje na temat warunków gwarancji dotyczących produktu udostępnia dostawca produktu.

W żadnym wypadku i w żadnych okolicznościach nie ponosimy odpowiedzialności za uszkodzenia, ani za usterki spowodowane niewłaściwym użytkowaniem, nieprawidłową instalacją lub nienormalnymi warunkami pracy, takimi jak: temperatura, zapylenie lub korozja, ani za awarie spowodowane eksploatacją z przekroczeniem opublikowanych wartości znamionowych produktu i nie ponosimy odpowiedzialności za wszelkiego rodzaju szkody następne i uboczne.

Ochrona środowiska

Prowadzimy System Zarządzania Ochroną Środowiska, zgodny z wymaganiami normy ISO 14001:2015. Bliższe informacje na temat naszej Deklaracji Środowiskowej dostępne są na stronach: <http://www.drive-setup.com/environment>.

Ograniczenie stosowania i kontrola substancji niebezpiecznych

Produkty objęte niniejszą instrukcją są zgodne z następującymi przepisami i regulacjami dotyczącymi ograniczenia stosowania i kontroli substancji niebezpiecznych:

Brytyjskie Rozporządzenie w sprawie ograniczenia dotyczące stosowania niektórych substancji niebezpiecznych sformułowane w przepisach dotyczących sprzętu elektrycznego i elektronicznego z 2012 r.

UK REACH itp. (zmiana itp.) (wyjście z UE) z 2020 r., Rozporządzenie Unii Europejskiej REACH WE 1907/2006

w sprawie ograniczenia przez UE stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS) - Dyrektywa 2011/65/UE

Rozporządzenie WE 1907/2006 w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH)

Chińskie wymagania administracyjne dotyczące ograniczenia niebezpiecznych substancji w produktach elektrycznych i elektronicznych 2016/07/01

Przepisy amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska („EPA”) na mocy ustawy o kontroli substancji toksycznych („TSCA”)

MEPC 68/21 / Dod.1, Aneks 17, Rozporządzenie MEPC.269(68) z 2015 r. - Wytczne dotyczące opracowywania wykazów materiałów niebezpiecznych

Produkty opisywane w niniejszej instrukcji nie zawierają azbestu.

Bliższe informacje na temat dyrektyw REACH i RoHS dostępne są na stronach: <http://www.drive-setup.com/environment>.

Minerały z regionów ogarniętych konfliktem

W odniesieniu do przepisów w sprawie Mineralów z regionów ogarniętych konfliktem (Zgodność) (Irlandia Północna) (Wyjście z UE) 2020, amerykańskiej ustawy Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act oraz rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/821:

Wdrożyliśmy środki należytej staranności w zakresie odpowiedzialnego pozyskiwania, prowadzimy badania dotyczące minerałów z regionów ogarniętych konfliktem odpowiednich dostawców, stale weryfikujemy informacje due diligence otrzymywane od dostawców pod kątem oczekiwań firmy, a nasz proces weryfikacji obejmuje zarządzanie działaniami naprawczymi. Nie jesteśmy zobowiązani do składania corocznych sprawozdań dotyczących minerałów z regionów ogarniętych konfliktami. Nidec Control Techniques Limited nie jest emitentem w rozumieniu amerykańskich przepisów Komisji Papierów Wartościowych (SEC).

Utylizacja i recykling (WEEE)

Produkty objęte niniejszą instrukcją podlegają brytyjskim przepisom dotyczącym zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z 2013 r. oraz Dyrektywie 2012/19/UE zmienionej dyrektywą UE 2018/849 (UE) w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE).



Po osiągnięciu okresu zdolności do użycia produkty elektroniczne nie mogą być wyrzucane razem z odpadami domowymi. Należy je przekazać do utylizacji wyspecjalizowanej firmie zajmującej się recyklingiem sprzętu elektronicznego. Nasze produkty zostały zaprojektowane tak, aby można było je łatwo rozłożyć na główne części składowe, aby zapewnić ich sprawny recykling. Większość materiałów użytych w naszych produktach nadaje się do recyklingu.

Nasze opakowania produktów są dobrej jakości i nadają się do ponownego wykorzystania. Mniejsze produkty są pakowane w mocne, kartonowe pudełka wykonane z tektury o wysokiej zawartości włókien pochodzącej z recyklingu. Pudełka można ponownie wykorzystać i nadają się do recyklingu. Polietylen, używany do produkcji folii ochronnej i woreczków na śruby uziemiające, nadaje się do recyklingu. Przymierzając się do utylizacji lub likwidacji dowolnego produktu lub opakowania, należy stosować się do lokalnych przepisów i zasad dobrej praktyki.

Prawa autorskie i znaki towarowe

Copyright © 2 sierpnia 2021, Nidec Control Techniques Limited. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Zabrania się powielania jakiegokolwiek części niniejszej Instrukcji i przekazywana jej w jakiegokolwiek formie lub w jakikolwiek sposób, w tym przez kopiowanie, nagrywanie lub przez system do przechowywania lub wyszukiwania informacji, bez naszej pisemnej zgody.

Logo Nidec jest znakiem towarowym spółki Nidec Corporation. Logo Control Techniques jest znakiem towarowym spółki Nidec Control Techniques Limited. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością ich odpowiednich właścicieli.

Spis treści

1	Informacje na temat bezpieczeństwa ..6	5	Instrukcja szybkiego uruchamiania .. 38
1.1	Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa6	5.1	Aplikacja mobilna Marshal 38
1.2	Odpowiedzialność6	5.2	Connect 40
1.3	Zgodność z przepisami6	5.3	Opis wyświetlacza 40
1.4	Zagrożenia elektryczne6	5.4	Korzystanie z bloku klawiszy 41
1.5	Zagrożenia mechaniczne6	5.5	Struktura menu 43
1.6	Silnik7	5.6	Zapisywanie parametrów 43
1.7	Ustawianie parametrów7	5.7	Przywracanie wartości domyślnych parametrów 43
1.8	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)7	5.8	Bezpieczeństwo napędu 44
1.9	Uziemienie7		
1.10	Bezpieczniki i wyłączniki7	6	Uruchamianie silnika 45
1.11	RCD7	6.1	Podstawowa konfiguracja 45
1.12	Bezpieczeństwo obwodów sterujących7	6.2	Kontrola prędkości silnika 46
1.13	Podłączenia zacisków oraz ustawienia momentu obrotowego7	6.3	Sterowanie pracą, zatrzymywaniem i kierunkiem silnika 51
1.14	Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych 8	6.4	Podłączanie termistorów silnika 54
1.15	Obudowa8	7	Parametry napędu 56
1.16	Niebezpieczne środowisko pracy8	7.1	Menu 0 - Szybki start 56
1.17	Dostęp do urządzenia8	7.2	Jednowierszowe opisy parametrów 57
1.18	Konserwacja rutynowa8	7.3	Opisy parametrów 63
1.19	Naprawy8		
1.20	Materiały niebezpieczne8	8	Komunikacja 107
2	Informacja o produkcie9	8.1	Specyfikacja protokołu MODBUS RTU firmy Control Techniques 107
2.1	Wstęp9	8.2	Częstości aktualizacji parametrów i parametry o szybkim dostępie 111
2.2	Aplikacja do uruchamiania i diagnostyki - Marshal9		
2.3	Numer modelu10	9	Diagnostyka 113
2.4	Parametry znamionowe10	9.1	Alarmy 113
2.5	Format kodu danych11	9.2	Błędy 114
2.6	Parametry znamionowe napędu11		
2.7	Dobór silnika12	10	Dane techniczne 118
2.8	Wyposażenie napędu13	10.1	Obniżanie osiągnięć napędu 118
3	Montaż mechaniczny14	10.2	Rozproszenie mocy 120
3.1	Planowanie instalacji14	10.3	Przechowywanie napędu 120
3.2	Wymiary i montaż napędu15	10.4	Zgodność w zakresie emisji 121
3.3	Wymiary obudowy17	10.5	Maksymalne długości kabli 123
3.4	Praca wentylatora napędu19	10.6	Uruchomienia na godzinę 123
3.5	Konserwacja rutynowa19	10.7	Czas uruchamiania 123
4	Montaż elektryczny20	10.8	Maksymalna częstotliwość wyjściowa 123
4.1	Złącza zasilania20	10.9	Dokładność i rozdzielczość 123
4.2	Momenty dokręcania zacisków22	10.10	Hałas 123
4.3	Wybór kabli22	10.11	Gazy korozyjne 123
4.4	Wybór bezpieczników i wyłączników24	10.12	Stopień ochrony IP 123
4.5	Wymagania w zakresie zasilania25	10.13	Drgania 124
4.6	Upływ do masy28		
4.7	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)29		
4.8	Złącza sterujące34		
4.9	Złącza transmisji danych36		

11	Informacje nt. certyfikacji UL	125
11.1	Dane kartoteki UL	125
11.2	Środowisko	125
11.3	Montaż	125
11.4	Moment dokręcania zacisków	125
11.5	Przewody	125
11.6	Złącza uziemienia	125
11.7	Kategoria wytrzymałości na przepięcia	125
11.8	Zabezpieczenia obwodów odgałęzionych	125
11.9	Półprzewodnikowe zabezpieczenie przeciwzwarciowe	125
11.10	Obciążalność zwarciorowa (SCCR)	125
11.11	Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika	125

1 Informacje na temat bezpieczeństwa

1.1 Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa

Szczegółowe ostrzeżenia zamieszczono w odnośnych punktach niniejszego Podręcznika użytkownika:



Ostrzeżenie tego typu zawiera informacje umożliwiające uniknięcie porażenia prądem elektrycznym.

OSTRZEŻENIE



Ostrzeżenie tego typu zawiera informacje umożliwiające uniknięcie zagrożenia.

OSTRZEŻENIE



Ostrzeżenie zawiera informacje, które są konieczne w celu zapobieżenia ryzyku uszkodzenia produktu lub innych urządzeń/elementów wyposażenia.

PRZESTROGA

WSKAZÓWKI

Wskazówka zawiera informacje, które pomogą zapewnić prawidłową obsługę produktu.

1.1.1 Zagrożenia

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy napędu Commander S100, będącego podstawowym modułem napędu (BDM - Basic Drive Modules) i wyposażenia dodatkowego. Konieczne jest przestrzeganie wszystkich zaleceń dotyczących bezpieczeństwa przedstawionych w niniejszej instrukcji. Zagrożenia związane z napędami elektrycznymi o dużej mocy występują we wszystkich ich zastosowaniach.

1.2 Odpowiedzialność

Instalator odpowiedzialny jest za zapewnienie bezpieczeństwa całego układu napędowego, w celu wyeliminowania ryzyka obrażeń podczas normalnej eksploatacji, w przypadku awarii oraz przewidywalnego w racjonalnym zakresie nieprawidłowego użycia.

Producent napędu nie ponosi odpowiedzialności za żadne skutki niewłaściwego, niedbałego lub nieprawidłowego zaprojektowania układu i montażu, ani za skutki będące wynikiem awarii napędu.

Napędy są komponentami przeznaczonymi do specjalistycznej integracji i wbudowywania w większe systemy. Napęd wykorzystuje napięcia i prądy o wysokich wartościach, gromadzi i przechowuje duże ilości energii elektrycznej i jest przeznaczony do sterowania urządzeniami, które mogą powodować obrażenia i generować nadmierny hałas. W razie nieprawidłowej instalacji napęd może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa.

Projekt układu, montaż, rozruch, uruchomienie i konserwacja muszą być wykonywane przez odpowiednio przeszkolonych i kompetentnych pracowników, którzy muszą zapoznać się z wszystkimi informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa oraz z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.

1.3 Zgodność z przepisami

Instalator odpowiada za zapewnienie zgodności układu napędowego z wszystkimi przepisami, rozporządzeniami i kodeksami obowiązującymi w kraju, w którym ma być używany, w tym między innymi:

z brytyjskimi przepisami dotyczącymi (bezpieczeństwa) sprzętu elektrycznego z 2016 r.

- Dyrektywa niskonapięciowa UE 2014/35

z brytyjskimi przepisami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej z 2016 r.

- Dyrektywa UE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE

z brytyjskimi przepisami dotyczącymi (bezpieczeństwa) dostaw maszyn z 2008 r.

- Dyrektywa maszynowa UE 2006/42/WE

z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (NEC - National Electric Code)

i z Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym (Canadian Electrical Code).

Należy zwrócić szczególną uwagę na przekroje poprzeczne żył, dobór bezpieczników i innych zabezpieczeń, a także na ochronne złącza uzimowe. Niniejszy podręcznik użytkownika zawiera instrukcje zapewniania zgodności ze ściśle określonymi normami w zakresie EMC.

1.4 Zagrożenia elektryczne

Napięcia stosowane w napędzie mogą spowodować niebezpieczne, potencjalnie śmiertelne, porażenia elektryczne i/lub oparzenia. Podczas pracy z napędem lub w jego sąsiedztwie należy zachować ostrożność. Niebezpieczne napięcie elektryczne może występować w następujących miejscach:

- Połączenia i kable zasilające prądu przemiennego
- Kable i połączenia silnika
- Kabel i połączenia przełącznika
- Wiele wewnętrznych części napędu.

Żadne polecenie nie usuwa całkowicie niebezpiecznych napięć występujących w napędzie lub w silniku. Chodzi np. polecenia: zatrzymania, gotowości lub zablokowania

1.4.1 Zamiana energii mechanicznej na elektryczną

W napędzie mogą występować niebezpieczne napięcia nawet pomimo odłączenia zasilania sieciowego, gdy wał silnika jest poruszany mechanicznie przez inne źródło energii.

1.4.2 Zgromadzone ładunki elektryczne



Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
Napęd zawiera kondensatory, w których po odłączeniu od źródła zasilania pozostaje i utrzymuje się potencjalnie śmiertelne napięcie. Jeżeli napęd został zasilony energią, to strona pierwotna układu zasilania musi zostać odłączona co najmniej 5 minut przed rozpoczęciem pracy. W przypadku awarii zgromadzony ładunek może utrzymywać się przez dłuższy czas.

OSTRZEŻENIE

1.4.3 Instalacje podłączane za pomocą wtyczki i gniazda

Jeśli do podłączenia układu napędowego / napędu do zasilania używane są wtyki i gniazda, to wtyk powinien być zgodny z normą IEC60309.

Jeśli napęd jest podłączony do źródła zasilania za pomocą wtyku i gniazda, może to powodować szczególne zagrożenia. Po odłączeniu, styki wtyku mogą być mieć połączenie z zasilaniem napędu, które jest odizolowane od znajdującego się w kondensatorze ładunku wyłącznie przez urządzenia półprzewodnikowe. Należy zapewnić środki do automatycznego odłączania wtyku od napędu - np. stycznik lub piny wtyku w osłonie.

Zaleca się wykręcenie śruby odłączającej filtr EMC i zamontowanie wyłącznika automatycznego typu B po stronie wtyku bliższej napędu.

1.5 Zagrożenia mechaniczne

W każdym zastosowaniu, w którym awaria napędu lub jego systemu sterowania może prowadzić do lub umożliwić uszkodzenie, utratę lub obrażenia, należy przeprowadzić analizę ryzyka i, w razie potrzeby, podjąć dalsze środki w celu zmniejszenia ryzyka. Na przykład urządzenie zabezpieczające przed nadmierną prędkością w przypadku awarii regulacji prędkości lub awaryjny hamulec mechaniczny uruchamiany w przypadku braku możliwości hamowania silnikiem. Żadna z funkcji napędu nie powinna być wykorzystywana, jako element decydujący o bezpieczeństwie personelu.

1.6 Silnik

Należy zapewnić bezpieczeństwo silnika w warunkach zmiennej prędkości obrotowej. Aby uniknąć ryzyka wystąpienia obrażeń ciała, nie należy przekraczać maksymalnej dopuszczalnej prędkości obrotowej silnika.

Niskie prędkości mogą spowodować przegrzanie się silnika z powodu spadku wydajności wentylatora chłodzącego, co może prowadzić do pożaru. Silnik należy zainstalować z termistorem ochronnym. W razie potrzeby zastosować elektryczny wentylator zapewniający wentylację wymuszoną.

Wartości parametrów silnika ustawione w napędzie wywierają wpływ na ochronę silnika. Nie należy polegać na wartościach domyślnych napędu. W parametrze Prąd znamionowy silnika konieczne jest wprowadzenie prawidłowej wartości prądu znamionowego silnika.

Napęd wyposażony jest w elektroniczne zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika, a typowe przeciążenia to 150% przez 60 s (dla zimnego napędu) lub 150% przez 8 s (dla napędu gorącego). Zabezpieczenie zapamiętuje dane o prędkości, czułości i temperaturze w przypadku wyłączenia lub dezaktywacji napędu. Szczegóły - patrz *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21).

1.7 Ustawianie parametrów

Niektóre parametry mają istotny wpływ na pracę napędu, np. aktywacja automatycznego restartu. Nie należy ich modyfikować bez dokładnego rozpatrzenia ich wpływu na sterowany układ. Ich zmiany mogą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników. Należy podjąć środki, zapobiegające niepożądanym zmianom spowodowanym błędem lub celowymi manipulacjami, np. przez włączenie *Zabezpieczenia kodem PIN* (P4.02) lub przez użycie zamykanej obudowy.

1.8 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

W niniejszej instrukcji przedstawiono zalecenia montażowe dla szeregu środowisk EMC. W przypadku nieprawidłowego montażu lub gdy inny sprzęt nie spełnia odpowiednich norm EMC, urządzenie może powodować lub odbierać zakłócenia na skutek oddziaływania elektromagnetycznego z innymi urządzeniami. Obowiązkiem instalatora jest zapewnienie zgodności sprzętu lub układu, w którym jest zamontowane urządzenie, z odpowiednimi przepisami w zakresie EMC w miejscu użytkowania.

1.9 Uziemienie

Napęd musi być uziemiony przewodem(-ami) o wystarczających parametrach, które umożliwią odprowadzenie ewentualnego prądu zwarcowego w razie usterki i w strefie wyrównywania potencjałów. Impedancja pętli masowej musi być zgodna z wymogami lokalnych przepisów bezpieczeństwa.



Prąd dotykowy w przewodzie uziemienia ochronnego przekracza 3,5 mA.

Jeśli zamontowana jest śruba odłączająca filtr EMC (dostarczona)

Uziemieniem ochronnym powinny być dwa przewody o tym samym przekroju, wykonane z takiego samego materiału co przewody fazowe zasilania lub o minimalnym przekroju ochronnego przewodu uziemniającego, aby zapewnić zgodność z miejscowymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń z wysokoprądowymi przewodami uziemiaczami.

Każdy ochronny przewód uziemiaczy, w tym również ochronny przewód uziemiaczy silnika, musi być podłączony oddzielnie. Dostępne są cztery gwintowane otwory (2 x M3 i 2 x M4). Jeśli używany jest wspornik do mocowania kabli, można do niego podłączyć wszelkie dodatkowe przewody uziemienia ochronnego.

W przypadku stosowania kabli aluminiowych należy zwiększyć przekroje w stosunku do przewodów miedzianych o 60%.

Jeśli śruba odłączająca filtr EMC została wyjęta

Jeżeli przewód uziemienia ochronnego jest częścią kabla zasilającego, to musi on mieć minimalną powierzchnię przekroju odpowiadającą przekrojom przewodów fazowych zasilania. Jeśli używane są pojedyncze żyły, to uziemienie ochronne powinno mieć minimalny przekrój 2,5 mm² (w przypadku przewodu miedzianego) z obciążeniem, lub 4 mm² (w przypadku przewodu miedzianego) bez obciążenia lub minimalną powierzchnię odpowiadającą przewodom fazowym zasilania, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa.

1.10 Bezpieczniki i wyłączniki

Zasilanie sieciowe napędu musi być wyposażone w odpowiednią ochronę przeciwprzeciążeniową zabezpieczającą obwód odgałęziony zgodnie z miejscowymi przepisami bezpieczeństwa, np. National Electrical Code (NEC), lub z kanadyjskim kodeksem elektrycznym. Niezastosowanie się do niniejszego wymogu może powodować zagrożenie pożarowe.

Wbudowane półprzewodnikowe zabezpieczenie przeciwzwarciowe napędu nie zapewnia ochrony obwodu odgałęzionego. Ochronę obwodów odgałęzionych należy zapewnić zgodnie z jednostronnym krajowym kodeksem elektrycznym oraz wszelkimi dodatkowymi kodeksami lokalnymi.

Przerwanie lub awaria urządzenia zabezpieczającego obwód odgałęziony może oznaczać wystąpienie usterki i w celu ograniczenia ryzyka pożaru lub porażenia prądem elektrycznym. Sprzęt i urządzenie zabezpieczające obwód odgałęziony należy sprawdzić, przetestować i w przypadku stwierdzonego uszkodzenia wymienić.

1.11 RCD



Ten produkt może odprowadzać prąd stały do przewodu uziemienia ochronnego. W przypadku, gdy do zabezpieczenia w przypadku bezpośredniego lub pośredniego kontaktu z produktem wykorzystywane jest reagujące na prądy szczytowe urządzenie zabezpieczające (RCD) lub monitorujące (RCM), to po stronie pierwotnej tego produktu można stosować wyłącznie urządzenia RCD lub RCM typu B.

1.12 Bezpieczeństwo obwodów sterujących

Napęd spełnia wymagania klasy I ochrony, w której ochronę użytkownika przed porażeniem prądem elektrycznym zapewnia się przez połączenie izolacji z uziemieniem ochronnym.

Zaciski sterujące i port komunikacyjny 485 są odizolowane od obwodów zasilania napędu podwójną/wzmocnioną izolacją spełniającą wymagania PELV. Instalator musi zapewnić, aby obwody zewnętrzne nie naruszały tej bariery izolacyjnej. Jeżeli obwody sterujące mają być podłączone do innych obwodów sklasyfikowanych jako obwody napięcia bardzo niskiego bez uziemienia funkcjonalnego (SELV) (np. do komputera osobistego), należy zapewnić dodatkową barierę izolującą w celu zachowania klasyfikacji SELV.

1.13 Podłączenia zacisków oraz ustawienia momentu obrotowego

Poluzowane złącza zasilania stwarzają ryzyko pożaru. Należy zawsze dbać o dokręcenie zacisków odpowiednim momentem. Patrz tabele, które przedstawia podrozdział 4 *Montaż elektryczny*.

1.14 Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji zawartych w niniejszym podręczniku użytkownika, dotyczących transportu, składowania, montażu i eksploatacji urządzenia, a także wskazanych ograniczeń odnośnie warunków środowiskowych. Dotyczy to temperatury, wilgotności, zanieczyszczenia, wstrząsów i wibracji. Napędy nie mogą być poddawane działaniu nadmiernej siły fizycznej.

1.15 Obudowa

Podstawowy moduł napędu (BDM - Basic Drive Module) musi być zamontowany w obudowie umożliwiającej dostęp do niej wyłącznie przeszkolonemu i upoważnionemu personelowi. Obudowa BDM nie jest obudową ognioodporną. BDM zaprojektowano do eksploatacji w środowisku spełniającym wymagania dla stopnia zanieczyszczenia 2, zgodnie z IEC 60664-1. Oznacza to, że środowisko wewnątrz obudowy musi być suche i może zawierać wyłącznie zanieczyszczenia nieprzewodzące. Ewentualne zanieczyszczenia nie mogą utrudniać przepływu powietrza.

1.16 Niebezpieczne środowisko pracy

Napęd nie może być montowany w pobliżu obszarów niebezpiecznych (np. w środowiskach potencjalnie niebezpiecznych), o ile nie zostanie zainstalowany w obudowie posiadającej stosowną aprobatę oraz instalacja uzyska certyfikat.

1.17 Dostęp do urządzenia

Z uwagi na ryzyko porażenia prądem i ryzyko związane z wprowadzeniem przypadkowych zmian w działaniu systemu, dostęp do urządzenia może mieć wyłącznie upoważniony personel.

1.18 Konserwacja rutynowa

Aby zapewnić niezawodność, jeżeli napęd jest wykorzystywany w maksymalnym stopniu, należy poddawać go regularnym przeglądom i konserwacji. Szczegółowe informacje przedstawia podrozdział 3.5 *Konserwacja rutynowa*.

1.19 Naprawy

Użytkownikom zabrania się podejmowania prób naprawy uszkodzonego napędu, a także wykonywania diagnostyki usterek w sposób inny niż za pomocą funkcji diagnostycznych opisanych w niniejszej instrukcji. Napęd należy zwrócić do autoryzowanego dystrybutora firmy Control Techniques. Użytkownicy nie powinni podejmować żadnych prób usuwania plastikowych elementów napędu w celu kontroli jego wewnętrznych części.

1.20 Materiały niebezpieczne

Szczegóły na temat wymagań RoHS, REACH WEEE itp. są dostępne na stronie www.drive-setup.com/environment

2 Informacja o produkcie

2.1 Wstęp

Napęd Commander S100 jest napędem uniwersalnym, zapewniającym maksymalną wydajność silników indukcyjnych w różnych zastosowaniach. Napięcie i moc znamionową napędu należy dobrać do parametrów zasilania sieciowego i sterowanego silnika indukcyjnego.

Domyślne ustawienie parametrów napędu dobrano pod kątem większości zastosowań, ale można je dostosować, aby dopasować optymalny napęd do danego zastosowania.

2.2 Aplikacja do uruchamiania i diagnostyki - Marshal

Aplikacja Marshal udostępnia bogaty interfejs oferujący narzędzia do uruchamiania, kopiowania ustawień i monitorowania napędu. Aplikacja Marshal zawiera też proste narzędzia i kreatory umożliwiające konfigurację napędu do danego zastosowania oraz diagnostykę napędu.

Aplikacja Marshal pracuje na smartfonach i tabletach obsługujących technologię NFC i jest dostępna w sklepach Google Play i App Store. Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat kompatybilnych telefonów i użycia aplikacji Marshal do przygotowania napędu do pracy, patrz podrozdział 5.1 *Aplikacja mobilna Marshal*.

Cechy produktu

Przygotowanie do pracy

- Możliwość programowania parametrów podczas uruchamiania przy włączonym lub wyłączonym zasilaniu (nawet nie wyjętego z opakowania napędu)
- FastStart – wspomaganie uruchamiania. 4 proste kroki, aby przygotować urządzenie do pracy
- Łatwe w użyciu narzędzia konfiguracyjne do: ustawień silnika, sterowania prędkością, regulatora PID i funkcji wejścia/wyjścia
- Predefiniowane konfiguracje nastaw dla różnych zastosowań

Kopiowanie

- Możliwość łatwego przenoszenia parametrów z jednego urządzenia na drugie – wystarczy kliknąć w ekran, aby zaprogramować dowolną liczbę napędów
- Tworzenie kopii zapasowych i przywracanie plików z parametrami

Udostępnianie konfiguracji

- Udostępnianie plików z parametrami przez programy Outlook, OneDrive, WhatsApp, itp.
- Pliki z parametrami są kompatybilne z aplikacjami Marshal i Connect (narzędzie PC)
- Eksportowanie plików z parametrami do formatu PDF

Funkcje dostępne offline

- Tworzenie nowych plików z parametrami
- Otwieranie istniejących projektów w celu przeglądania/zmiany parametrów

Diagnostyka

- Diagnostyka dostępna zarówno przy wyłączonym, jak i włączonym zasilaniu napędu
- Wsparcie dzięki alarmom napędu
- Dziennik błędów i aktywna diagnostyka błędów
- Porównywanie ustawień parametrów z domyślnymi ustawieniami fabrycznymi

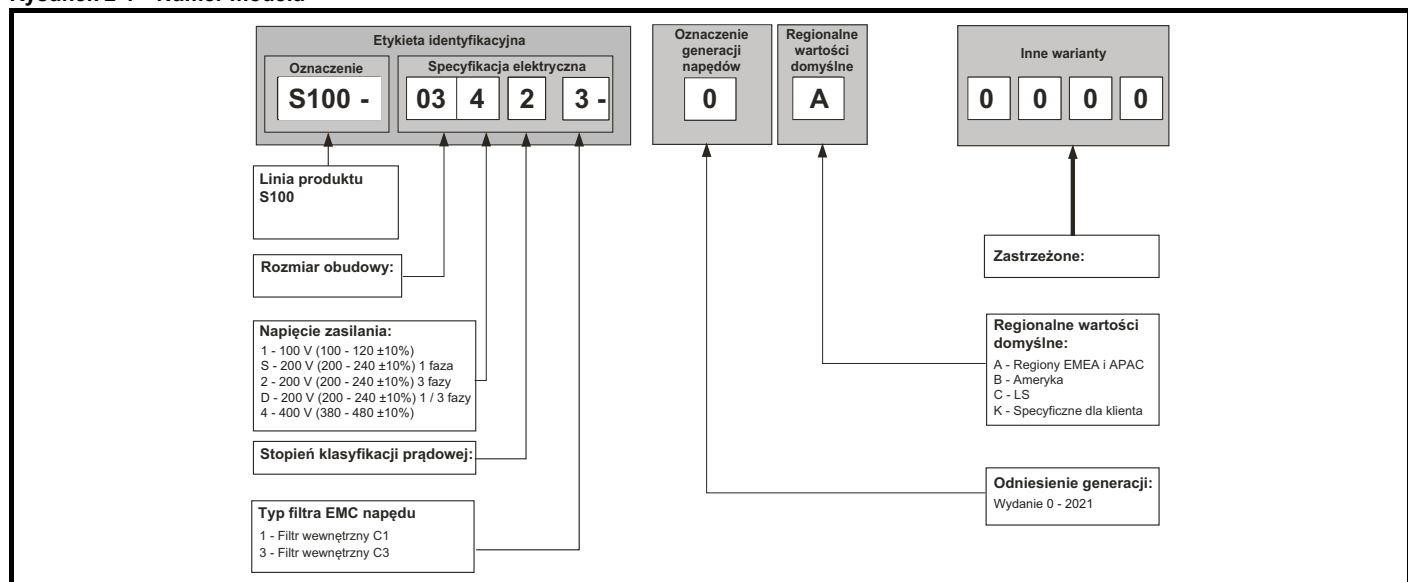
Monitorowanie i bezpieczeństwo

- Szybki wgląd w ustawienia parametrów i status napędu
- Dostęp do parametrów można ograniczyć za pomocą kodu PIN
- Szybki podgląd ustawień I/O, silnika i prędkości

2.3 Numer modelu

Sposób tworzenia numerów modeli urządzeń Powerdrive S100 przedstawiono poniżej:

Rysunek 2-1 Numer modelu



2.4 Parametry znamionowe

Rysunek 2-2 Dane znamionowe napędu

Made in UK

S100-01S13 ← Numer modelu

Commander S

Nidec Control Techniques Ltd

0.18 kW **0.25 hp** ← Moc znamionowa

Kod daty: 2144 8900000001

S100-01S13

IP20 Pollution Degree 2
 OVC III IE2-VSD 99.9%

MAXIMUM SURROUNDING AIR TEMPERATURE 60°C (WITH DERATE)

WARNING
 RISK OF ELECTRIC SHOCK
 DANGEROUS VOLTAGE MAY EXIST FOR 5 MINUTES AFTER REMOVING POWER

SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN 5K RMS SYMMETRICAL AMPERES, 240V MAXIMUM

AVERTISSEMENT
 RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE. UNE TENSION DANGEREUSE PEUT ÊTRE PRÉSENTÉE JUSTE APRÈS 5 MINUTES APRÈS AVOIR COUPÉ L'ALIMENTATION

CONVIENT AUX CIRCUITS NON SUSCEPTIBLES DE DÉLIVRER PLUS DE 5K AMPÈRES SYMÉTRIQUES EFF, MAXIMUM 240V

Voltage (V)	Supply	Motor
Φ	1	3
f (Hz)	50/60	0-300
I (A)	3.30	1.40

Refer to user guide

ERC UKA cULus ENEC

www.controltechniques.com

Newton, Powys, United Kingdom, SY16 3BE

Legenda atestów

UKCA	UKCA	Wielka Brytania
CE	Aprobata CE	Europa
C-Tick	Aprobata C-Tick	Australia
cULus	Aprobata UL/cUL	USA i Kanada
RoHS	Zgodność RoHS	Chiny
KC	Certyfikacja KC	Korea
EH	Zgodność EurAsian	EurAsia

Napięcie
 Liczba faz
 Częstotliwość
 Prąd znamionowy
 Zatwierdzenia

2.5 Format kodu danych

Datę zakodowano w czterocyfrowym ciągu. Pierwsze dwie cyfry oznaczają rok, a pozostałe dwie cyfry numer tygodnia (w ciągu roku).

Przykład:

Kod daty **2110** oznacza 10 tydzień roku 2021.

2.6 Parametry znamionowe napędu

Ciągły prąd znamionowy napędu podany poniżej dotyczy maksymalnej temperatury otoczenia 40 °C, wysokości 1000 m n.p.m. i częstotliwości nośnej 4 kHz. Dla wyższych częstotliwości nośnych i w temperaturach otoczenia > 40 °C oraz na większych wysokościach nad poziomem morza, może być wymagane zmniejszenie osiągnięć napędu. Bliższe informacje na ten temat przedstawia podrozdział 10 *Dane techniczne*.

Tabela 2-1 Wartości znamionowe dla napędu 100 V (100 V do 120 V ±10%)

Model	Fazy zasilania	Maksymalny ciągły prąd wyjściowy	Wartość szczytowa prądu	Moc nominalna przy 200 V	Moc silnika przy 200 V
		A	A	kW	KM
S100-01113	1	1,2	1,8	0,18	0,25
S100-01123	1	1,4	2,1	0,25	0,33
S100-01133	1	2,2	3,3	0,37	0,5
S100-03113	1	3,2	4,8	0,55	0,75
S100-03123	1	4,2	6,3	0,75	1
S100-03133	1	6	9	1,1	1,5

WSKAZÓWKA

Napęd 100 V wyposażony jest w obwód podwajający napięcie na wejściu, dlatego znamionowe napięcie wyjściowe jest dwa razy większe od napięcia zasilania i użyty silnik powinien mieć napięcie znamionowe odpowiednie do tego poziomu napięć.

Tabela 2-2 Wartości znamionowe dla napędu 200 V (200 V do 240 V ±10%)

Model	Fazy zasilania	Maksymalny ciągły prąd wyjściowy	Wartość szczytowa prądu	Moc nominalna przy 230 V	Moc silnika przy 230 V
		A	A	kW	KM
S100-01S13	1	1,4	2,1	0,18	0,25
S100-01213	3	1,4	2,1	0,18	0,25
S100-02S11	1	1,2	1,8	0,18	0,25
S100-01S23	1	1,6	2,4	0,25	0,33
S100-01223	3	1,6	2,4	0,25	0,33
S100-02S21	1	1,4	2,1	0,25	0,33
S100-01S33	1	2,4	3,6	0,37	0,5
S100-01233	3	2,4	3,6	0,37	0,5
S100-02S31	1	2,2	3,3	0,37	0,5
S100-01S43	1	3,5	5,25	0,55	0,75
S100-02S41	1	3,2	4,8	0,55	0,75
S100-01243	3	3,5	5,25	0,55	0,75
S100-01S53	1	4,6	6,9	0,75	1
S100-01253	3	4,6	6,9	0,75	1
S100-02S51	1	4,2	6,3	0,75	1
S100-01D63	1 / 3	6,6	9,9	1,1	1,5
S100-02S61	1	6	9	1,1	1,5
S100-01D73	1 / 3	7,5	11,25	1,5	2
S100-02S71	1	6,8	10,2	1,5	2
S100-03D13	1 / 3	10,6	15,9	2,2	3

Tabela 2-3 Wartości znamionowe dla napędu 400 V (380 V do 480 V $\pm 10\%$)

Model	Fazy zasilania	Maksymalny ciągły prąd wyjściowy	Wartość szczytowa prądu	Moc znamionowa przy 400 V	Moc silnika przy 460 V
		A	A	kW	KM
S100-02413	3	1,2	1,8	0,37	0,5
S100-02423	3	1,7	2,55	0,55	0,75
S100-02433	3	2,2	3,3	0,75	1
S100-02443	3	3,2	4,8	1,1	1,5
S100-02453	3	3,7	5,55	1,5	2
S100-02463	3	5,3	7,95	2,2	3
S100-03413	3	7,2	10,8	3	3
S100-03423	3	8,8	13,2	4	5

2.6.1 Limity przeciążenia napędu

Typowe krótkotrwałe wartości graniczne przeciążenia

Napęd ma moc znamionową 150% prądu wyjściowego w warunkach przeciążenia, na przykład podczas rozpędzania silnika. W warunkach przeciążenia wewnętrzne elementy napędu nagrzewają się, co ogranicza potencjalny czas, w którym przeciążenie może się utrzymywać.

Wartości typowe przedstawiono w tabeli poniżej:

Stan początkowy	Napęd zimny (Bez wcześniejszego przepływu prądu wyjściowego)	Napęd gorący (praca przy 100% prądu wyjściowego)
Maksymalny prąd wyjściowy	150% przez 60 s	150% przez 8 s



W niektórych przypadkach zabezpieczenie termiczne może umożliwić napędowi przekroczenie tych wartości znamionowych. Nie zaleca się eksploatacji napędu z przekroczonymi wartościami znamionowymi, ponieważ skróci to jego żywotność produktu i może spowodować unieważnienie gwarancji.

2.7 Dobór silnika

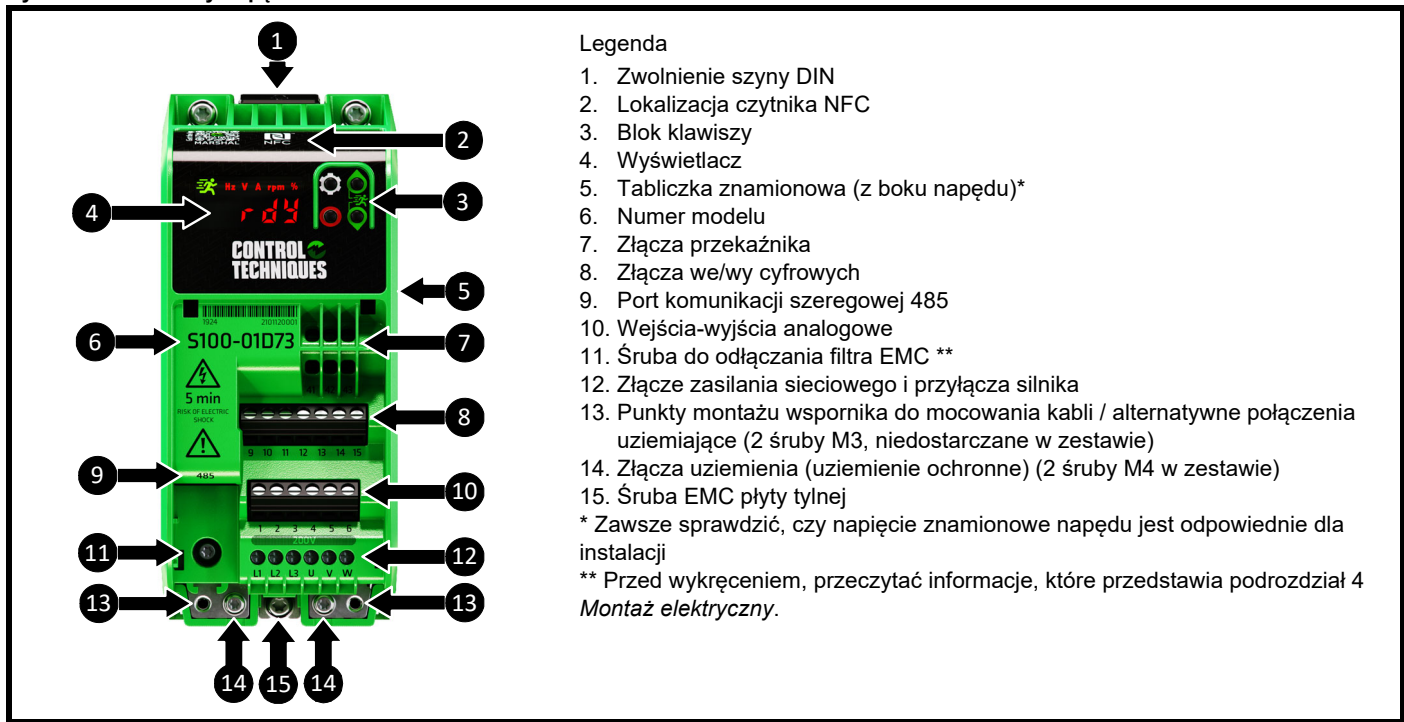
Prąd znamionowy silnika generalnie nie powinien przekraczać maksymalnego ciągłego prądu wyjściowego napędu - patrz Tabela 2-1 do Tabela 2-3.

Maksymalne napięcie wyjściowe napędu nie może przekroczyć napięcia wejściowego, za wyjątkiem napędów 100 V, w których zastosowano podwajacz napięcia, umożliwiający uzyskiwanie napięć 200 V na wyjściu. Napięcie znamionowe silnika powinno być zbliżone do napięcia wyjściowego napędu. Silniki można często skonfigurować dla różnych zakresów napięć, np. do pracy w różnych topologiach uzwojeń, np. gwiazda lub trójkąt. Upewnić się, czy konfiguracja jest zgodna z napięciem napędu i zasilania.

Napęd wygeneruje błąd, jeśli prąd wyjściowy napędu przekroczy próg przeciążenia, do czego może dojść w przypadku zwarcia kabli wyjściowych silnika. Próg przeciążenia, to maksymalny prąd, jaki napęd jest w stanie zmierzyć.

2.8 Wyposażenie napędu

Rysunek 2-3 Cechy napędu



2.8.1 Artykuły dostarczone z napędem

Tabela 2-4 Artykuły dostarczone z napędem

Opis	Bliższe szczegóły
2 śruby M4 8 mm (krzyżakowa Phillips/z łbem rowkowym)	Śrub tych należy użyć do przymocowania kabla uziemiającego, zgodnie z opisem, który przedstawia podrozdział 4.1.3 Złącza uziomowe.

Tabela 2-5 Wyposażenie dodatkowe

Nazwa		Numer kat. Control Techniques	Bliższe szczegóły
Zdalny blok klawiszy IP 66		82500000000001	Zdalna klawiatura z wyświetlaczem LED o stopniu ochrony IP66.
Wspornik do mocowania kabli		3470-0207	Wspornik, który można wykorzystać do uziemiaania ekranów kabli, i który pomaga w porządkowaniu kabli. W zestawie dwie Śruby M3 6 mm (Phillips/z łbem rowkowym) do montażu.
Kabel komunikacyjny CT		4500-0096	Umożliwia połączenie z portem 485 napędu i komunikację z komputerem PC. Jest wymagany do pracy z oprogramowaniem, takim jak Connect i CT Scope.
HMI		ESMART04-MCH040 ESMART07M-MCH070	Programowalny wyświetlacz podłączony przez MODBUS RTU.
Filtr z włókny		3880-0008	Filtr z włókny zakrywający wlot powietrza do wentylatora i chroniący napęd przed zanieczyszczeniami unoszącymi się w powietrzu, które mogą zmniejszać wydajność radiatora napędu. Nie eliminuje konieczności stosowania dodatkowych filtrów na otworach wentylacyjnych obudowy, jeśli obudowa znajduje się w środowisku, w którym prawdopodobne jest występowanie zanieczyszczeń w powietrzu.

3 Montaż mechaniczny

Ten rozdział opisuje przyczyny dla których napęd jest przeznaczony do instalacji w obudowie. Ten rozdział obejmuje następujące tematy:

- Planowanie instalacji
- Wymiary i rozplanowanie obudowy
- Wymiary napędu
- Konserwacja rutynowa

WSKAZÓWKA

Na czas instalacji zaleca się zakrycie otworów wentylacyjnych napędu, aby do jego wnętrza nie przedostały się zanieczyszczenia/odpady (np. ścięte fragmenty przewodów).

3.1 Planowanie instalacji

Podczas planowania instalacji należy wziąć pod uwagę następujące kwestie przedstawione w tym rozdziale.

3.1.1 Dostęp

Dostęp do urządzenia musi być ograniczony wyłącznie do upoważnionych pracowników. Należy bezwzględnie przestrzegać unormowań w zakresie bezpieczeństwa, które obowiązują w miejscu eksploatacji.

3.1.2 Ochrona środowiskowa

Napęd musi być zabezpieczony przed:

- Wilgocią, w tym kapiącą i rozpylaną wodę oraz kondensacją. Może zająć konieczność użycia grzałki antykondensacyjnej, która musi być wyłączona na czas pracy napędu.
- Zanieczyszczeniami materiałami elektrycznie przewodzącymi
- Zanieczyszczeniami jakimkolwiek pyłem, który może ograniczyć pracę wentylatora lub osłabić przepływ powietrza na poszczególne podzespoły
- Temperaturą wykraczającą poza wartości określone dla eksploatacji i przechowywania
- Gazami korozyjnymi
- Nadmiernymi drganiami

3.1.3 Obszary zagrożeń

Napęd nie może być lokalizowany w pobliżu obszaru sklasyfikowanego jako niebezpieczny, chyba że zostanie zainstalowany w obudowie posiadającej stosowną aprobatę oraz instalacja uzyska certyfikat.

3.1.4 Chłodzenie

Ciepło wytwarzane przez napęd musi być odprowadzane w taki sposób, aby nie doszło do przekroczenia wskazanej temperatury roboczej napędu. Należy pamiętać, iż szczelnie zamknięta obudowa zapewnia znacznie niższą skuteczność chłodzenia, niż obudowa wentylowana. W związku z tym może zająć konieczność zapewnienia większej obudowy i/lub zastosowania wewnętrznych wentylatorów wymuszających cyrkulację powietrza.

W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 3.3.1 *Wymiary obudowy*.

3.1.5 Ochrona pożarowa

Obudowa napędu nie jest sklasyfikowana jako obudowa ognioodporna. Należy zapewnić oddzielną obudowę ognioodporną.

W przypadku instalacji w USA odpowiednia będzie obudowa NEMA 12.

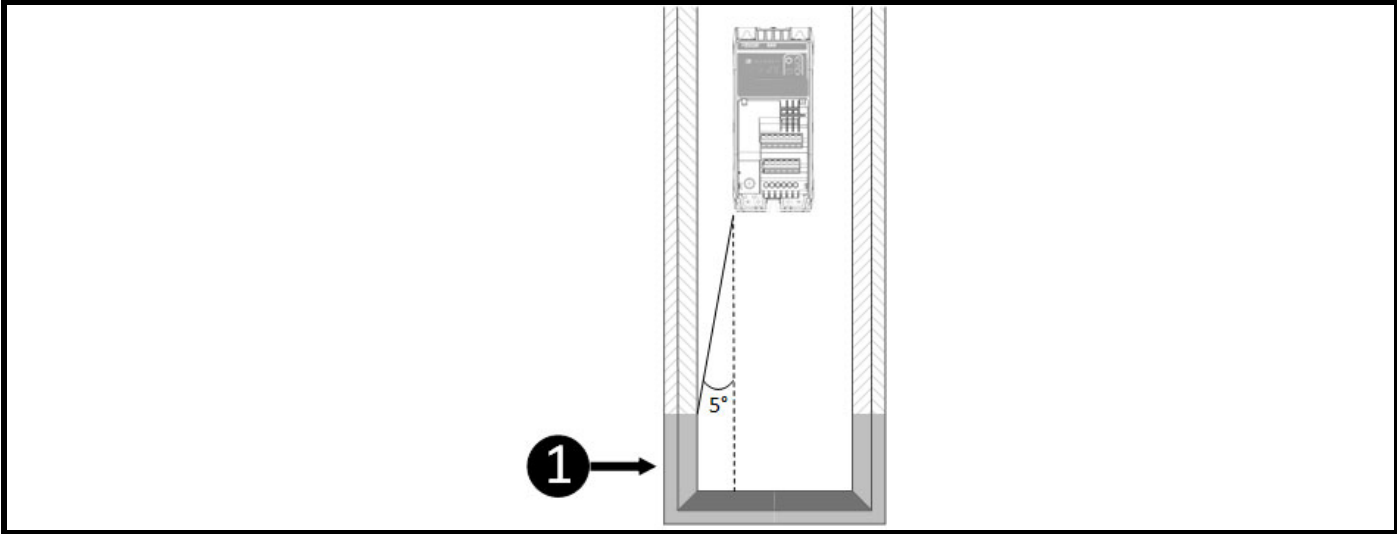
W razie instalacji w innych krajach poza USA, zaleca się niżej wymienione rodzaje obudów (w oparciu o IEC62109-1, norma dot. falowników fotowoltaicznych).

Obudowa może być metalowa i/lub polimerowa. Obudowy polimerowe muszą spełniać co najmniej wymagania klasy 5VB UL 94 w punkcie o minimalnej grubości.

Zespoły filtrów powietrza muszą spełniać co najmniej wymogi określone dla klasy V-2.

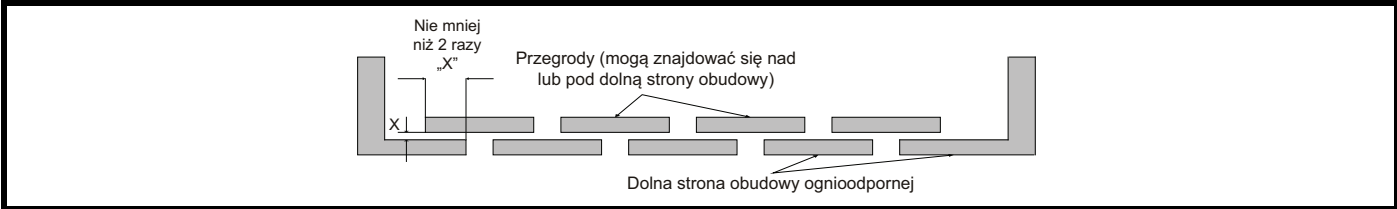
Jeśli montaż nie odbywa się w zamkniętej elektrycznej przestrzeni roboczej (z ograniczonym dostępem) z betonową podłogą, to konieczne jest wyznaczenie obszaru zdefiniowanego w Rysunek 3-1 (dół i boki obudowy oznaczone w zakresie 5° ①), aby zapobiec wydostawaniu się płonącego materiału – albo przez wyeliminowanie otworów, albo przez zastosowanie konstrukcji z przegrodą.

Rysunek 3-1 Rozplanowanie spodu obudowy ognioodpornej



Otworki na kable itp. muszą zostać uszczelnione materiałami spełniającymi wymagania 5VB, bądź zostać zabezpieczone od góry przegrodą. Aby zapoznać się z dopuszczalną konstrukcją przegrody, patrz Rysunek 3-2. Odległość poniżej napędu, w której obowiązują te wymagania dla ściany obudowy = Odległość od ściany szafy do napędu ÷ 0.0875.

Rysunek 3-2 Konstrukcja przegrodowa obudowy ognioodpornej



3.2 Wymiary i montaż napędu

Rysunek 3-3, poniżej, przedstawia ogólne wymiary napędu. Oznaczony punkt montażu ❶ umieszczono tylko na napędzie S100-03.

Rysunek 3-3 Wymiary gabarytowe

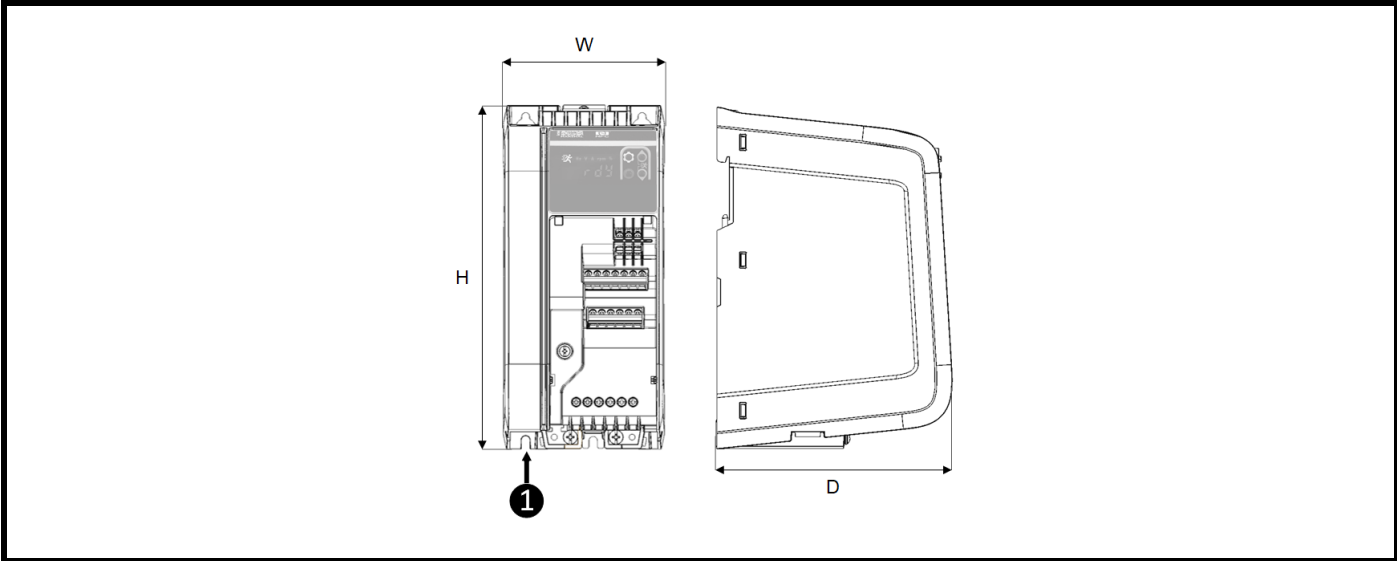


Tabela 3-1 Wymiary ogólne

Numer modelu	Wys.	Szer.	Głęb.	Waga
	mm	mm	mm	kg
S100-01	156	68	130	0,7
S100-02	192	68	132	0,8
S100-03	192	90	132	1

3.2.1 Szyna montażowa DIN

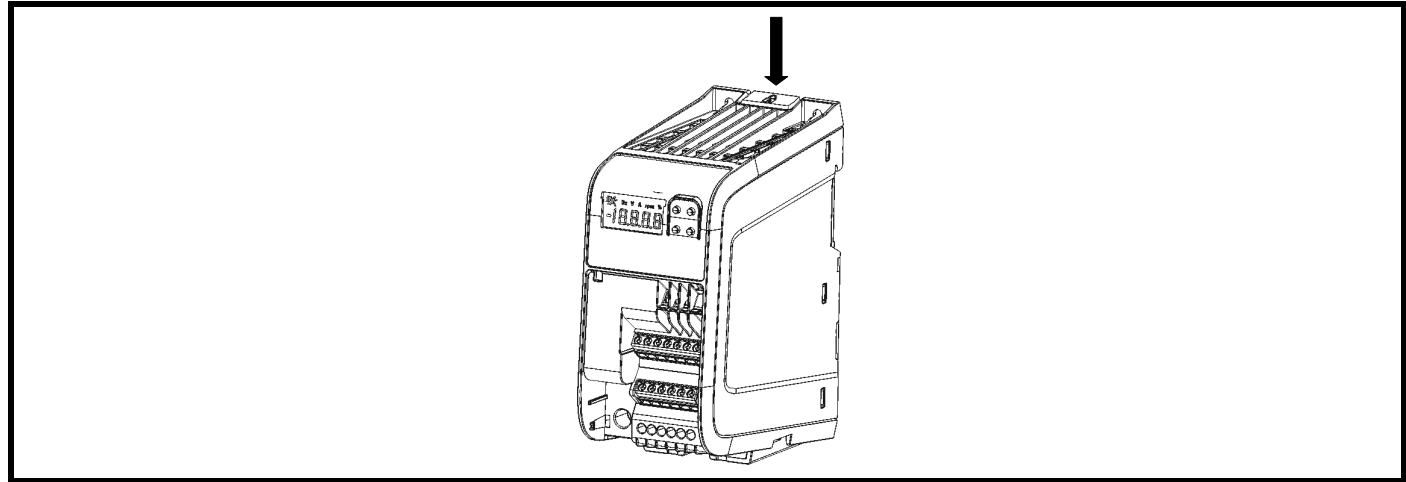
Mechanizm montażowy na szynie DIN został zaprojektowany tak, aby do montażu i demontażu napędu na szynie DIN nie były potrzebne żadne narzędzia. Aby zamontować napęd na szynie DIN:

1. Nacisnąć przycisk zatrzasku szyny DIN
2. Prawidłowo nałożyć górne uchwyty montażowe na szynę DIN
3. Sprawdzić czy, że napęd został zabezpieczony przed zwolnieniem zatrzasku szyny DIN
4. Założyć ograniczniki końcowe szyny DIN z obu stron napędu, aby zapobiec ruchom na boki

Zastosowana szyna DIN (TS35) powinna mieć 7,5 mm, zgodnie z wymaganiami ISO/EN 60715. Wymiary od góry napędu, do osi szyny DIN można znaleźć w Tabela 3-2.

Nie są wymagane żadne dodatkowe śruby do mocowania/podparcia napędu, jeżeli został on zamontowany na szynie DIN. Jednakże, jeśli napęd ma zostać zainstalowany w domowej instalacji zasilania lub w pobliżu czułego sprzętu, to może być wymagane zamontowanie śruby EMC płyty tylnej (w dolnej, środkowej jej części), aby zapewnić bezpośredni styk powierzchni metalowych napędu i szafy. Patrz podrozdział 4.7 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)*.

Rysunek 3-4 Lokalizacja zatrzasku szyny DIN



Rysunek 3-5 Wymiary szyny DIN

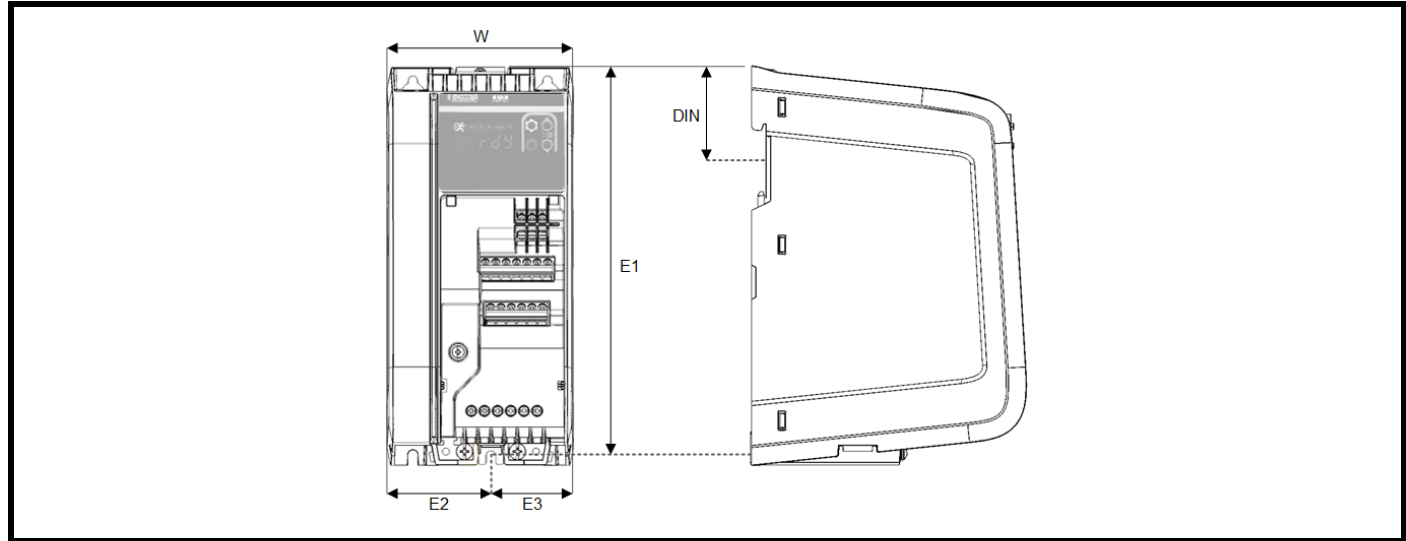


Tabela 3-2 Wymiary szyny DIN

Numer modelu	DIN	E1	Szer.	E2	E3	Średnica otworu montażowego
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
S100-01	46	152	68	34	34	4,8
S100-02	46	187	68	34	34	4,8
S100-03	46	187	90	50	40	4,8

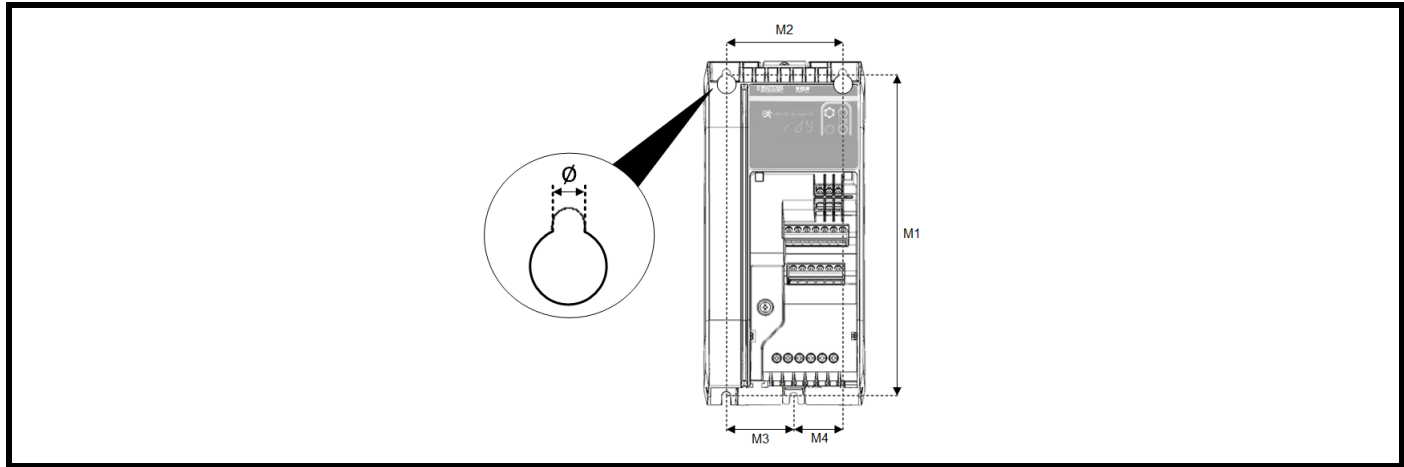
WSKAZÓWKA

Śruba płyty tylnej EMC jest nieco odsunięta od środka obudowy napędu o rozmiarze 3 (S100-03).

3.2.2 Montaż na płycie tylnej

Poniższe rysunki przedstawiają wymiary napędu i otwory montażowe, umożliwiające przygotowanie płyty tylnej. Do opakowania napędu dołączono szablon wiertarski do montażu ściennego, który ułatwia montaż napędu.

Rysunek 3-6 Wymiary montażowe



WSKAZÓWKA

Czwarty otwór montażowy, w lewym dolnym rogu, występuje tylko w napędzie S100-03.

Tabela 3-3 Wymiary montażowe i ustawienia momentu obrotowego

Numer modelu	M1	M2	M3	M4	Ø	Ustawienie momentu obrotowego
	mm	mm	mm	mm	mm	Nm
S100-01	145	45	22	22	4,8	1,5
S100-02	180	45	22	22	4,8	1,5
S100-03	180	65	37	27	4,8	1,5

3.3 Wymiary obudowy

Należy zachować prześwity pokazane w Rysunek 3-7, uwzględniając wszelkie odnośne uwagi dotyczące innych urządzeń/wyposażenia dodatkowego podczas planowania instalacji.

WSKAZÓWKA

Kable należy poprowadzić starannie w taki sposób, aby nie utrudnić dopływu i wypływu powietrza do i z urządzenia.

Rysunek 3-7 Rozplanowanie obudowy

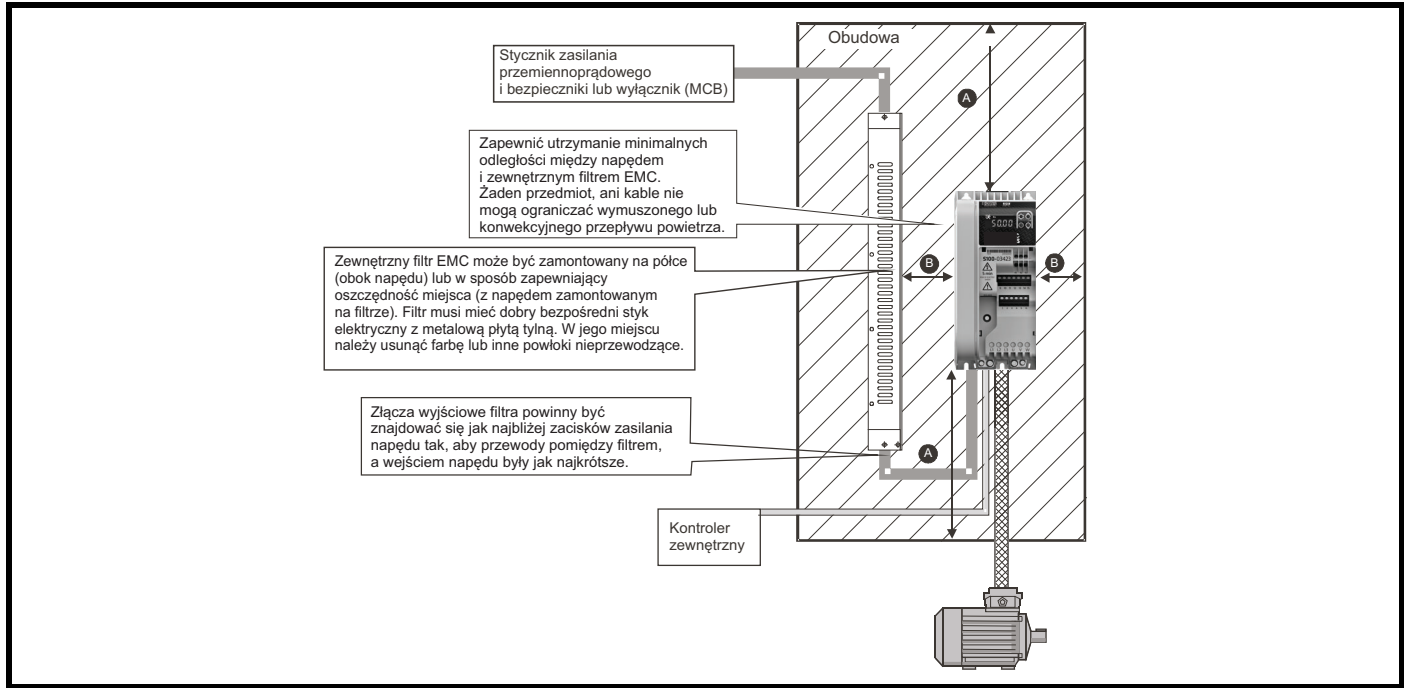


Tabela 3-4 Odległości od napędu

Odległości od napędu	S100-01x13, S100-01x23	Wszystkie pozostałe napędy
A	100 mm	45 mm
B	0 mm	

3.3.1 Wymiary obudowy

Prawidłowy dobór wielkości obudowy napędu jest ważnym aspektem procesu montażu. Niedopatrzenia w tym zakresie mogą spowodować nadmierny wzrost temperatury w obudowie, zmniejszając sprawność napędu. Obliczenia dotyczące wymiarów obudowy uwzględniają całkowite rozpraszanie ciepła przez urządzenia wewnątrz obudowy, które oblicza się w następujący sposób:

1. Dodać wartości rozpraszania ciepła z podrozdział 10.2 *Rozproszenie mocy* dla każdego napędu, który ma być zainstalowany w obudowie.
2. Obliczyć łączną wartość rozpraszania ciepła (w watach) wszelkich innych urządzeń, które mają być zainstalowane w obudowie.
3. Dodać wartości rozpraszania ciepła uzyskane powyżej. Daje to wartość (w watach) całkowitego ciepła, jakie zostanie rozproszone wewnątrz obudowy.

Aby obliczyć minimalną wymaganą niezastłoniętą powierzchnię i wymagany minimalny przepływ powietrza, wykonać obliczenia zgodnie z poniższymi równaniami. Na podstawie uzyskanych wartości dobrać obudowę (szafa) i wentylator obudowy.

3.3.1.1 Obliczanie rozmiarów obudowy szczelnie zamkniętej

Obudowa przekazuje ciepło wygenerowane wewnątrz do otaczającego powietrza drogą naturalnej konwekcji (lub poprzez wymuszony przepływ powietrza); im większa powierzchnia ścian obudowy, tym lepsza zdolność rozpraszania. Tylko te powierzchnie obudowy, które nie są niczym zastłonięte (nie stykają się ze ścianą lub z podłogą) mogą rozpraszać ciepło.

Minimalną wymaganą niezastłoniętą powierzchnię A_e dla obudowy oblicza się według wzoru:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Gdzie:

A_e = Niezastłonięta powierzchnia w m^2 ($1 m^2 = 10,9 stopy^2$)

P = Moc w Watach rozpraszana przez *wszystkie* źródła ciepła w obudowie

k = współczynnik przenikania ciepła materiału obudowy w $W/m^2/^\circ C$

Typowe wartości przenikalności cieplnej:

- Polipropylen PP: 0,1 - 0,22
- Stal nierdzewna: 16 - 24
- Aluminium: 205 - 250

T_{int} = Maksymalna dopuszczalna temperatura w $^\circ C$ wewnątrz obudowy

T_{ext} = Maksymalna dopuszczalna temperatura w $^\circ C$ na zewnątrz obudowy

3.3.1.2 Obliczanie przepływu powietrza w obudowie wentylowanej

Wymiary obudowy są wymagane wyłącznie w celu zapewnienia odpowiedniego miejsca na urządzenie. Urządzenie jest chłodzone powietrzem w obiegu wymuszonym.

Obliczyć minimalną wymaganą objętość powietrza chłodzącego na podstawie wzoru:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Gdzie:

V = Przepływ powietrza w m^3 na godzinę ($1 m^3/godz. = 0,59 stopy^3/min$)

P = Moc w Watach rozpraszana przez *wszystkie* źródła ciepła w obudowie

T_{int} = Maksymalna dopuszczalna temperatura w $^\circ C$ wewnątrz obudowy

T_{ext} = Maksymalna dopuszczalna temperatura w $^\circ C$ na zewnątrz obudowy

$$k = \text{Współczynnik} \frac{P_0}{P_1}$$

Gdzie:

- P_0 to ciśnienie powietrza na poziomie morza
- P_1 to ciśnienie powietrza przy instalacji

Zazwyczaj dla tego współczynnika można użyć wartości od 1,2 do 1,3. Pozwoli to uwzględnić ewentualne spadki ciśnienia w brudnych filtrach powietrza.

3.3.1.3 Konstrukcja obudowy oraz temperatura otoczenia napędu

W przypadku eksploatacji w wysokich temperaturach otoczenia wymagane jest obniżenie wartości znamionowych

Istotny wpływ na chłodzenie ma to, czy napęd zostanie całkowicie zabudowany lub zamontowany w panelu, w szczelnie zamkniętej szafce (bez przepływu powietrza), czy w szafce dobrze wentylowanej.

Wybrana metoda wpływa na wartość temperatury otoczenia (T_{rate}), której należy użyć w celu wykonania wszelkich obniżień wartości znamionowych, wymaganych w celu zapewnienia dostatecznego chłodzenia całego napędu.

Temperatura otoczenia dla czterech różnych kombinacji została zdefiniowana poniżej:

1. Całkowicie zabudowany, bez przepływu powietrza (< 2 m/s) nad napędem $T_{rate} = T_{int} + 5^{\circ}\text{C}$
2. Całkowicie zabudowany, z przepływem powietrza (> 2 m/s) nad napędem $T_{rate} = T_{int}$

Gdzie:

T_{int} = Temperatura wewnątrz szafki

T_{rate} = Temperatura używana do wyboru wartości znamionowych prądu z tabel w podrozdział 10 *Dane techniczne*.

3.4 Praca wentylatora napędu

Napędy S100-01x13 i S100-01x23 są wyposażone w chłodzenie naturalne. Wszystkie inne napędy są chłodzone przez wewnętrznie sterowany wentylator, który włącza się w razie potrzeby, aby utrzymać niską temperaturę napędu.

Utrzymywać minimalne przesławy wokół napędu w celu umożliwienia swobodnego przepływu powietrza.

3.5 Konserwacja rutynowa

W celu zapewnienia maksymalnej niezawodności napędu/instalacji należy regularnie kontrolować następujące podzespoły:

Tabela 3-5 Konserwacja rutynowa

Środowisko	
Temperatura otoczenia	Dopilnować, aby temperatura obudowy nie przekraczała podanej wartości maksymalnej
Pył	Upewnić się, czy napęd nie jest zanieczyszczony kurzem. Zapyłone środowisko pracy skróci okres trwałości użytkowej wentylatora. Jeśli zastosowano akcesoryjny filtr z włókny, sprawdzić czy jest on wciąż czysty i niezakurzony.
Wilgoć	Sprawdzać obudowę napędu pod kątem występowania kondensacji. W przypadku wykrycia wilgoci, może być konieczne użycie grzałki antykondensacyjnej, która musi być wyłączona podczas pracy napędu, aby uniknąć wzrostu temperatury.
Obudowa	
Filtry cząstek stałych obudowy	Sprawdzać, czy filtry są drożne i czy powietrze przepływa przez nie bez żadnych ograniczeń.
Elektryka	
Połączenia śrubowe	Sprawdzać, czy wszystkie zaciski śrubowe są mocno dokręcone
Połączenia zagniatane	Sprawdzać czy żadne z połączeń zagniatanych nie poluzowało się — zwracać uwagę na odbarwienia, które świadczyłyby o przegrzewaniu.
Kable	Sprawdzać wszystkie kable pod kątem uszkodzeń
Złącza uziemienia	Muszą być regularnie sprawdzane i testowane

4 Montaż elektryczny

Ten rozdział zawiera informacje dotyczące instalacji elektrycznej produktu. Obejmuje to, między innymi:

- Połączenia zasilania, silnika i uziemienia
- Ustawienia momentu obrotowego
- Przekroje kabli
- Wybór bezpieczników i wyłączników
- Wymagania dotyczące dostaw i dobór opcjonalnych dławików liniowych
- Uływ, prądy dotykowe i urządzenia prądu resztkowego
- Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)
- Złącza sterujące



Przed kontynuowaniem upewnij się, czy przeczytano i zrozumiano wszystkie ostrzeżenia w podrozdział 1 *Informacje na temat bezpieczeństwa*.

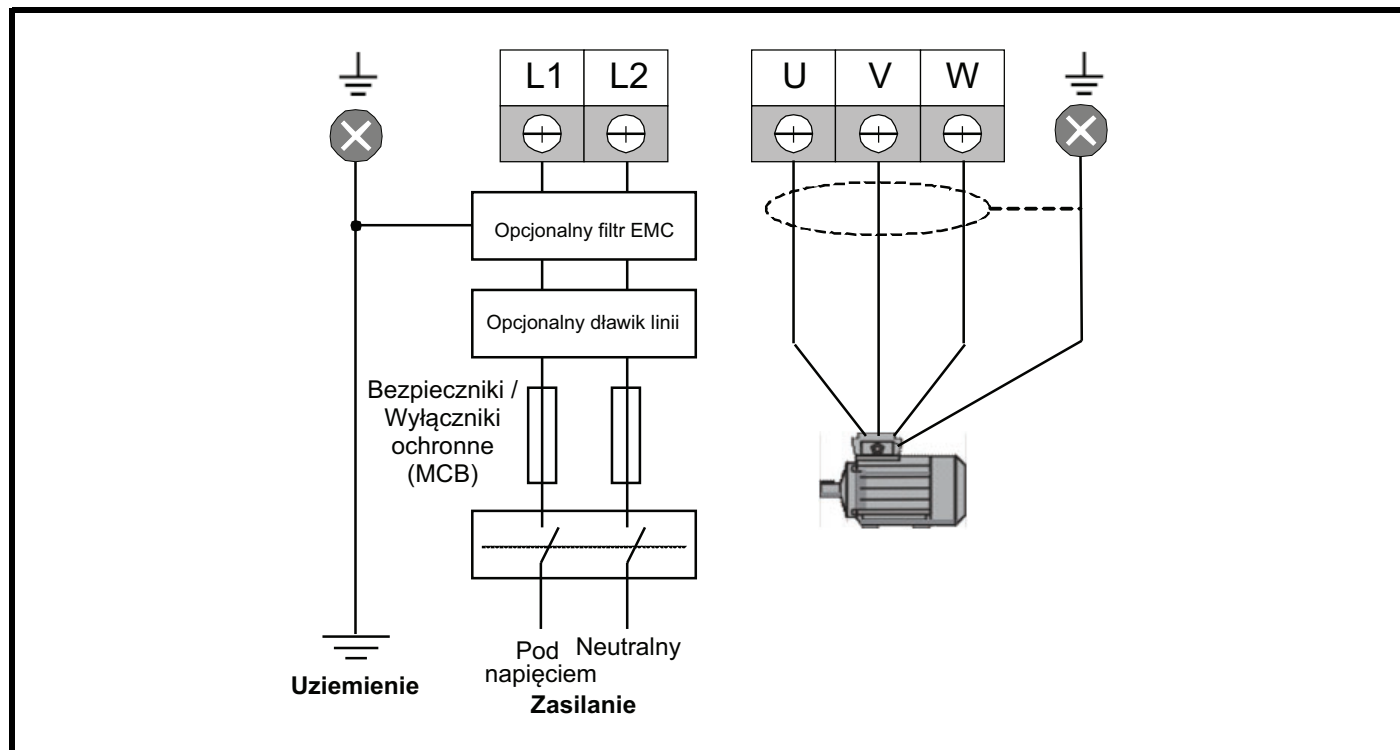


Zaciski zasilania (S100-034xx): Śrubokręt płaski 5 mm (3/16 in).
 Zaciski zasilania (pozostałe modele): Śrubokręt płaski 3 mm (1/8 in).
 Zaciski sterujące (wszystkie modele): Śrubokręt płaski 3 mm (1/8 in).

4.1 Złącza zasilania

4.1.1 Połączenia dla zasilania jednofazowego

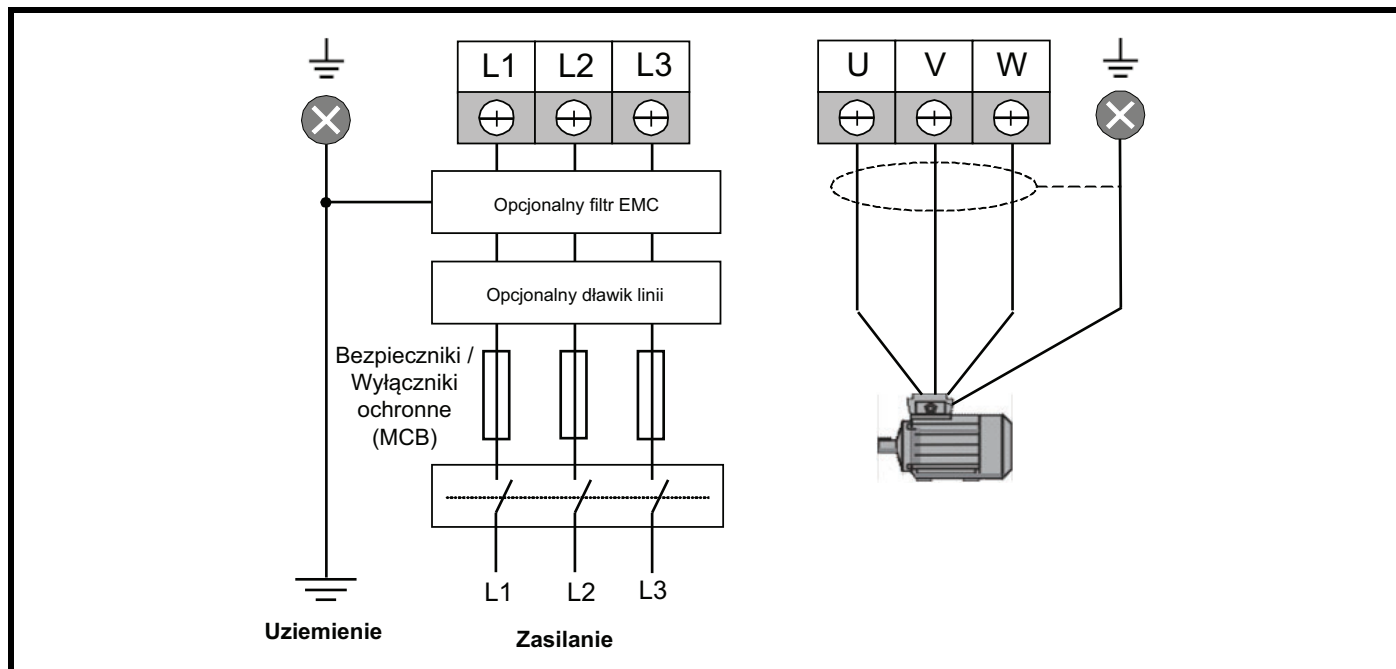
Rysunek 4-1 Przyłącze jednofazowe



W przypadku napędów o zwiększonej przeciążalności (S100-xxDxx), połączenia jednofazowe należy doprowadzić do L1 i L2.

4.1.2 Połączenia dla zasilania trójfazowego

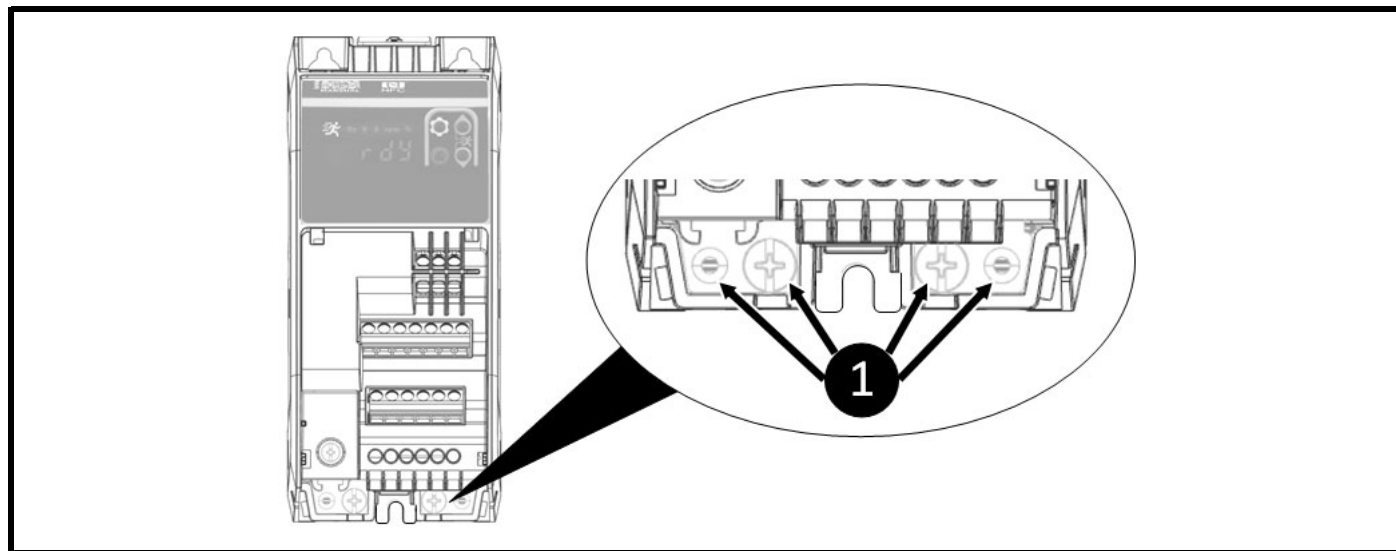
Rysunek 4-2 Przyłącze siłowe (trójfazowe)



4.1.3 Złącza uziomowe

Przyłącza siłowe oraz przyłącza uziemienia silnika wykonywane są przy użyciu szyny uziomowej znajdującej u dołu napędu, co pokazano na rysunku Rysunek 4-3. Napęd musi być podłączony do masy układu zasilania przemiennoprądowego. Okablowanie uziemienia musi być zgodne z lokalnymi unormowaniami i kodeksami postępowania.

Rysunek 4-3 Połączenia uziemiające (pokazano rozmiar 1)



OSTRZEŻENIE

Impedancja pętli masowej musi być zgodna z wymogami lokalnych przepisów bezpieczeństwa. Napęd musi być uziemiony połączeniem będącym w stanie wytrzymać spodziewany prąd zwarcia, dopóki urządzenie ochronne (bezpiecznik itp.) nie odłączy układu zasilania przemiennoprądowego. Połączenia uziomowe muszą być regularnie sprawdzane i testowane.

4.1.4 Wartości znamionowe dla ochronnych połączeń uziomowych kabli

Minimalny rozmiar żyły masowej

Dwie żyły miedziane o tej samej powierzchni przekroju, co żyła fazy wejściowej.

Jeśli napęd jest podłączony za pomocą wtyku/gniazda zgodnego z normą IEC60309, to dozwolone jest użycie pojedynczego przewodu uziemienia ochronnego o przekroju co najmniej 2,5 mm², jako części kabla wielożyłowego, z odpowiednim odciążeniem.

4.2 Momenty dokręcania zacisków

Aby nie stwarzać zagrożenia pożarowego i zachować ważność klasyfikacji UL, należy przestrzegać podanych momentów dokręcania dla wszystkich zacisków.

Tabela 4-1 Momentu dokręcania zacisków zasilania napędu

Napięcie znamionowe napędu		100 V	200 V	400 V
Zalecany moment dokręcania	Złącza zasilania	0,5 Nm		0,6 Nm
	Złącza uziomowe	1,5 Nm		
	Połączenia sterujące (w tym przekaźnik)	0,4 Nm		

4.3 Wybór kabli

Przekroje kabli IEC zakładają żyłę miedzianą, izolację PVC, metodę układania B2 i temperaturę otoczenia 40 °C. W przypadku UL, kable muszą być przystosowane do eksploatacji w temperaturze 60 °C i muszą być wyłącznie miedziane. Kable muszą być zabezpieczone mechanicznie przed uszkodzeniem i mieć napięcie znamionowe wyższe od maksymalnego napięcia zasilania.

	Nominalne przekroje kabli, podane poniżej, mają jedynie charakter orientacyjny. Montaż i grupowanie kabli wpływa na ich zdolność przesyłową; w niektórych przypadkach dopuszczalne będą mniejsze kable, a w innych, wymagany będzie większy kabel w celu zapobieżenia nadmiernej temperaturze lub spadkom napięcia. Prawidłowe przekroje kabli zostały określone w lokalnych przepisach dotyczących oprzewodowania.

Tabela 4-2 Parametry kabli (Napęd 100 V)

Numer modelu	Fazy zasilania	Kable IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		Zasilanie		Silnik		Zasilanie		Silnik	
		Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
S100-01113	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01123	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01133	1	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-03113	1	2,5	6	1,5	2,5	20	8	20	12
S100-03123	1	2,5	6	1,5	2,5	18	8	18	12
S100-03133	1	6††	6	1,5	2,5	16	8	16	12

Tabela 4-3 Parametry kabli (Napęd 200 V)

Numer modelu	Fazy zasilania	Kable IEC60364-5-52 mm²				UL61800-5-1 AWG			
		Zasilanie		Silnik		Zasilanie		Silnik	
		Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
S100-01S13	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01213	3	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-02S11	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01S23	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01223	3	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-02S21	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01S33	1	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-01233	3	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-02S31	1	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-01S43	1	1,5	2,5	1,5	2,5	20	12	20	12
S100-01243	3	1,5	2,5	1,5	2,5	20	12	20	12
S100-02S41	1	1,5	2,5	1,5	2,5	20	12	20	12
S100-01S53	1	1,5	2,5	1,5	2,5	18	12	18	12
S100-01253	3	1,5	2,5	1,5	2,5	18	12	18	12
S100-02S51	1	1,5	2,5	1,5	2,5	18	12	18	12
S100-01D63	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	16	12
	3	1,5	2,5	1,5	2,5	16	12	16	12
S100-02S61	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	16	12
S100-01D73	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	14	12
	3	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	14	12
S100-02S71	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	14	12
S100-03D13	1	4	6	1,5	2,5	14	8	14	12
	3	4	6	1,5	2,5	14	8	14	12

WSKAZÓWKA

Kable oznaczone znakiem † muszą być przystosowane do eksploatacji w temperaturze 90 °C i mieć przekrój 1,5 mm² i umożliwiać zakończenie tulejką kablową.

Kable oznaczone znakami †† muszą być przystosowane do eksploatacji w temperaturze 90 °C i mieć przekrój 4 mm² i umożliwiać zakończenie tulejką kablową.

Tabela 4-4 Parametry kabli (Napęd 400 V)

Numer modelu	Fazy zasilania	Kable IEC60364-5-52 mm ²				UL61800-5-1 AWG			
		Zasilanie		Silnik		Zasilanie		Silnik	
		Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
S100-02413	3	1,5	4	1,5	4	24	10	24	10
S100-02423	3	1,5	4	1,5	4	22	10	22	10
S100-02433	3	1,5	4	1,5	4	22	10	22	10
S100-02443	3	1,5	4	1,5	4	20	10	20	10
S100-02453	3	1,5	4	1,5	4	20	10	20	10
S100-02463	3	1,5	4	1,5	4	18	10	18	10
S100-03413	3	2,5	4	1,5	4	16	10	16	10
S100-03423	3	2,5	4	1,5	4	14	10	14	10

WSKAZÓWKA

Nominalne przekroje kabli wyjściowych opierają się na założeniu, że maksymalny prąd silnika jest dopasowany do maksymalnego prądu napędu. W razie użycia silnika o niższych wartościach znamionowych, wartości znamionowe kabli można dopasować do wartości znamionowych silnika. W celu zapewnienia właściwej ochrony silnika i kabli przed przeciążeniem, dla napędu należy zaprogramować prawidłowy prąd znamionowy silnika. Dla wszystkich połączeń układu zasilania przemiennoprądowego, które są pod napięciem, należy zapewnić bezpiecznik lub inne zabezpieczenie.

Tabela 4-5 Maksymalny przekrój kabla dla różnych zacisków

Napięcie znamionowe napędu		100 V, 200 V		400 V
Wielkość ramy napędu		S100-01, S100-02	S100-03	Wszystkie wielkości ramy
Maksymalny przekrój kabla	Zaciski zasilania	2,5 mm² (12 AWG)	6 mm² (8 AWG)	4 mm² (10 AWG)
	Zaciski wyjściowe silnika		2,5 mm² (12 AWG)	
	Połączenia uziomowe*	6 mm² (8 AWG)		
	Połączenia sterujące (w tym przekaźnik)	1,5 mm² (16 AWG)		

* Dla każdego połączenia, a więc przy dwóch połączeniach uziemiających maksymalny całkowity przekrój kabla, to 12 mm².

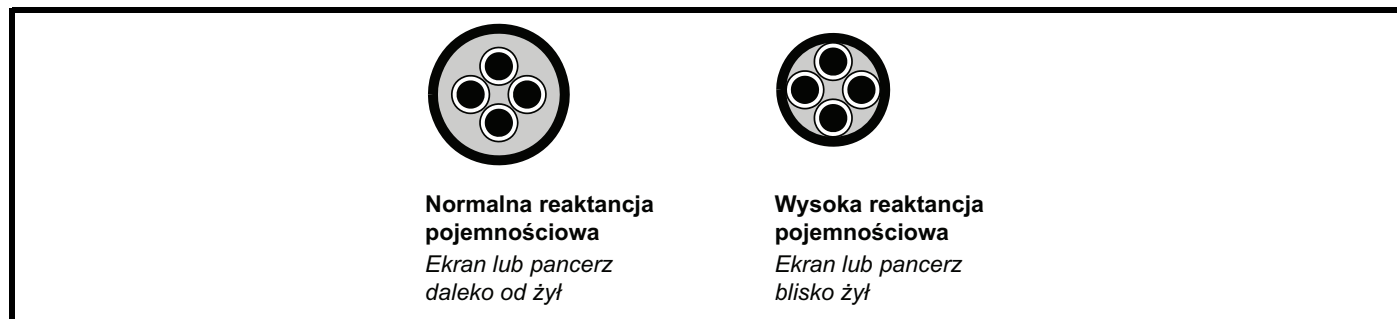
4.3.1 Długości kabli

Ponieważ reaktancja pojemnościowa kabla silnika powoduje obciążenie na wyjściu napędu, należy zapewnić aby długość kabla nie przekraczała **50 m**. Aby zapewnić długość kabli silnikowych zgodną z określoną normą EMC, taką jak C1, należy zapoznać się z długościami kabli podanymi w podrozdział 10.4 *Zgodność w zakresie emisji*

4.3.2 Kable silnikowe o wysokiej reaktancji pojemnościowej/zmniejszonej średnicy

Maksymalna długość kabla 50 m musi zostać zredukowana do 25 m, jeśli używane są kable silnikowe o wysokiej reaktancji pojemnościowej lub zmniejszonej średnicy. Większość kabli ma koszulkę izolacyjną pomiędzy żyłami, a pancerzem lub ekranem; takie kable cechują się niską reaktancją pojemnościową i są zalecane. (Rysunek 4-4 pokazuje sposób rozróżnienia tych dwóch rodzajów).

Rysunek 4-4 Wpływ konstrukcji kabla na reaktancję pojemnościową



Maksymalne długości kabli silnika podane w podrozdział 4.3.1 *Długości kabli* dotyczą kabli ekranowanych z czterema żyłami. Typowa reaktancja pojemnościowa dla kabla tego rodzaju wynosi 130 pF/m (tj. od jednej żyły do wszystkich pozostałych, ze wspólnym połączeniem ekranu).

4.4 Wybór bezpieczników i wyłączników

Zalecane poniżej bezpieczniki i wyłączniki są opisane przez wartości maksymalne, które zapewnią zabezpieczenie kabli o zalecanych przekrojach i zapobiegną zakłóceniom podczas normalnej eksploatacji. Jeśli używane są mniejsze kable, to mogą być wymagane mniejsze zabezpieczenia.

Napięcie znamionowe bezpieczników i wyłączników musi być większe lub równe najwyższemu napięciu zasilania systemu.

Tabela 4-6 Wybór bezpieczników i wyłączników

Numer modelu	Prąd znamionowy	Moc znamionowa		Fazy zasilania	Maks. prąd zasilania	IEC*		UL*	
						Bezpieczniki Klasa gG	MCB (miniaturowy bezpiecznik automatyczny) Typ C	Bezpieczniki Klasa CC, J lub T	MCB (miniaturowy bezpiecznik automatyczny) Typ C
	A	kW	KM		A	A	A		
Napęd 100 V (100 do 120 V ±10%)									
S100-01113	1,2	0,18	0,25	1	7,2	10	10	10	15
S100-01123	1,4	0,25	0,33	1	8,5	10	10	15	15
S100-01133	2,2	0,37	0,5	1	10,4	12	12	15	15
S100-03113	3,2	0,55	0,75	1	14,8	16	16	20	25
S100-03123	4,2	0,75	1	1	20,0	25	25	30	25
S100-03133	6	1,1	1,5	1	28,5	32	32	40	40
Napęd 200V (200V do 240V ±10%)									
S100-01S13	1,4	0,18	0,25	1	3,3	6	6	6	15
S100-01213	1,4	0,18	0,25	3	2,0	4	6	6	15
S100-02S11	1,2	0,18	0,25	1	3,3	6	6	6	15
S100-01S23	1,6	0,25	0,33	1	3,8	6	6	6	15
S100-01223	1,6	0,25	0,33	3	2,3	4	6	6	15
S100-02S21	1,4	0,25	0,33	1	3,8	6	6	6	15
S100-01S33	2,4	0,37	0,5	1	4,7	6	6	6	15
S100-01233	2,4	0,37	0,5	3	2,8	4	6	6	15
S100-02S31	2,2	0,37	0,5	1	4,7	6	6	6	15
S100-01S43	3,5	0,55	0,75	1	8,0	10	10	10	15
S100-01243	3,5	0,55	0,75	3	4,7	6	6	6	15
S100-02S41	3,2	0,55	0,75	1	8,0	10	10	10	15
S100-01S53	4,6	0,75	1	1	9,5	12	12	15	15
S100-01253	4,6	0,75	1	3	5,7	8	8	10	15
S100-02S51	4,2	0,75	1	1	9,5	12	12	15	15
S100-01D63	6,6	1,1	1,5	1	15,3	16	20	20	20
				3	12,2	16	16	15	15
S100-02S61	6	1,1	1,5	1	15,3	16	20	20	20
S100-01D73	7,5	1,5	2	1	18,4	20	25	25	20
				3	14,3	16	16	20	20
S100-02S71	6,8	1,5	2	1	18,4	20	25	25	20
S100-03D13	10,6	2,2	3	1	26,1	32	32	35	30
				3	19,7	25	25	25	25
Napęd 400 V (380 do 480 V ±10%)									
S100-02413	1,2	0,37	0,5	3	1,9	4	6	6	15
S100-02423	1,7	0,55	0,75	3	2,5	4	6	6	15
S100-02433	2,2	0,75	1	3	3,0	4	6	6	15
S100-02443	3,2	1,1	1,5	3	4,5	6	6	6	15
S100-02453	3,7	1,5	2	3	5,6	8	8	10	15
S100-02463	5,3	2,2	3	3	8,2	10	16	15	15
S100-03413	7,2	3	3	3	13,2	16	16	20	15
S100-03423	8,8	4	5	3	16,0	20	20	25	20

* W przypadku instalacji UL wyłącznik musi być sklasyfikowany w kategorii o numerze kontrolnym DIVQ / DIVQ7, o napięciu znamionowym 600 V AC i wytrzymałości zwarciowej > 5 kA. W innych instalacjach zalecane są wyłączniki zgodne z normą EN IEC 60947-2, o zdolności wyłączania zwarciowego > 5 kA.

Informacje na temat bezpieczeństwa	Informacja o produkcie	Montaż mechaniczny	Montaż elektryczny	Instrukcja szybkiego uruchamiania	Uruchamianie silnika	Parametry napędu	Komunikacja	Diagnostyka	Dane techniczne	Informacje nt. certyfikacji UL
------------------------------------	------------------------	--------------------	---------------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------	-------------	-------------	-----------------	--------------------------------

W przypadku zabezpieczenia bezpiecznikami lub wyłącznikami o maksymalnych parametrach podanych w Tabeli 4-6, produkt może być stosowany w obwodach zdolnych dostarczać prądy symetryczne o średniej kwadratowej nieprzekraczającej 5000 A, maksymalnie 480 V (do napięcia znamionowego modułu napędu).

4.5 Wymagania w zakresie zasilania

Napięcie:

Napęd 100 V: 100 V do 120 V $\pm 10\%$

Napęd 200 V: 200 V do 240 V $\pm 10\%$

Napęd 400 V: 380 V do 480 V $\pm 10\%$

Maksymalna asymetria zasilania: 2% odwrotnej kolejności faz (co odpowiada 3% asymetrii napięcia międzyfazowego). Zakres częstotliwości: 45 do 66 Hz.

Wyłącznie w celu zapewnienia zgodności z wymogami certyfikacji UL maksymalny symetryczny prąd zwarcia zasilania musi być ograniczony do 5 kA.

4.5.1 Rodzaje układów zasilania

Wszystkie napędy są przystosowane do zasilania z dowolnego rodzaju sieci, tj. TN-S, TN-C-S, TT oraz IT, za wyjątkiem sieci o topologii trójkąta z uzziemieniem 480 V.

Napędy są przystosowane do zasilania z przepięciem kategorii III i niższej, zgodnie z normą IEC/EN/KN/UL 61800-5-1. Oznacza to, że można je podłączać trwale do układu zasilania przy przyłączu w budynku, jednak w przypadku instalacji zewnętrznej należy koniecznie zapewnić dodatkowe tłumienie przepięciowe (ochronniki przepięciowe) w celu zredukowania kategorii IV do kategorii III.



OSTRZEŻENIE

Współpraca ze źródłami IT (nieuziemiałymi):

W przypadku stosowania wewnętrznych lub zewnętrznych filtrów EMC z nieuziemiałym źródłem zasilania należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ w przypadku zwarcia doziemnego w silniku, napęd może nie zgłosić błędu, co spowoduje nadmierne obciążenie filtra. W takiej sytuacji należy albo nie używać filtra (tj. należy go wymontować), albo zapewnić dodatkową niezależną ochronę przed doziemieniem. Odnosnie do instrukcji demontażu, patrz Rysunek 4-13 *Odlączenie wewnętrznego filtra EMC*. Szczegóły dotyczące zabezpieczenia przeciwzwarcowego może dostarczyć dostawca napędu.

Zwarcie doziemne w źródle zasilania nie ma wpływu na napęd. Jeśli silnik musi móc pracować ze zwarcie doziemnym we własnym obwodzie, należy zapewnić transformator separacyjny wejścia, a gdy wymagany jest filtr EMC, należy umieścić go w obwodzie pierwotnym. W przypadku układów zasilania bez uziemienia o dwóch lub większej liczbie źródeł, przykładowo na statkach, mogą pojawić się nietypowe zagrożenia. Więcej informacji może zapewnić dostawca napędu.

4.5.2 Układy zasilania wymagające dławików wejściowych

Dławiki wejściowe ograniczają ryzyko uszkodzenia napędu wskutek nierównowagi faz lub poważnych zakłóceń sieci zasilającej.

Następujące czynniki mogą wywoływać poważne zakłócenia:

- Urządzenia do korekcji współczynnika mocy podłączone w pobliżu napędu.
- Duże napędy DC bez lub z nieodpowiednimi dławikami liniowymi podłączonymi do układu zasilania.
- Silniki o rozruchu bezpośrednim (DOL), podłączone do układu zasilania w taki sposób, iż w razie włączenia jednego z nich następuje spadek napięcia o więcej niż 20%.

Tego typu zakłócenia mogą powodować nadmierne skoki prądu w obwodzie wejściowym napędu. Może skutkować to występowaniem błędów, a w sytuacjach skrajnych, usterką napędu.

4.5.3 Wybór dławika liniowego

Gdy jest to wymagane, każdy napęd musi mieć własny dławik (lub dławiki). Należy zastosować trzy oddzielne dławiki jednofazowe lub jeden trójfazowy.

Wartości znamionowe prądu dla dławików

Wartości znamionowe prądu dla dławików wejściowych powinny być następujące:

Natężenie prądu ciągłego:

- Nie mniej niż wartość znamionowa prądu wejściowego pracy ciągłej napędu

Powtarzalna znamionowa wartość szczytowa prądu:

- Nie mniej niż dwukrotna wartość znamionowa prądu wejściowego przy pracy ciągłej napędu

Dla wszystkich wartości znamionowych napędów dławiki wejściowe 2% pozwalają korzystać z napędów przy nierównowadze układu zasilania wynoszącej maksymalnie 3,5% ujemnej kolejności faz (co odpowiada 5% nierównowagi napięcia pomiędzy fazami). W razie potrzeby można użyć wyższych wartości, ale wynikiem może być utrata mocy wyjściowej napędu (niższy moment obrotowy przy wysokiej prędkości) wskutek spadku napięcia.

Tabela 4-7 Parametry dławików liniowych dla napędu 100 Vs

Numer modelu	Moc znamionowa	Moc znamionowa	Fazy zasilania	Ciągły prąd zasilania	Minimalna indukcyjność dławika na linii	Nr kat. Control Techniques
	kW	KM		A	mH	
S100-01113	0,18	0,25	1	7,20	0,79	4401-0143
S100-01123	0,25	0,33	1	8,50	0,79	4401-0143
S100-01133	0,37	0,5	1	10,40	0,79	4401-0143
S100-03113	0,55	0,75	1	14,80	0,48	4401-0144
S100-03123	0,75	1	1	20	0,48	4401-0144
S100-03133	1,1	1,5	1	28,5	0,48	4401-0226

Tabela 4-8 Parametry dławików liniowych dla napędów 200 V

Numer modelu	Moc znamionowa	Moc znamionowa	Fazy zasilania	Ciągły prąd zasilania	Minimalna indukcyjność dławika na linii	Nr kat. Control Techniques
	kW	KM		A	mH	
S100-01S13	0,18	0,25	1	3,30	1,96	4401-0224
S100-01213	0,18	0,25	3	2	1,96	4401-0224
S100-02S11	0,18	0,25	1	3,30	1,96	4401-0224
S100-01S23	0,25	0,33	1	3,80	1,96	4401-0224
S100-01223	0,25	0,33	3	2,30	1,96	4401-0224
S100-02S21	0,25	0,33	1	3,80	1,96	4401-0224
S100-01S33	0,37	0,5	1	4,70	1,12	4401-0225
S100-01233	0,37	0,5	3	2,80	1,96	4401-0224
S100-02S31	0,37	0,5	1	4,70	1,12	4401-0225
S100-01S43	0,55	0,75	1	8	0,79	4401-0143
S100-01243	0,55	0,75	3	4,70	1,12	4401-0225
S100-02S41	0,55	0,75	1	8	0,79	4401-0143
S100-01S53	0,75	1	1	9,50	0,79	4401-0143
S100-01253	0,75	1	3	5,70	1,12	4401-0225
S100-02S51	0,75	1	1	9,50	0,79	4401-0143
S100-01D63	1,1	1,5	1/3	15,30	0,48	4401-0144
S100-02S61	1,1	1,5	1	15,30	0,48	4401-0144
S100-01D73	1,5	2	1/3	18,40	0,48	4401-0144
S100-02S71	1,5	2	1	18,40	0,48	4401-0144
S100-03D13	2,2	3	1/3	26,10	0,32	4401-0145

Tabela 4-9 Parametry dławików liniowych dla napędów 400 V

Numer modelu	Moc znamionowa	Moc znamionowa	Fazy zasilania	Ciągły prąd zasilania	Minimalna indukcyjność dławika na linii	Nr kat. Control Techniques
	kW	KM		A	mH	
S100-02413	0,37	0,5	3	1,90	2,94	4401-0148
S100-02423	0,55	0,75	3	2,50	2,94	4401-0148
S100-02433	0,75	1	3	3	2,94	4401-0148
S100-02443	1,1	1,5	3	4,50	2,94	4401-0148
S100-02453	1,5	2	3	5,60	2,94	4401-0148
S100-02463	2,2	3	3	8,20	1,62	4401-0149
S100-03413	3	3	3	13,20	1,05	4401-0151
S100-03423	4	5	3	16	0,79	4401-0152

Jeśli napęd jest zainstalowany w instalacji, której parametry różnią się od przedstawionych wartości, należy obliczyć wymaganą indukcyjność korzystając z poniższego równania.

W celu obliczenia wymaganej indukcyjności (przy Y%) należy użyć poniższego równania:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Gdzie:

L = indukcyjność (H)

V = napięcie międzyliniowe (V)

f = częstotliwość zasilania (Hz)

I = znamionowy prąd wejściowy napędu (A)

4.5.4 Główny stycznik układu zasilania przemiennoprądowego

Zalecany typ stycznika zasilania prądu przemiennego, to AC1.

4.5.5 Zabezpieczenie silnika

Obwód wyjściowy napędu (U, V, W) jest wyposażony w elektroniczne, szybko działające zabezpieczenie zwarcia, które ograniczają prąd zwarcia do nie więcej niż 2,5-krotności znamionowego prądu wyjściowego i przerywają przepływ prądu w ok. 5 μs. Nie są wymagane żadne dodatkowe przeciwzwarcia urządzenia ochronne. Napęd zapewnia ochronę przeciążeniową dla silnika i kabla silnika. Aby ta funkcja mogła działać skutecznie, należy dopasować ustawienie *Prądu znamionowego* (P0.06) do silnika.



Należy wybrać taką wartość parametru *Prąd znamionowy silnika* (P0.06), która zapobiegne wybuchowi pożaru w razie przeciążenia silnika.

4.5.6 Napięcie uzwojenia silnika

Napięcie wyjściowe z napędu może niekorzystnie wpływać na izolację międzyzwojową silnika. Wynika to ze znacznej szybkości zmian napięcia w połączeniu z impedancją kabla silnika i rozłożonym charakterem uzwojenia silnika.

Zaleca się przedsięwzięcie specjalnych środków ostrożności, jeśli napięcie zasilania zmiennoprądowego przekracza 500 V, i gdy używany jest kabel silnika o długości przekraczającej 10 m. W pozostałych z wymienionych przypadków zaleca się użycie silnika inwerterowego, z uwzględnieniem napięcia znamionowego inwertera.

Jeżeli użycie silnika inwerterowego jest wskazane z powodów praktycznych, to należy zastosować cewkę indukcyjną (dławik) na wyjściu. Zalecany rodzaj to prosty podzespół z rdzeniem ferromagnetycznym i o reaktancji co najmniej 2%. Dokładna wartość nie ma krytycznego znaczenia. W połączeniu z reaktancją pojemnościową kabla silnika cewka pozwala zwiększyć czas narastania napięcia na zaciskach silnika, co zapobiega nadmiernym napięciom elektrycznym

WSKAZÓWKA

Silniki inwerterowe mają wzmocnioną izolację przystosowaną do szybko narastającego, impulsowego napięcia wyjściowego (PWM) generowanego przez napędy inwerterowe.

4.5.7 Δ / Y obsługa silnika

Przed włączeniem silnika należy zawsze sprawdzić napięcie znamionowe dla połączeń Δ i Y silnika.

Ustawienie domyślne parametru napięcia znamionowego silnika jest takie samo, jak napięcia znamionowego napędu, tj.

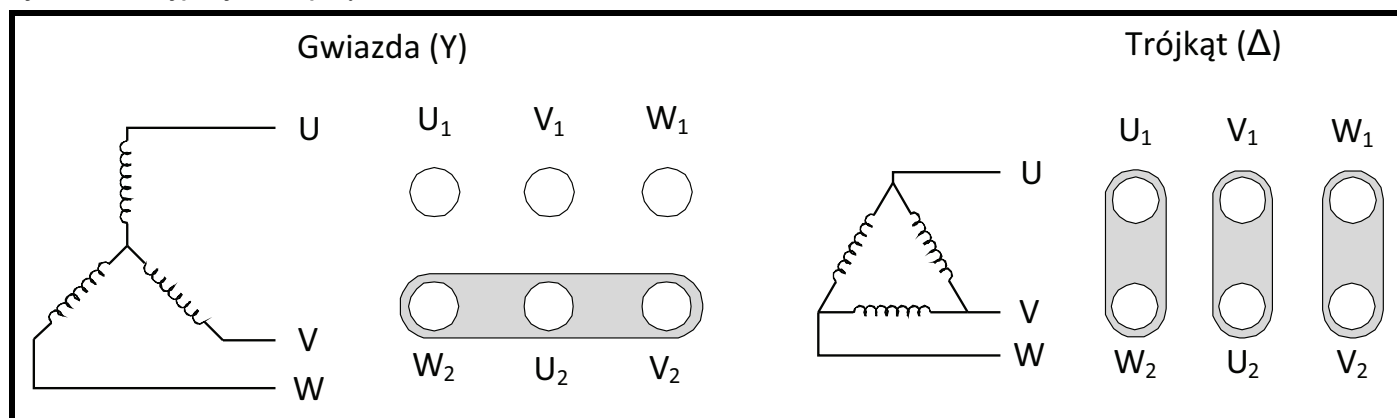
dla napędu 400 V, napięcie znamionowe to 400 V

dla napędu 200 V, napięcie znamionowe to 230 V

Typowy silnik trójfazowy mógłby być podłączony Δ do pracy przy napięciu 400 V lub Y 230 V, jednak powszechne są ich odmiany takie jak, np. Δ 690 V Y 400 V.

Nieprawidłowe połączenie uzwojeń spowoduje bardzo niski moment obrotowy na wale lub wzrost nasycenia i przegrzewanie silnika.

Rysunek 4-5 Typowy Δ / Y połączenia w silniku



4.5.8 Stycznik na wyjściu

Niekiedy instalacja stycznika pomiędzy napędem i silnikiem jest wymagana ze względów bezpieczeństwa. Zalecany stycznik silnika to typ AC3.



OSTRZEŻENIE

Jeżeli kabel pomiędzy napędem i silnikiem ma być przerywany stycznikiem lub wyłącznikiem automatycznym, to należy pamiętać o wyłączeniu napędu przed otwarciem lub zamknięciem stycznika lub wyłącznika automatycznego. Jeżeli ten obwód zostanie przerywany, gdy silnik pracuje przy wysokim prądzie i niskiej prędkości, to może dojść do poważnego wyładowania łukowego.

Wyłączenie stycznika na wyjściu powinno nastąpić tylko wtedy, gdy napęd jest odłączony. Otwieranie lub zamykanie stycznika, gdy napęd jest włączony, doprowadzi do:

1. Błąd *Nadprąd na wyjściu* (E003)
2. Wysokie poziomy emisji zakłóceń o częstotliwości radiowej (zakłócenia sprzętu w pobliżu)
3. Szybsze zużywanie się stycznika

4.6 Upływ do masy

Prąd upływowy do masy jest zależny od tego, czy zainstalowano wewnętrzny filtr EMC. Napęd jest dostarczany z podłączonym filtrem. Instrukcja demontażu wewnętrznego filtra przedstawia podrozdział 4.7.2 *Wbudowany filtr EMC*

Tabela 4-10 Wartości prądu upływowego i prądu dotykowego

Napięcie znamionowe Liczba faz Rodzaje układów zasilania	Model napędu	Upływ (mA)		Prąd dotykowy (mA)	
		Podłączony filtr wewnętrzny	Odłączony filtr wewnętrzny	Podłączony filtr wewnętrzny	Odłączony filtr wewnętrzny
100 V 1-faza Zasilanie TN/TT	S100-011x3	7,9	0,1	> 3,5	< 3,5
	S100-031x3	20			
100 V 1-faza Zasilanie dwufazowe	S100-011x3	4,5			> 3,5 (przy napięciu > 110 V)
	S100-031x3	11			
200 V 1 faza Zasilanie TN/TT	S100-02Sx1	3,6	n/d	> 3.5 (przy napięciu > 190 V)	n/d
200 V 1-faza Zasilanie dwufazowe		2,0			
200 V 1 faza Zasilanie TN/TT	S100-01Sx3 S100-01Dx3	27	0,1	> 3,5	> 3,5 (przy napięciu >217 V)
200 V 1-faza Zasilanie dwufazowe	S100-01Sx3 S100-01Dx3	5,8			
200 V 3-fazowe	S100-012x3 S100-01Dx3	9,9	0,2		> 3,5 (przy napięciu >250 V)
	S100-03Dx3	9,6			
400 V 3 fazy	S100-024x3	18	0,1		>3,5
	S100-034x3	15			

WSKAZÓWKA

Podane powyżej prądy upływowe nie uwzględniają żadnych prądów upływowych silnika, ani kabla silnika. Więcej informacji na temat upływu można znaleźć w broszurze EMC napędu Commander S100.



OSTRZEŻENIE

Gdy filtr wewnętrzny jest zainstalowany, prąd upływowy jest wysoki. W takiej sytuacji należy zapewnić stałe połączenie masowe lub podjąć inne stosowne środki, aby nie doszło do zagrożenia bezpieczeństwa w razie utraty połączenia.



OSTRZEŻENIE

Gdy prąd upływowy przekroczy 3,5mA, należy zapewnić stałe przyłącze uziemienia wykorzystujące dwie niezależne żyły, przy czym przekrój poprzeczny każdej musi być równy lub większy od przekroju poprzecznego żył zasilających. W tym celu napęd został wyposażony w dwa przyłącza uziemienia. Oba przyłącza uziemienia spełniają wymagania określone w EN 61800-5-1: 2007.

4.6.1 Użycie urządzenia prądu resztkowego (RCD)

Z tym produktem mogą współpracować wyłącznie urządzenia prądu resztkowego (RCD) typu B.

W razie użycia zewnętrznego filtra EMC z ELCB / RCD, należy wprowadzić opóźnienie wynoszące co najmniej 50 ms w celu zapewnienia pomijania fałszywych warunków wyłączających. Prąd upływowi prawdopodobnie przekroczy poziom wyłączający, jeżeli wszystkie fazy nie zostaną zasilone energią jednocześnie.

4.7 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Urządzenia przełączające zastosowane w napędzie mogą powodować emitowanie przez napęd zakłóceń o częstotliwościach radiowych, powodujących zakłócenia w pracy urządzeń elektrycznych znajdujących się w pobliżu. Emisje zakłóceń będą wyższe w przypadku długich kabli silnikowych i wysokich częstotliwości przełączania. Krótsze kable silnikowe i niższe częstotliwości przełączania zmniejszą poziom tych emisji. Aby zapewnić niezawodne działanie napędu i ograniczyć do minimum ryzyko zakłóceń znajdujących się w pobliżu urządzeń, należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami dotyczącymi instalacji napędów, które powinny być zgodne z normą IEC 61800-3.

WSKAZÓWKA

Instalator napędu jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności z unormowaniami EMC, które obowiązują w kraju eksploatacji napędu.

Praca w środowisku pierwszym

Zastosować się do wskazówek podanych w podrozdziale 4.7.1 *Instalacja zgodna z EMC*. Dostępne są jednofazowe napędy 230 V z wbudowanym filtrem C1, przeznaczone do pracy w środowisku pierwszym. W przypadku innych napędów z tej serii, do osiągnięcia kategorii C1 zawsze wymagany będzie zewnętrzny filtr EMC.



W środowisku mieszkalnym produkt może powodować zakłócenia radiowe, które mogą wymagać dodatkowych środków łagodzących.

Praca w środowisku drugim

We wszystkich przypadkach należy stosować ekranowane kable silnika. Na wejściu do napędu należy zamontować prawidłowy filtr zewnętrzny, który pozwoli osiągnąć zgodność sprzętu z kategorią C2 w zakresie emisji wypromieniowanych.



Środowisko drugie zazwyczaj obejmuje przemysłowy układ zasilania niskonapięciowego, który nie zasila budynków mieszkalnych. Używanie napędu w takim środowisku bez zewnętrznego filtra EMC może spowodować zakłócenia w pobliskich urządzeniach elektronicznych, których wrażliwość nie została właściwie oceniona. Użytkownik winien podjąć działania korekcyjne w razie wystąpienia takiego problemu. Jeżeli konsekwencje nieoczekiwanych zakłóceń są poważne, to zaleca się zastosowanie wskazówek podanych w podrozdziale 4.7.1 *Instalacja zgodna z EMC*.

Aby uzyskać informacje o ocenach sprawności EMC i opcjonalnych zewnętrznych filtrach EMC, patrz podrozdział 10.4 *Zgodność w zakresie emisji*.

4.7.1 Instalacja zgodna z EMC

W tym podrozdziale opisano kroki, które należy wykonać w instalacji, aby ograniczyć emisje o częstotliwości radiowej z napędu i zakłócenia działające na sprzęt w pobliżu. Podsumowując, obejmuje to:

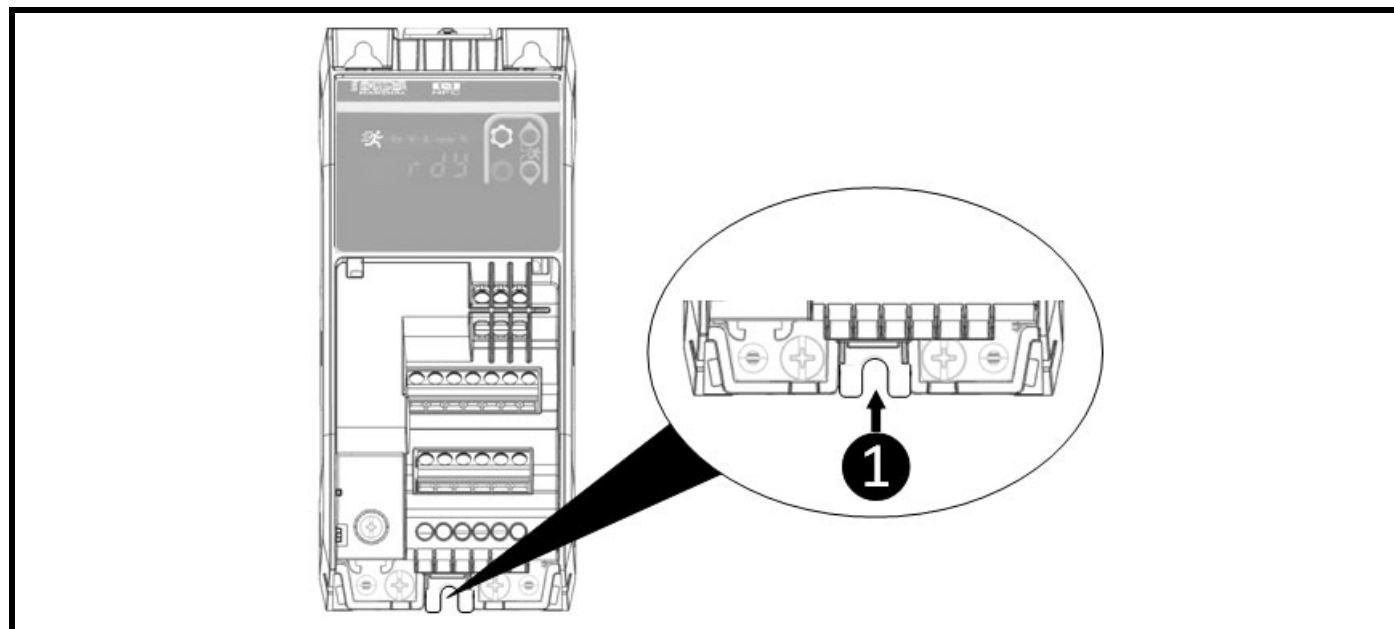
- Zapewnienie dobrego uziemienia (pod względem kompatybilności elektromagnetycznej)
- Używanie ekranowanych kabli silnikowych
- Zapewnienie odpowiednich prześwitów kablowych
- Tłumienie uderzeń na wejściach i wyjściach analogowych
- Odpowiednie reagowanie w przypadku przerw w okablowaniu silnika
- Uwzględnienia uwag dotyczących rozplanowania położenia komponentów w obudowie

Zapewnienie dobrego uziemienia (pod względem kompatybilności elektromagnetycznej)

Należy zapewnić dobry styk elektryczny pomiędzy śrubą EMC płyty tylnej napędu, oznaczoną symbolem ❶ na Rysunek 4-6, poniżej, a tylną ścianką obudowy. Może to wymagać usunięcia farby z tylnej ścianki obudowy przed montażem napędu. To samo należy zrobić dla punktów montażowych na zewnętrznym filtrze EMC, jeśli jest używany.

Jeśli napęd jest montowany na szynie DIN, nie można zagwarantować dobrego połączenia elektrycznego z płytą tylną bez zamontowania dodatkowej śruby EMC na płycie tylnej (po środku, na dole). Jeśli nie ma możliwości użycia takiej śruby, to ekran kabla silnika należy podłączyć z akcesoryjnym wspornikiem do mocowania kabli lub, jeśli trzeba, do uziemienia napędu za pomocą krótkiego przewodu.

Rysunek 4-6 Śruba płyty tylnej EMC

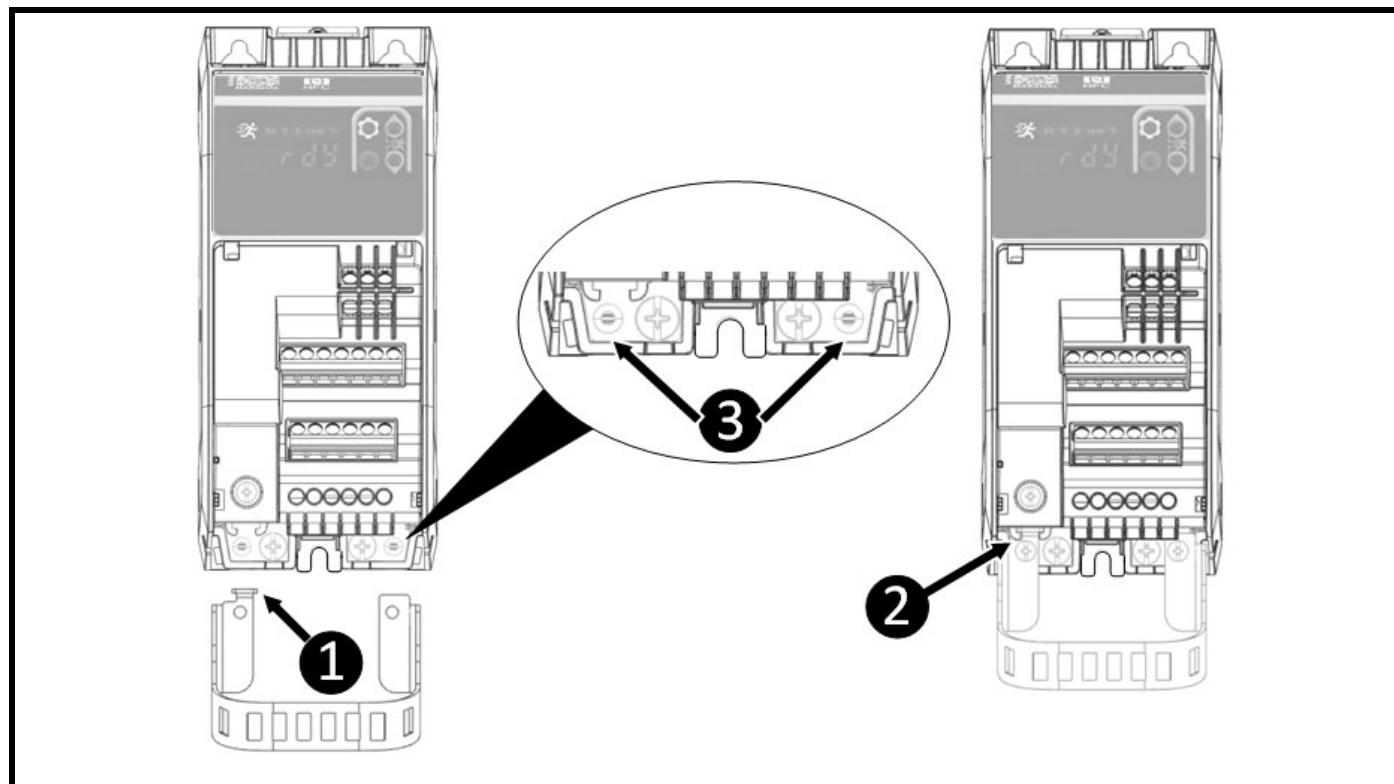


Używanie ekranowanych kabli silnikowych

Do połączenia napędu z silnikiem należy użyć kabla ekranowanego. Uziemić ekran kabla silnika jak najbliżej zacisków U, V, W. Ekran musi być podłączony do płyty tylnej obudowy za pomocą dobrego złącza przenoszącego wysokie częstotliwości, na przykład przez bezpośrednie połączenie z wykorzystaniem zacisku typu „U” lub podobnego. Dopuszczalną alternatywą jest kilka opasek zaciskowych obejmujących i dociskających ekran kabla silnika do akcesoryjnego wspornika do mocowania kabli.

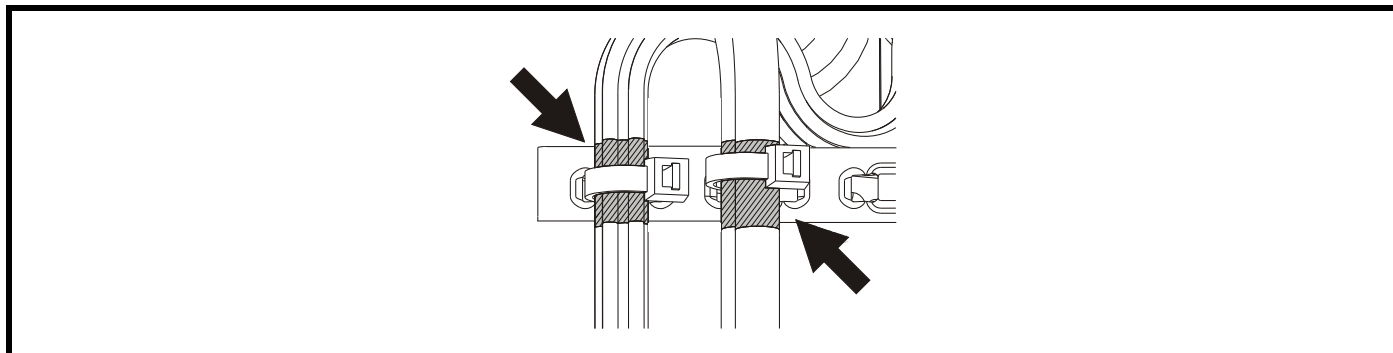
Ekran kabla silnika należy podłączyć do zacisku masy ramy silnika jak najkrótszym przewodem (maksymalnie 50 mm długości). Korzystne jest też pełne (360°) zakończenie ekranu na obudowie zacisku silnika (jeśli jest ona metalowa).

Rysunek 4-7 Montaż wspornika akcesoryjnego do mocowania kabli



Wsunąć wspornik w odpowiednie miejsce, upewniając się, czy przewodnica ① wsunęła się w szczelinę ②. Po wsunięciu, zabezpieczyć wspornik dwoma śrubami M3 6 mm (dostarczany z akcesoriami) w otworach ③ za pomocą śrubokręta krzyżakowego typu Phillips lub śrubokręta płaskiego 3 mm. Śruby należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 1,5 Nm.

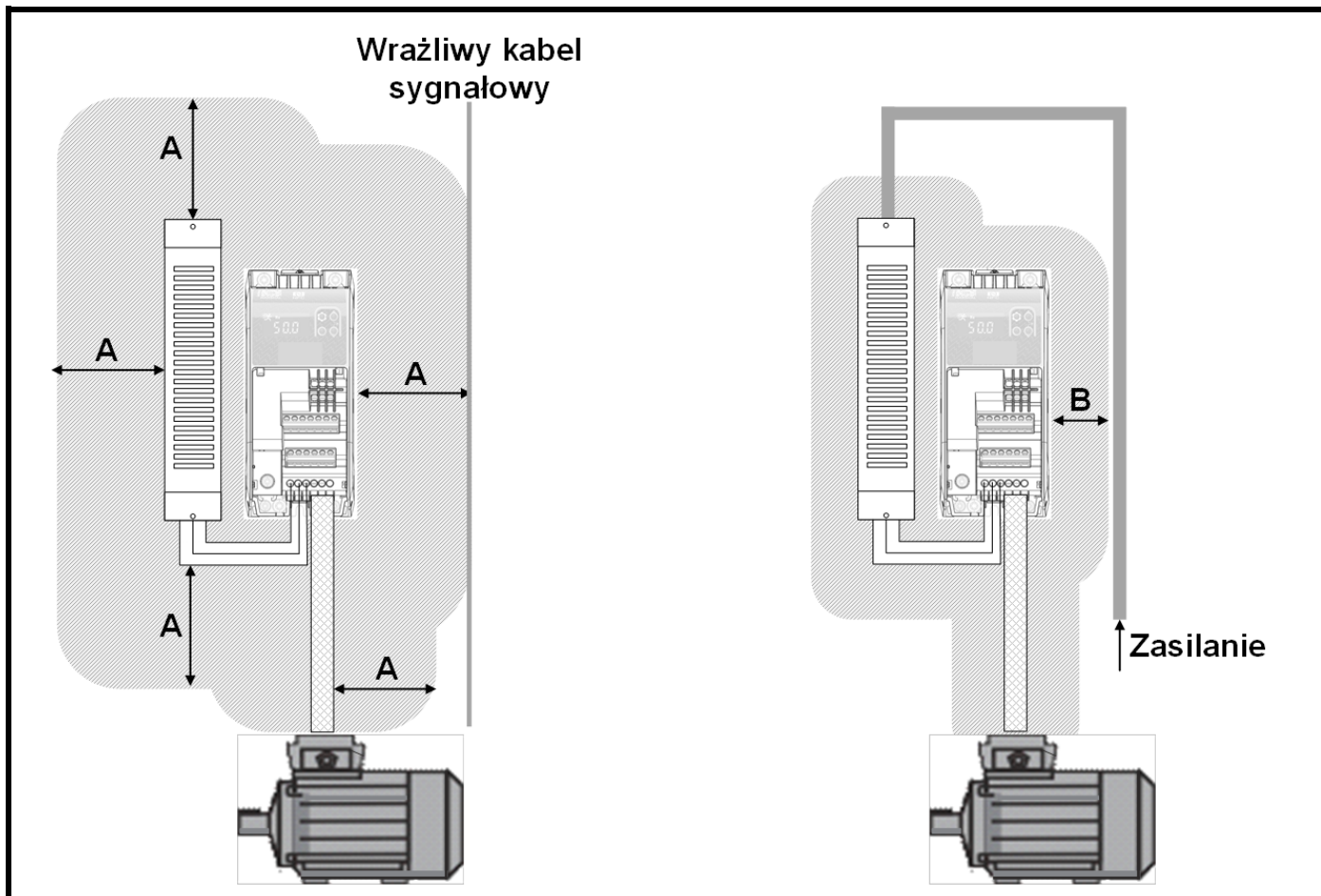
Rysunek 4-8 Uziemienie ekranu kabla silnika



Zapewnienie odpowiednich prześwitów kablowych

- A. Nie prowadzić wrażliwych kabli sygnałowych, takich jak połączenia we/wy lub kable sygnałowe 485 w odległości do 300 mm od napędu. Dotyczy to również kabli silnika, zewnętrznego filtra EMC lub kabla zasilającego łączącego zewnętrzny filtr EMC z napędem (jeśli dotyczy), jak pokazano na Rysunek 4-9.
- B. Nie prowadzić kabli zasilających, ani uziemiających w odległości 100 mm od kabli napędu lub silnika.

Rysunek 4-9 Zapewnienie odpowiednich odległości między kablami



Kwestie dotyczące rozplanowania położenia komponentów w obudowie

- Do podłączenia silnika z napędem użyć czterożyłowego, ekranowanego kabla silnikowego. Żyłę masową w kablu silnika musi być podłączona bezpośrednio do zacisku masowego napędu i silnika.
- W razie wykonania połączeń uziomowych przy użyciu oddzielnego kabla, powinny one biec równolegle do odnośnego kabla zasilającego w celu ograniczenia emisji do minimum.
- W roli wspólnego, „czystego” uziemienia dla wszystkich komponentów w obudowie użyć pojedynczej szyny uziemiającej zasilania lub niskimpedancyjnego zacisku uziemiającego. Służy ona do podłączania uziemienia zasilania, uziemienia sterownika, uziemienia zasilania napędu i płyty tylnej obudowy.
- Wszelkie kable sygnałowe, które biegną wewnątrz kabla silnika (np. termistora silnika, hamulca silnika), będą odbierać prąd impulsowy poprzez reaktancję pojemnościową kabla. Ekran takich kabli sygnałowych muszą być podłączone do masy w pobliżu kabla silnika, aby ten prąd szumowy nie rozszerzył się na cały układ sterujący.

- Okablowanie sterujące wychodzące z obudowy musi być wykonane kablami ekranowanymi (jeden lub więcej kabli) z ekranem przymocowanym do płyty tylnej obudowy lub alternatywnie do opcjonalnego wspornika akcesoryjnego do mocowania kabli napędu.
- Na połączeniach zasilających o napięciach powyżej 24, na wejściu kontrolera zewnętrznego lub IPC (komputera przemysłowego) należy umieścić zatraskowy rdzeń ferrytowy. Rdzenie te są one również zalecane dla linii we/wy i linii sterujących prowadzących do napędów. Muszą one zawsze w pełni otaczać pary przewodów sygnałowych/zasilających i odpowiednich przewodów powrotnych.
- Najlepiej byłoby, gdyby obudowa nie była malowana od wewnątrz, co zapewniłoby dużą ścieżkę powrotną o niskiej impedancji dla prądów potencjału odniesienia.

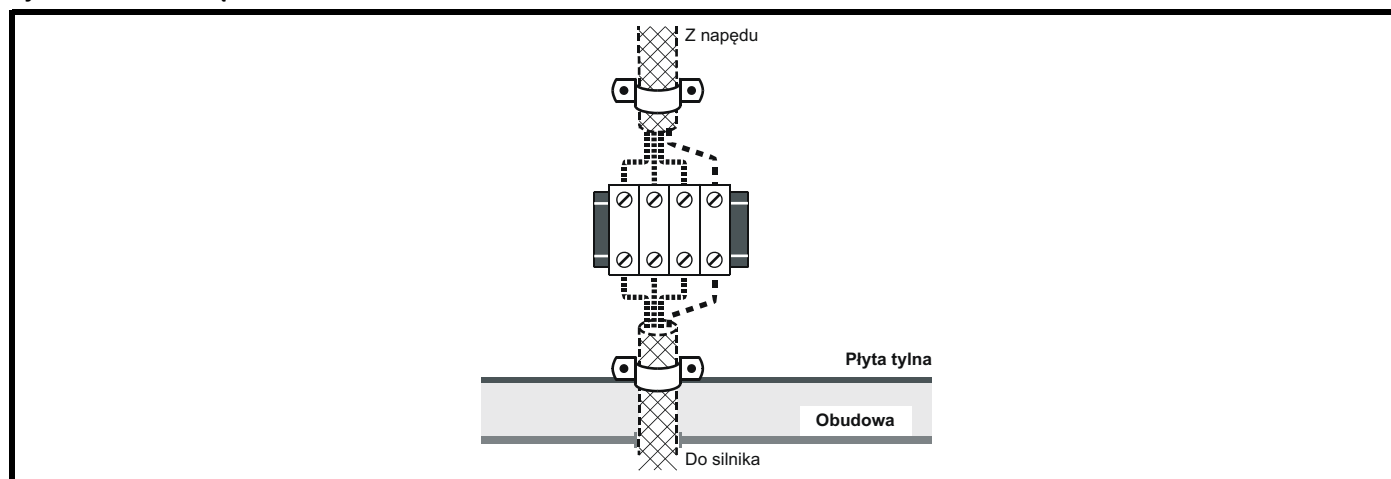
Reagowanie w przypadku przerw kabla silnika

Najlepiej, aby kabel silnika był pojedynczym odcinkiem kabla ekranowanego lub opancerzonego. W niektórych instalacjach może być konieczne przerwanie obwodu, na przykład w celu podłączenia kabla silnika do listwy zaciskowej w obudowie napędu lub zamontowania odłącznika, aby umożliwić bezpieczną pracę przy silniku. W takich przypadkach należy przestrzegać następujących zaleceń:

Blok zacisków w obudowie

Ekran kabla silnika powinny być przytwierdzone do płyty tylnej za pomocą metalowych zacisków kablowych, które należy ustawić jak najbliżej bloku zacisków. Należy zapewnić jak najkrótszą długość przewodów zasilania oraz utrzymać wszystkie wrażliwe urządzenia i obwody w odległości co najmniej 0,3 m od bloku zacisków.

Rysunek 4-10 Podłączenie kabla silnika do bloku zacisków w obudowie

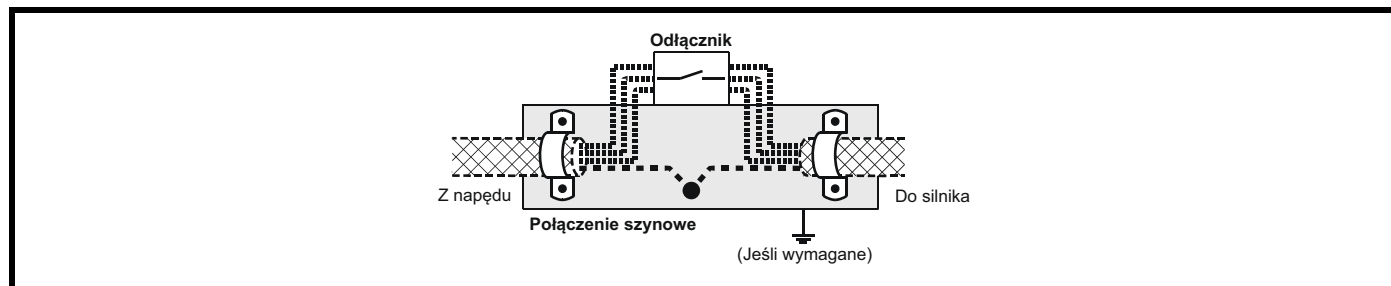


Używanie odłącznika silnika

Ekran kabla silnika powinny być podłączone jak najkrótszym przewodem o niskiej indukcyjności. Zaleca się użycie płaskiego, metalowego pręta łączącego; konwencjonalny przewód nie będzie odpowiedni. Ekran musi być przytwierdzone bezpośrednio do pręta łączącego za pomocą nieizolowanych metalowych zacisków kablowych. Należy zapewnić aby odsłonięte przewody zasilania były jak najkrótsze oraz utrzymywać wszystkie wrażliwe urządzenia i obwody w odległości co najmniej 300 mm (12 cali).

Pręt łączący można uziemić o pobliską masę o niskiej impedancji, przykładowo o dużą konstrukcję metalową, która jest zespolona z masą napędu.

Rysunek 4-11 Podłączenie kabla silnika do odłącznika



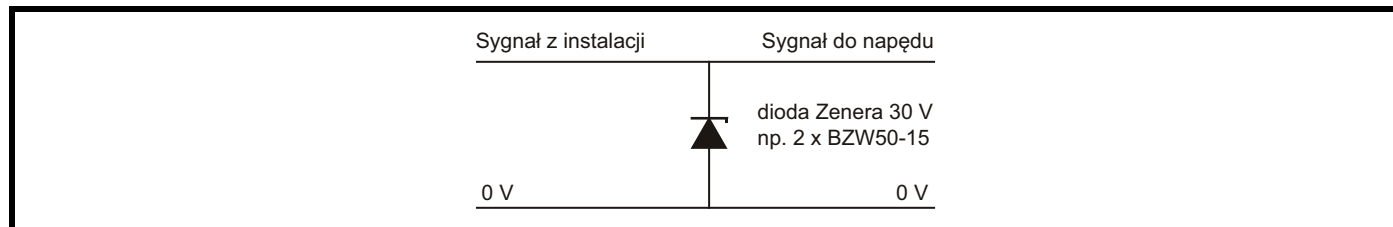
Zapewnienie odporności na przepięcia dla obwodów sterujących

W zastosowaniach, w których obwody sterujące mogą być narażone na wysokoenergetyczne udary napięciowe, mogą być wymagane pewne środki specjalne które zapobiegają awarii lub uszkodzeniu. Udry mogą być wywoływane przez pioruny lub poważne awarie zasilania w połączeniu z konfiguracjami uziemienia, które umożliwiają powstanie wysokich napięć przejściowych pomiędzy punktami nominalnie uziemionymi. Ryzyko jest szczególnie znaczne, gdy część obwodów znajduje się poza ochroną zapewnianą przez budynek.

Zasadniczo, jeżeli obwody mają wyjść poza budynek, w którym znajduje się napęd, bądź jeśli ciągi kablowe w budynku przekraczają 30 m, zaleca się użycie pewnych dodatkowych środków ostrożności. Należy zastosować jedno z poniższych rozwiązań:

1. Kabel ekranowany dodatkowo zespolony siłowo z masą. Ekran kabla może być podłączony do masy na obu końcach, ale ponadto przewody masowe z obu stron kabla muszą być zespolone ze sobą kablem masowym siłowym (ekwipotencjalny kabel zespalający) o polu przekroju co najmniej 10 mm^2 , bądź równym 10-krotności pola ekranu kabla sygnałowego, lub w sposób zapewniający spełnienie zasad bezpieczeństwa instalacji. Dzięki temu prąd zakłóceńowy lub udarowy przejdzie głównie przez kabel masowy, a nie przez ekran kabla sygnałowego. Jeżeli budynek lub zakład jest wyposażony we właściwie zaprojektowaną, wspólną sieć zespoloną, to ten środek ostrożności nie jest konieczny.
2. Dodatkowe tłumienie przepięciowe — dla wejść i wyjść analogowych i cyfrowych można podłączyć drabinę z diod Zenera lub dostępny w handlu tłumik udarowy, równoległe z obwodem wejściowym, w sposób pokazany na i Rysunek 4-12. Jeżeli jakieś złącze cyfrowe doświadczy poważnego udaru, to może zadziałać alarm jego zabezpieczenia (A.7 przeciążenie we/wy).

Rysunek 4-12 Tłumienie ударów dla wejść i wyjść cyfrowych i jednobiegunowych



4.7.2 Wbudowany filtr EMC

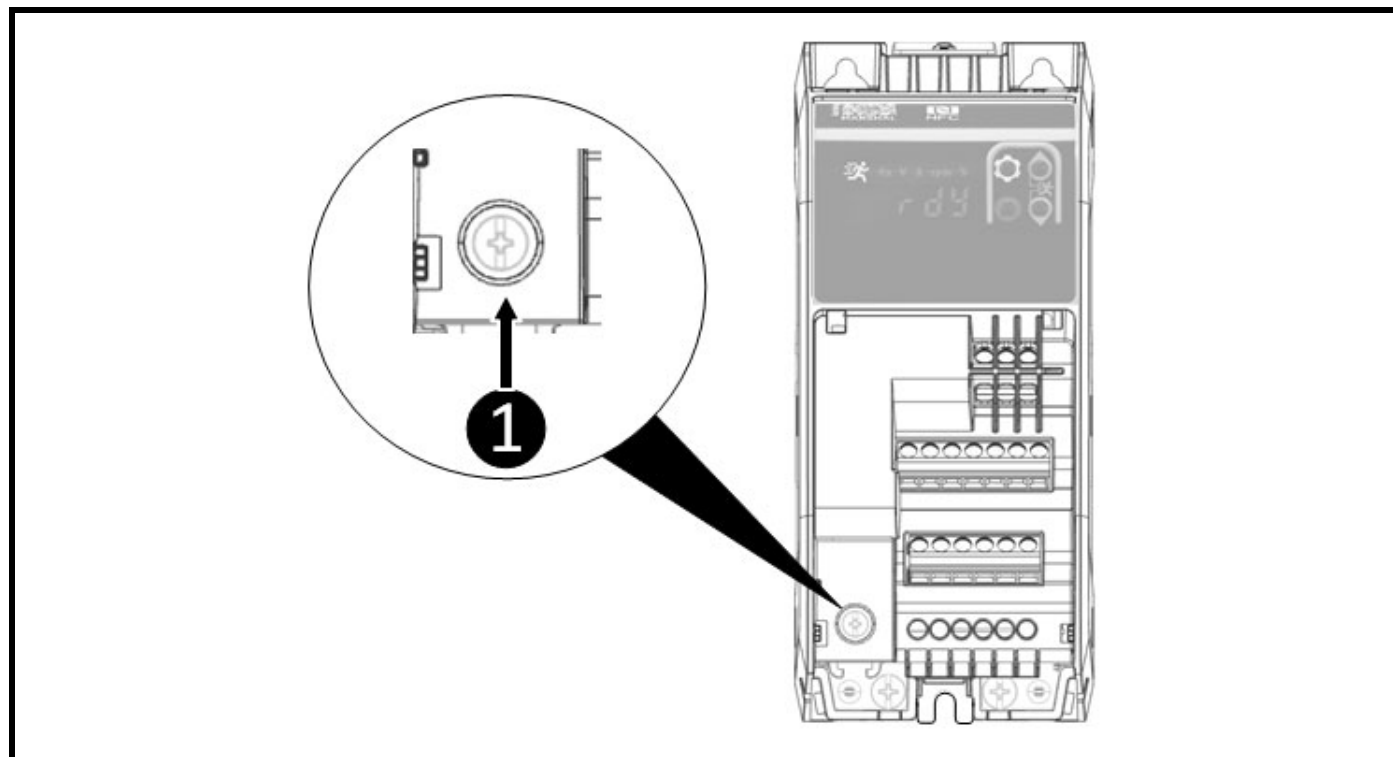
Napęd Commander S100 jest wyposażony w wewnętrzne filtry C1 i C3. Zaleca się zachowanie wewnętrznego filtra EMC, chyba że jego demontaż będzie z jakiegoś powodu konieczny. Wewnętrzny filtr EMC ogranicza emisje o częstotliwościach radiowych do układu zasilania sieciowego. Filtr ten może wymagać usunięcia, jeśli prąd upływowy jest niedopuszczalny. Jak pokazano na rysunku Rysunek 4-13, wbudowany filtr EMC można odłączyć poprzez wykręcenie śruby ❶. W napędzie 200 V z wbudowanym filtrem C1 filtra tego nie można odłączyć.

Jeśli będzie konieczna wymiana śruby, z napędem dostarczana jest śruba ocynkowana 12 mm M3 z łbem krzyżakowym Phillips/rowkowym.



OSTRZEŻENIE Przed demontażem wewnętrznego filtra EMC należy odłączyć zasilanie na 5 minut.

Rysunek 4-13 Odłączanie wewnętrznego filtra EMC



4.8 Złącza sterujące



PRZESTROGA

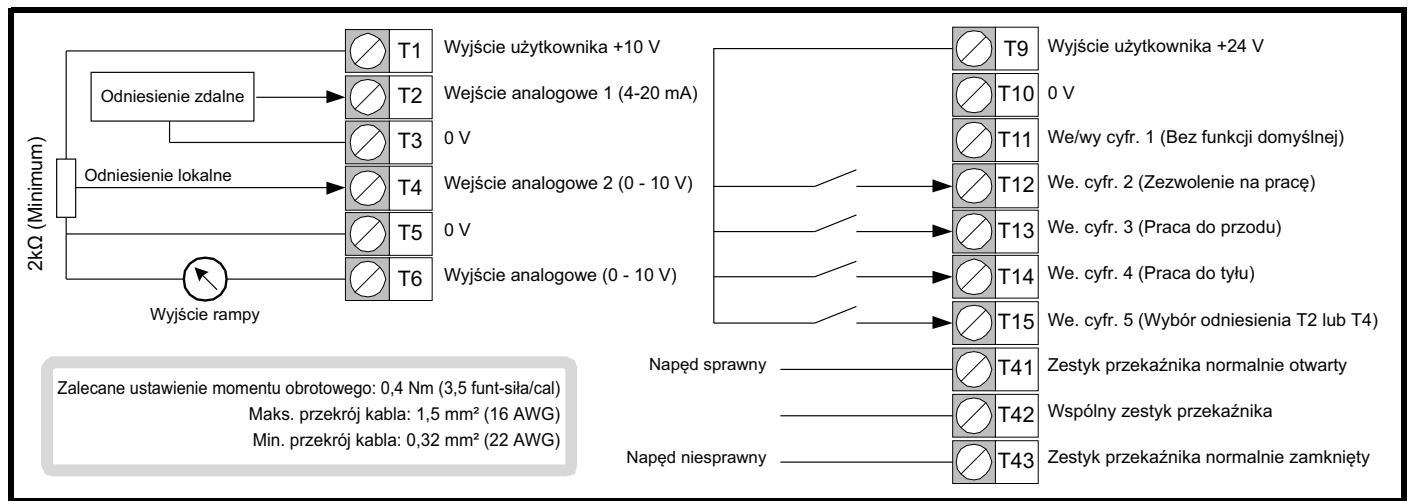
Jeżeli jakieś wejścia cyfrowe są połączone równolegle z obciążeniem indukcyjnym (np. ze stycznikiem lub z hamulcem silnika), to na cewce obciążenia należy użyć odpowiedniego tłumienia (np. diody lub warystora). W razie niezastosowania tłumienia, krótkie impulsy przepięciowe mogą uszkodzić cyfrowe wejścia i wyjścia napędu

4.8.1 Połączenia zacisków sterujących

Funkcje zacisków sterujących można ustawić za pomocą parametrów lub za pośrednictwem programu Marshal. Domyślne połączenia nadają się do podstawowego sterowania prędkością silnika przy użyciu wejść analogowych i do definiowania częstotliwości odniesienia.

Aby zapoznać się ze schematami okablowania konfiguracji innych od domyślnych, patrz **podrozdział 6.2 Kontrola prędkości silnika**. Można również odszukać je na schematach dostępnych w aplikacji Marshal.

Rysunek 4-14 Domyślne połączenia zacisków sterujących



Zaciski 0 V mają wewnętrzne połączenia z uziemieniem, których nie można odłączyć. Uziemienie lub odniesienie z zewnętrznego kontrolera należy podłączyć bezpośrednio do zacisków odniesienia 0 V napędu (T3, T5, T10). Jeśli wymaganych jest więcej połączeń z zaciskiem 0 V, należy użyć lokalnego bloku zacisków umieszczonego obok napędu, w pobliżu portu we/wy. W przypadku modułów zewnętrznych współdziałających z wejściami/ wyjściami napędu należy unikać łączenia ich odniesień z listwą szafy lub uziemiaczą i zamiast tego stosować połączenia bezpośrednie.

Napięcie znamionowe kabli przekaźników powinno być dobrane odpowiednio do maksymalnego oczekiwanego napięcia.



OSTRZEŻENIE

Połączenia sterujące pokazane powyżej oraz port 485 mogą mieć klasyfikację PELV, w przypadku łączenia ich w obwodzie PELV. Zaciski nie mają klasyfikacji PELV, jeśli przekaźnik jest podłączony do obwodu o Kategorii Przepięciowej wyższej od II.

4.8.2 Specyfikacja zacisków sterujących

Ten podrozdział przedstawia specyfikację elektryczną każdego zacisku sterującego. Typ i funkcję każdego zacisku można skonfigurować za pomocą parametrów dostępnych w menu 6. Patrz podrozdział 7.3.6 Menu 6 - Konfiguracja we/wy.

T1	Wyjście użytkownika +10 V
Zasilanie zewnętrznych urządzeń analogowych	
Napięcie nominalne	10,2 V
Tolerancja napięć	±3%
Maksymalny prąd wyjściowy	5 mA
Przeciążenie	Maksymalnie 20 mA

T2	Wejście analogowe 1
T4	Wejście analogowe 2
Jednobiegunowe, jednokanałowe analogowe wejście napięciowe lub jednobiegunowe wejście prądowe	
Domyślna funkcja wejścia analogowego 1	Zdalne odniesienie częstotliwości 4-20 mA
Domyślna funkcja wejścia analogowego 2	Lokalne odniesienie częstotliwości 0-10 V
Parametr wyboru typu	Typ wejścia analogowego 1 (T2) (P6.01) Typ wejścia analogowego 2 (T4) (P6.02)
Jako wejście napięciowe	
Pełnozakresowy tryb napięciowy	0 V do +10 V ±3%
Maksymalne przesunięcie	±30 mV
Rezystancja wejścia	100 kΩ
Jako wejście prądowe	
Zakresy prądu	0 do 20 mA ±5%, 4 do 20 mA ±5%
Maksymalne przesunięcie	250 μA
Równoważna rezystancja wejściowa	~150 Ω przy prądzie 20 mA
Jako wejście cyfrowe	
Parametr wyboru funkcji cyfrowej	Wybór funkcji cyfrowej wejścia analogowego 1 (T2) (P6.14) Wybór funkcji cyfrowej wejścia analogowego 2 (T4) (P6.15)
Dolna wartość graniczna	< 7 V
Górna wartość graniczna	8 V
Impedancja	Brak wbudowanego oporu obciążenia. Użytkownicy muszą zamontować zewnętrzny rezystor podciągający lub ściągaający lub napęd z cyfrowym wyjściem typu push-pull.
Wspólne dla wszystkich typów	
Rozdzielczość	11 bitów
Częstość próbkowania	4 ms
Bezwzględne napięcie maksymalne	-18 V do +30 V względem 0V
Bezwzględny prąd maksymalny	25 mA

T3, T5, T10	Wspólne 0 V
Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych	

T6	Wyjście analogowe
Jednobiegunowe, jednokanałowe analogowe wyjście napięciowe lub jednobiegunowe wyjście prądowe	
Funkcja domyślna	Wyjście rampy
Parametr wyboru funkcji	Wybór funkcji wyjścia analogowego T6 (P6.06)
Domyślny typ	0 do 10 V
Parametr wyboru typu	Typ wyjścia analogowego (T6) (P6.03)
Zakres napięć	0 do 10 V
Jako wyjście napięciowe	
Zakres napięć	0 do +10 V ±5%
Maksymalne przesunięcie	15 mV
Opór obciążenia	≥ 2 kΩ
Zabezpieczenie	Zwarcie względem 0V
Jako wyjście prądowe	
Zakres prądu	0 do 20 mA ±5%, 4 do 20 mA ±5%
Rezystancja maksymalna obciążenia	500 kΩ
Wspólne dla wszystkich typów wyjść	
Rozdzielczość	10-bitowa
Częstość próbkowania	10 ms

T9	Wyjście użytkownika +24 V
Zasilanie zewnętrznych urządzeń analogowych	
Tolerancja napięć	+20%, -11%
Maksymalny prąd wyjściowy	100 mA (wspólny z wyjściem cyfrowym T11 i portem 485)

T11	Wejście/wyjście cyfrowe 1
Wielofunkcyjne wejście lub wyjście cyfrowe	
Funkcja domyślna	Brak
Parametry wyboru funkcji	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 1 (T11) (P6.16) Wybór funkcji wyjścia cyfrowego (T11) (P6.09)
Domyślny typ	Wejście cyfrowe (Logika dodatnia)
Parametr wyboru typu	Typ we/wy cyfrowego 1 (T11) (P6.04)
Jako wejście cyfrowe (domyślnie)	
Dolna wartość graniczna	< 9 V
Górna wartość graniczna	> 10 V
Zakres bezwzględnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-8 V do +30 V względem 0V
Impedancja	6,8 kΩ
Jako wyjście cyfrowe	
Maksymalny prąd źródła (source)	50 mA (100 mA łączne ograniczenie dla T9, T11 i portu 485)

Jako wyjście częstotliwości lub PWM	
Maksymalna częstotliwość wyjściowa	10 kHz
Wyjście PWM	1 kHz
Rozdzielczość	0,02%
Wspólne dla wszystkich typów wyjść	
Zakres napięć	0 V do +24 V
Częstość próbkowania	4 ms

T12	Wejście cyfrowe 2
T13	Wejście cyfrowe 3
T14	Wejście cyfrowe 4
Programowalne wejścia cyfrowe	
Funkcja domyślna T12	Zezwolenie na pracę
Funkcja domyślna T13	Praca do przodu
Funkcja domyślna T14	Praca do tyłu
Parametry wyboru funkcji	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 2 (T12) (P6.17) Wybór funkcji wejścia cyfrowego 3 (T13) (P6.18) Wybór funkcji wejścia cyfrowego 4 (T14) (P6.19)
Logika domyślna	Logika dodatnia
Dolna wartość graniczna	< 9 V
Górna wartość graniczna	> 10 V
Zakres bezwzględnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-8 V do +30 V względem 0V
Impedancja	6,8 kΩ
Zakres napięć	0 V do +24 V
Częstość próbkowania	4 ms

T15	Wejście cyfrowe 5
Programowalne wejście cyfrowe lub wejście częstotliwościowe	
Funkcja domyślna T15	Bit 0 przełącznika odniesienia
Parametr wyboru funkcji	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 5 (T15) (P6.20)
Logika domyślna	Logika dodatnia
Dolna wartość graniczna	< 9 V
Górna wartość graniczna	> 10 V
Zakres bezwzględnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-8 V do +30 V względem 0V
Impedancja	6,8 kΩ
Zakres napięć	0 V do +24 V
Częstość próbkowania	4 ms
Jako wejście częstotliwości	
Częstotliwość maksymalna	100 kHz
Niski poziom	< 5 V
Wysoki poziom	> 15 V

T41	Przełącznik zestyk normalnie otwarty
T42	Przełącznik biegun wspólny
T43	Przełącznik zestyk normalnie zamknięty
Programowalny przełącznik	
Funkcja domyślna przełącznika	Napęd sprawny
Parametr wyboru funkcji	Wybór funkcji przełącznika (T41-T43) (P6.08)
Napięcie znamionowe styku	Prąd przemienny 240 V, kategoria II zabezpieczenia przeciwprzepięciowego instalacji
Maksymalny prąd znamionowy styku	2 A prąd przemienny 240 V 4 A, prąd stały, 30 V, obciążenie rezystancyjne 0,5 A, prąd stały, 30 V, obciążenie indukcyjne (L/R = 40 ms)
Minimalne zalecane napięcie znamionowe i prąd	12 V 100 mA
Częstotliwość aktualizacji	10 ms

4.9 Złącza transmisji danych

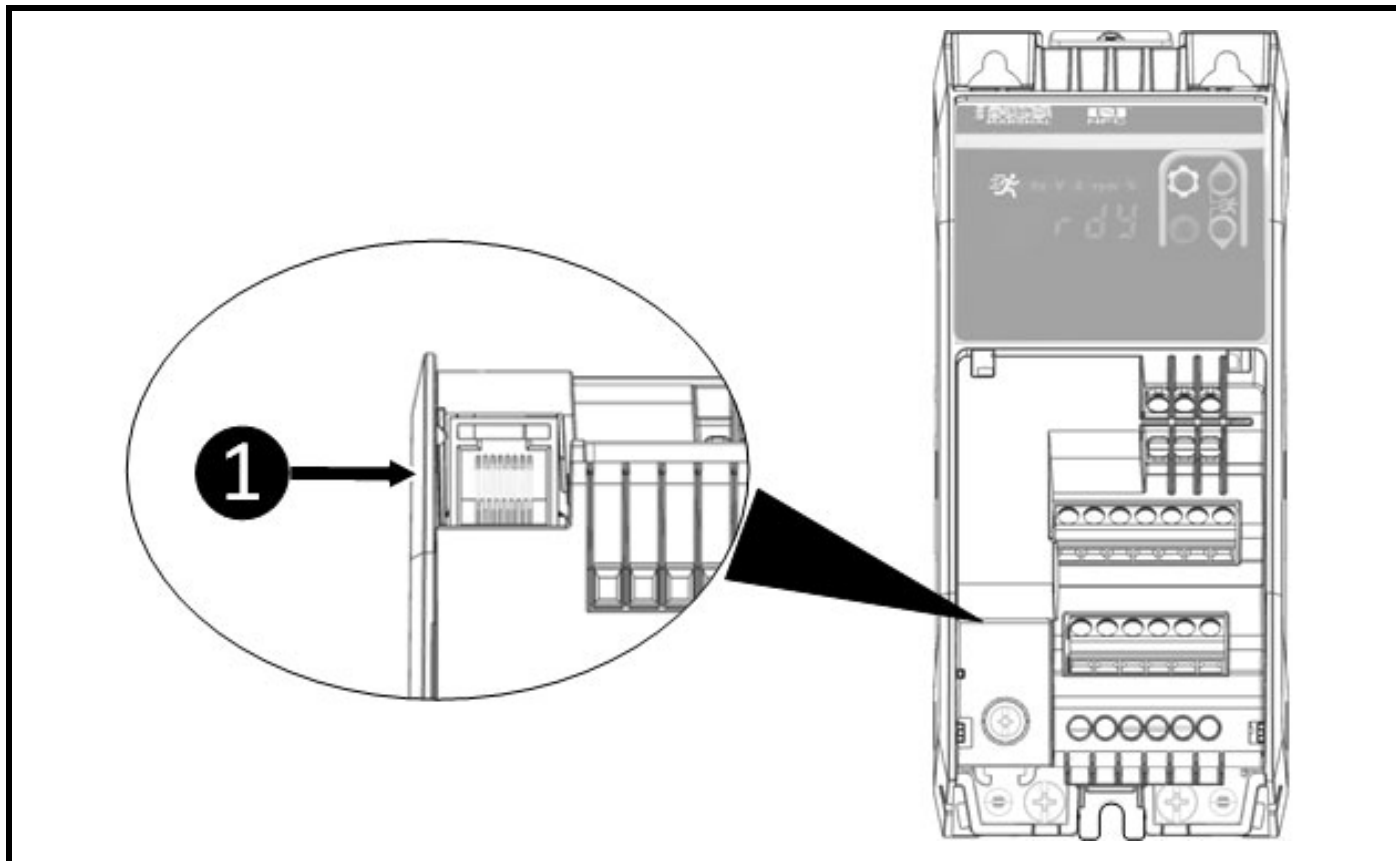
Napęd wyposażony jest port komunikacyjny 485, oznaczony ❶ na Rysunek 4-15. Służy on do łączenia napędu z komputerem w celu przygotowania do pracy; z kontrolerem do sterowania napędem; ze zdalną klawiaturą z wyświetlaczem do obsługi napędu z zewnątrz; lub z interfejsem człowiek-maszyna umożliwiającym zaawansowane wyświetlanie i sterowanie systemem.

Domyślnie szybkość transmisji tego portu wynosi 115200 bps, aby zapewnić kompatybilność ze zdalnymi klawiaturami firmy Control Techniques. Zaobserwowano przejściowe zakłócenia w komunikacji z oprogramowaniem Connect, przy skonfigurowanych dużych szybkościach transmisji portu, gdy zegar opóźnienia portu był ustawiony na domyślną wartość 16 ms. W zaawansowanych właściwościach portu COM komputera, w menadżerze urządzeń, należy ustawić dla zegara opóźnienia wartość 1 ms. Alternatywnie można zmniejszyć prędkość transmisji do 19200 bps w napędzie, przed podłączeniem do komputera. Patrz opis w punkcie *Szybkość transmisji szeregowej* (P4.05), w podrozdział 7.3 *Opisy parametrów*.

WSKAZÓWKA

Zmiana ustawienia timera opóźnienia może wpłynąć na działanie innego oprogramowanie wykorzystującego port szeregowy na komputerze użytkownika. Dlatego przed jej wprowadzeniem należy zasięgnąć porady administratora urządzenia.

Rysunek 4-15 Lokalizacja portu komunikacji szeregowej 485



4.9.1 Komunikacja szeregową 485

Napęd obsługuje protokół Modbus RTU. Szczegółowe informacje na temat połączeń - patrz Tabela 4-11.

Tabela 4-11 Styki portu komunikacji szeregowej (RJ45)

Pin	Funkcja
1	Niepodłączony
2	RX TX
3	0 V
4	+24 V (Całkowity prąd wyjściowy 100 mA)
5	Niepodłączony
6	Aktywacja TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\
Ekran	Niepodłączony

Minimalna liczba połączeń, to 2, 3 i 7.



Do łączenia napędów w sieci 485 nie należy stosować standardowych kabli dla połączeń ethernet, ponieważ nie mają one prawidłowych skrętek dwużyłowych dla styków portu szeregowego.



Zalecane jest stosowanie kabli ekranowanych. Ekran powinien być podłączony do uziemienia w jednym punkcie. Zapewni to wysoką odporność na zakłócenia z zewnętrznych źródeł, takich jak napędy silnikowe i kable zasilające prądu przemiennego.

5 Instrukcja szybkiego uruchamiania

W niniejszym rozdziale opisano interfejsy użytkownika, strukturę menu oraz poziomy bezpieczeństwa napędu. Istnieją trzy podstawowe sposoby komunikacji z napędem Commander S100: przez aplikację mobilną Marshal, przez komputer PC z aplikacją Connect lub za pomocą klawiatury.

5.1 Aplikacja mobilna Marshal

Najszybszym i najprostszym sposobem przygotowania napędu do pracy jest skorzystanie z aplikacji mobilnej Marshal, która prowadzi użytkownika krok po kroku przez prosty proces przygotowania do pracy i która zapewnia również dostęp do szczegółowych opisów parametrów i zaawansowanej diagnostyki napędu. Aplikację Marshal można pobrać w sklepie Google Play lub App Store, dla urządzeń Apple. Można skorzystać z poniższego kodu QR, aby przejść szybko do aplikacji w sklepie.

MARSHAL



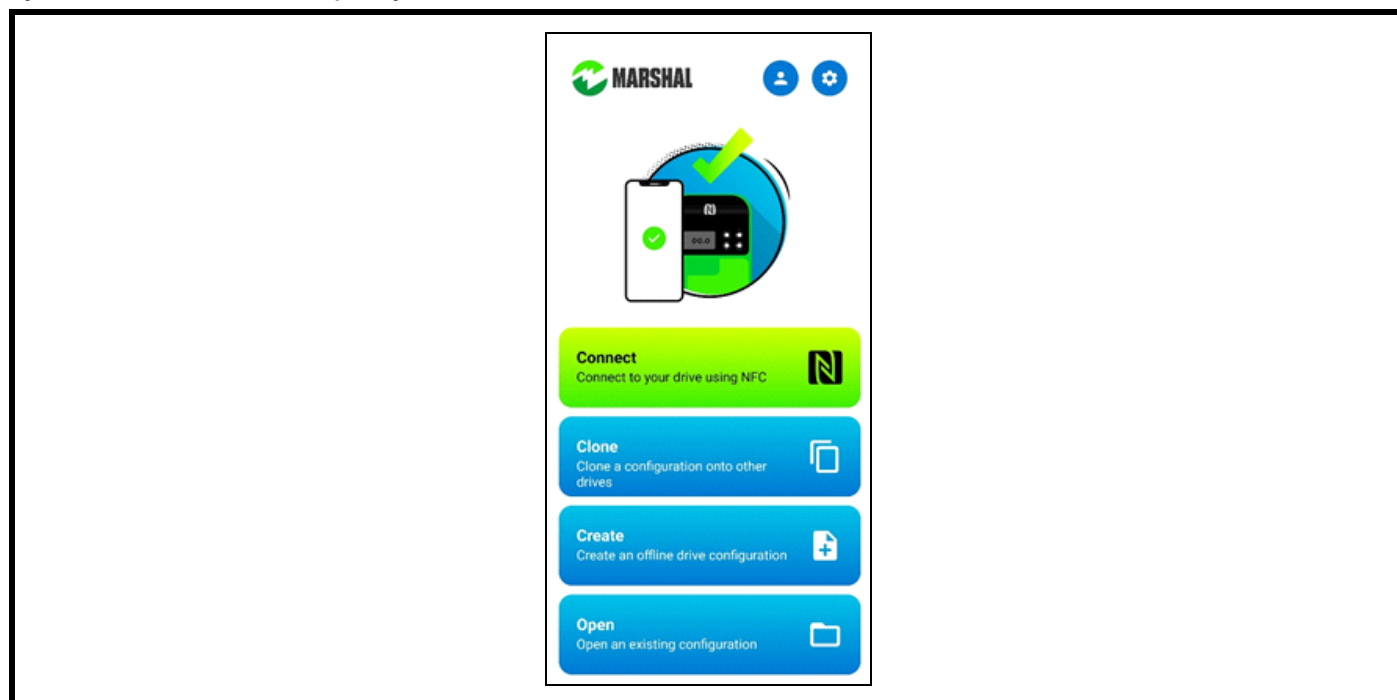
Aplikacja Marshal wykorzystuje techniki komunikacji bliskiego zasięgu (NFC) do odczytu i zapisu danych w napędzie, dlatego ważne jest, aby używane urządzenie mobilne obsługiwało tę technologię. Aby sprawdzić, czy dane urządzenie obsługuje komunikację NFC, należy otworzyć „Ustawienia” w urządzeniu i znaleźć pozycję „NFC” lub „Near Field Communication” (Komunikacja bliskiego zasięgu). Przed użyciem aplikacji, może być jeszcze konieczne włączenie funkcji NFC na urządzeniu mobilnym.

5.1.1 Łączenie z aplikacją Marshal

Aby skonfigurować ustawienia parametrów korzystając z aplikacji Marshal, trzeba najpierw utworzyć lub otworzyć jakiś projekt. Można to zrobić z ekranu startowego aplikacji, korzystając z opcji opisanych na Rysunek 5-1, poniżej.

Gdy aplikacja Marshal poprosi użytkownika o wyszukanie napędu, antena NFC urządzenia musi znajdować się w odległości 10 mm od znaku NFC nad klawiaturą napędu. Zależnie od budowy urządzenia, antena NFC może być zamontowana w różnych miejscach. Należy ją zbliżyć do górnej części napędu. Można wykonywać ruchy w kształcie cyfry 8, aby znaleźć najlepsze położenie, w którym dojdzie do nawiązania połączenia.

Rysunek 5-1 Strona startowa aplikacji Marshal



5.1.2 Korzystanie z aplikacji Marshal

Gdy użytkownik połączy się z napędem lub otworzy konfigurację, aplikacja Marshal wyświetla pulpit nawigacyjny. Na pulpicie tym znajdują się narzędzia umożliwiające przygotowanie napędu do pracy oraz informacje diagnostyczne.

Rysunek 5-2 Pulpit nawigacyjny aplikacji Marshal



FastStart, to główny kreator konfiguracji. Bardziej zaawansowane ustawienia można wykonać za pomocą dostępnych narzędzi, takich jak: *PID* lub *Advanced Motor Control* (*Zaawansowane sterowanie silnikiem*).

NFC nie jest połączeniem z natychmiastową aktualizacją danych, dlatego zmiany parametrów napędu wprowadzane w aplikacji Marshal muszą zostać wysłane i zapisane w napędzie. Dopiero po tym będą one stosowane. Kreator FastStart zapyta użytkownika gdy będzie to konieczne, ale użytkownik może też przesłać dane do napędu w dowolnym momencie, wybierając opcję „Write to Drive” (Zapisz w napędzie) z menu pulpitu nawigacyjnego.

Tabela 5-1 Funkcje aplikacji Marshal

Ikona	Funkcje
	Zapisz w napędzie
	Zapisz
	Zapisz jako
	Właściwości napędu

5.1.3 Zapisywanie parametrów w aplikacji Marshal

Po zmianie wartości parametrów w aplikacji Marshal, nowy zbiór parametrów trzeba zapisać w napędzie. Napęd automatycznie zachowa zmiany tych parametrów w swojej pamięci.

Aby zapisać konfigurację do wykorzystania w przyszłości, należy kliknąć na ikonę „Zapisz” lub „Zapisz jako” w menu pulpitu aplikacji.

5.1.4 Bezpieczeństwo aplikacji Marshal

Aby zapobiec nieautoryzowanym zmianom parametrów, można włączyć zabezpieczenie napędu kodem PIN, w menu *Zabezpieczenie kodem PIN* (P4.02). Można to zmienić w aplikacji Marshal, w zakładce właściwości napędu. Jest ona dostępna po kliknięciu na ikonę kłódki, u góry pulpitu nawigacyjnego lub na symbolu właściwości napędu w menu pulpitu nawigacyjnego. Po włączeniu zabezpieczenia kodem PIN, kod ten trzeba będzie podawać za każdym razem, aby uzyskać dostęp do każdego parametru, z klawiatury, i przed każdą próbą odczytu lub zapisu ustawień napędu w programie Marshal. W aplikacji Marshal kod PIN wystarczy wprowadzić tylko raz, chyba że użytkownik zamknie projekt lub zmieni hasło.

Komunikacja przez NFC może zostać ograniczona lub całkowicie wyłączona, zależnie od wartości parametru *Komunikacja bliskiego zasięgu* (P4.20). Jeśli wybrano wartość 0, komunikacja NFC będzie zablokowana. Jeśli wybrano wartość 1, parametry napędu będą mogły być tylko odczytywane. Domyślne ustawienie - wartość 2 - umożliwia pełny dostęp do odczytu/zapisu przez NFC, niezależnie od tego czy napęd zasilany, czy nie.

5.2 Connect

Connect, to aplikacja narzędziowa na komputer, dostępna na stronie www.controltechniques.com/support. Oprogramowanie to umożliwia użytkownikowi utworzenie projektu obejmującego wielu napędów różnych typów, przygotowanie ich do pracy i dostrajanie parametrów napędów przez połączenie za pomocą specjalnego kabla USB (Kabel CT USB Comms - nr kat. 4500-0096) umożliwiającego podłączenia komputera PC z portem 485 napędu.

W przypadku korzystania z komputera PC do komunikacji z napędem przy domyślnej szybkości transmisji 115200 bps, w menedżerze urządzeń na komputerze należy ustawić wartość 1 ms dla timera opóźnienia (Latency Timer) portu szeregowego komputera. Patrz podrozdział 4.9 *Złącza transmisji danych*.

5.3 Opis wyświetlacza

Wyświetlacz napędu Commander S100 umożliwia prezentację stanu napędu, numerów parametrów, wartości parametrów oraz jednostek aktualnie wyświetlanego parametru, jak również wskazywania stanu pracy napędu. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Rysunek 5-3.

Rysunek 5-3 Wyświetlacz

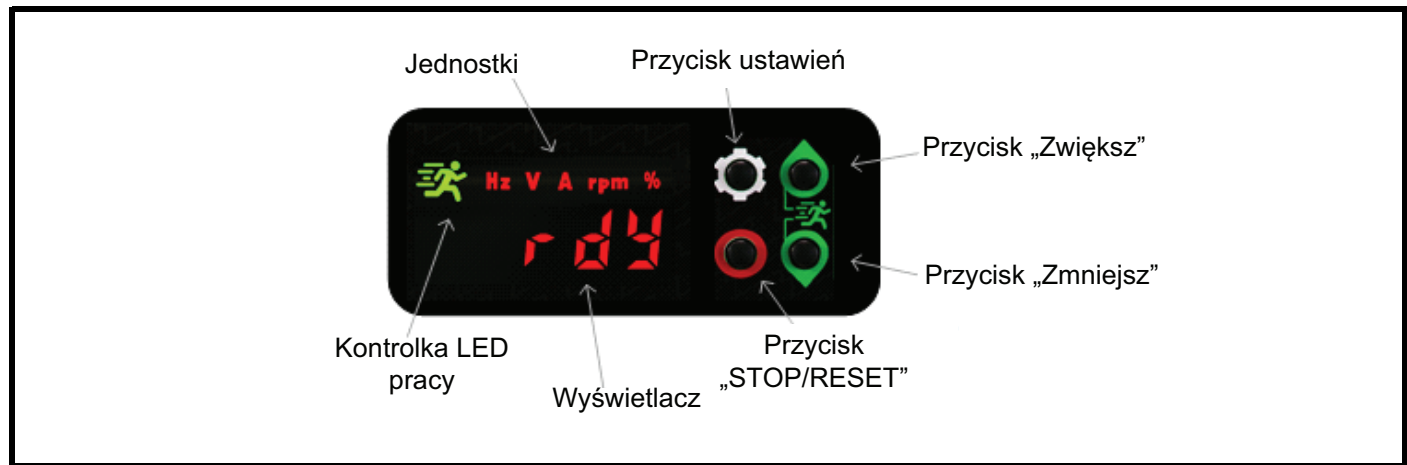


Tabela 5-2 Wskaźniki stanu

Wyświetlacz napędu	Tekst	Szczegóły
S 100	S100	Napęd inicjalizuje się
inh	Praca zabroniona	Praca napędu jest zabroniona
r d y	Gotowy	Napęd jest aktywny, ale nie ma aktywnego sygnału pracy
	Uruchomiony	Napęd jest włączony i sygnał pracy jest aktywny
d c E L	Zwalnia do zatrzymania	Napęd zwalnia aż do zatrzymania
UU	Pod napięcie	W napędzie występuje stan pod napięcia
S U P L	Utrata zasilania	Wykryto utratę zasilania
I n J E	Podawanie prądu stałego	Napęd podaje prąd stały do silnika
E 0 0 1	Błąd	Napęd jest w stanie błęd, w celu ustalenia przyczyny i rozwiązania sprawdzić kod błędu z wyświetlacza w podrozdział 9.2 <i>Błędy</i>
A.O	Alarm	Napęd jest w stanie alarmowym, aby ustalić przyczynę sprawdzić kod błędu z wyświetlacza w podrozdział 9.1 <i>Alarmy</i>

Wyświetlacz napędu	Tekst	Szczegóły
	Błąd sprzętowy	Błąd sprzętowy - Skontaktować się z dostawcą napędu
	Parametr	Lokalizacja parametru PY.XX, gdzie Y = menu, a XX = parametr
	- - - Wprowadzanie kodu PIN	Aby móc wyświetlić lub zmienić wybrany parametr, należy wprowadzić zabezpieczający kod PIN
	Wyświetlanie wartości w postaci binarnej	Parametr binarny (w przykładzie bit 3 jest ustawiony)

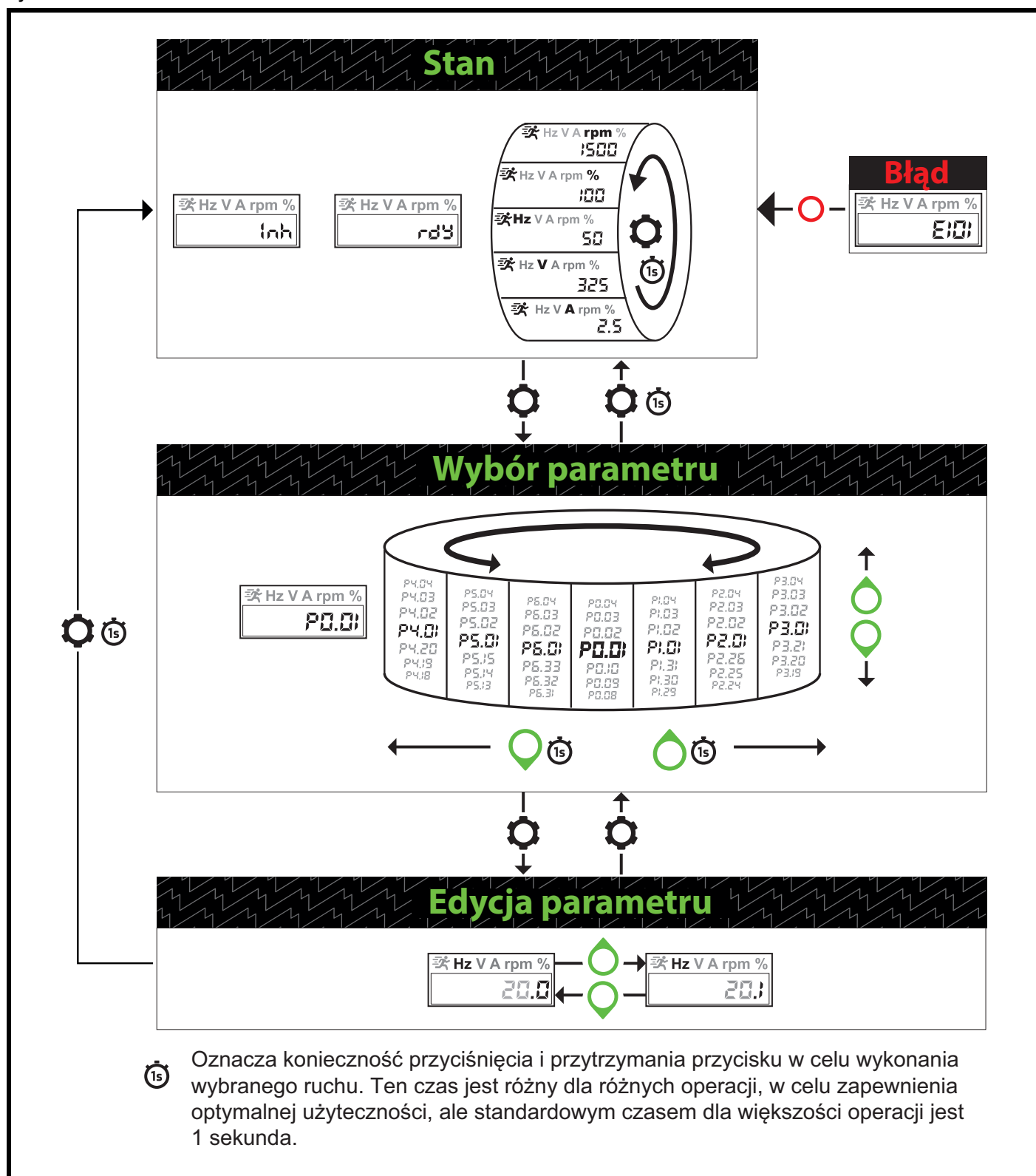
5.4 Korzystanie z bloku klawiszy

Napęd Commander S100 ma cztery przyciski - patrz Tabela 5-3, poniżej.

Tabela 5-3 Kluczowe funkcje

	Przycisk ustawień - Umożliwia poruszanie się po ustawieniach parametrów napędu i obracania wyświetlanych parametrów podczas jego pracy.
	Przycisk STOP/RESET - Służy do resetowania napędu w przypadku wystąpienia błędu lub do zatrzymania napędu, pod warunkiem odpowiedniego ustawienia konfiguracji logiki Start/Stop.
	Przyciski ZWIĘKSZ i ZMNIEJSZ - Umożliwiają zwiększanie lub zmniejszanie edytowalnych wartości wyświetlanych na wyświetlaczu napędu. Przytrzymanie przycisku spowoduje przewijanie między pozycjami menu, a w przypadku edycji parametru przesunięcie kursora.
	Przyciski ZWIĘKSZ i ZMNIEJSZ - Jeśli zostaną przyciśnięte jednocześnie dostarczają napędowi sygnał pracy, o ile logika Start / Stop została odpowiednio skonfigurowana.

Rysunek 5-4 Struktura menu



5.5 Struktura menu

Parametry napędu, stan i monitorowane wartości dostępne są w trzech trybach: Stan, wybór parametru i edycja parametru.

Stan

Główny tryb napędu, w którym użytkownicy widzą wskaźniki prezentujące aktualny stan systemu, opisuje Tabela 5-2. Jeśli blok klawiszy ma być używany do dostarczania napędowi odniesienia częstotliwości, aby użytkownik mógł edytować odniesienie za pomocą przycisków ZWIĘKSZ  i ZMNIEJSZ , wyświetlacz musi być w trybie *Stanu*. Jeśli napęd pracuje, *Stan* pokaże jeden z pięciu monitorowanych parametrów. Użytkownik może cyklicznie wybierać kolejne z nich przytrzymując przycisk *Ustawienia* . Monitorowane parametry, które można w ten sposób wyświetlić, to:

- Wyjście rampy (Hz)
- Napięcie wyjściowe (V)
- Prąd wyjściowy (A)
- Prędkość wyjściowa (obr/min)
- Obciążenie napędu (%)

Wybór parametru

Z trybu *Stan* można przejść do trybu *Wyboru parametru* przez naciśnięcie przycisku *Ustawienia* . Tryb *Wybór parametru* umożliwia nawigację po parametrach napędu. Użytkownicy mogą przewijać w górę i w dół listę poszczególnych parametrów, naciskając przyciski ZWIĘKSZ  oraz ZMNIEJSZ , lub przełączać się między różnymi menu, przytrzymując przycisk ZWIĘKSZ  , aby przejść do następnego menu lub przycisk ZMNIEJSZ  , aby przejść do poprzedniego menu.

Edycja parametru

Po odnalezieniużądanego parametru w trybie *Wybór parametru*, wartość parametru można przeglądać lub edytować, naciskając przycisk *Ustawienia* . Jednostki wybranego parametru zostaną wyświetlone na wyświetlaczu. Aby zmienić wartość parametru, należy użyć przycisków ZWIĘKSZ  lub ZMNIEJSZ  i odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć daną wartość. Przytrzymanie przycisku ZWIĘKSZ   lub ZMNIEJSZ   spowoduje przesunięcie kursora w lewo lub w prawo. Zmieniana cyfra zacznie migać. Parametry w Menu 1 *Status i monitorowanie* są parametrami tylko do odczytu i nie mogą być edytowane.

Po wprowadzeniu zmiany, należy wyjść do trybu *Wyboru parametru* naciskając przycisk *Ustawienia*  lub wyjść do trybu *Stan* przyciskając i przytrzymując przycisk *Ustawienia*  . Wszystkie zmiany parametrów zostaną zapisywane natychmiast po wyjściu z *Edycji parametrów*.

5.6 Zapisywanie parametrów

Zmiany parametrów są zapisywane automatycznie po ich edycji przez naciśnięcie lub przytrzymanie przycisku *Ustawienia* . Spowoduje to powrót do trybu, odpowiednio, *Wybór parametru* lub *Stan*. Aby zapisać zmiany parametrów w komunikacji, należy ustawić wartość 1 w parametrze *Zapisz parametry* (P4.19). Po zapisaniu, wartość tego parametru zostanie wyzerowana.

5.7 Przywracanie wartości domyślnych parametrów

Przywrócenie wartości domyślnych parametrów za pomocą tej metody skutkuje zapisaniem wartości domyślnych w pamięci napędu.

Za pomocą klawiatury

1. Sprawdzić, czy napęd nie pracuje. (Wyświetlacz powinien pokazywać: inh lub rdy)
2. Parametrowi *Przywróć ustawienia fabryczne* (P4.01) należy przypisać wartość 1, aby załadować wartości domyślne dla 50 Hz; lub 2, aby załadować wartości domyślne dla 60 Hz.
3. Nacisnąć lub przytrzymać przycisk *Ustawień* , aby wyjść z edycji parametru i wczytać domyślne parametry napędu.

Za pomocą aplikacji Marshal

1. Sprawdzić, czy napęd nie pracuje.
2. Otworzyć aplikację Marshal i połączyć się z napędem i przejść do pulpitu nawigacyjnego napędu.
3. Otworzyć pasek narzędzi *Project Menu* (Menu projektu)  i wybrać domyślny napęd .
4. Dalej postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

Za pośrednictwem komunikacji

1. Sprawdzić, czy napęd nie pracuje.
2. Parametrowi *Przywróć ustawienia fabryczne* (P4.01) należy przypisać wartość 1, aby załadować wartości domyślne dla 50 Hz; lub 2, aby załadować wartości domyślne dla 60 Hz.

5.8 Bezpieczeństwo napędu

Parametrowi *Zabezpieczenie kodem PIN* (P4.02) przypisać wartość od 1 do 9999, aby nadać kod PIN zapobiegający nieautoryzowanym zmianom parametrów.

Jeśli parametrowi *Zabezpieczenie kodem PIN* (P4.02) przypisano wartość inną niż 0, to podczas próby uzyskania dostępu w trybie *Wyboru parametru* do parametru, który może być zapisany, pojawi się pole do wprowadzenia kodu PIN: '- - -', jak pokazano w Tabeli 5-2. Aby wyświetlić lub zmienić parametr, trzeba wtedy będzie wprowadzić kod PIN zdefiniowany w parametrze *Zabezpieczenie kodem PIN* (P4.02) po jednej cyfrze na raz, naciskając przycisk ustawień , aby potwierdzić każdą cyfrę.

6 Uruchamianie silnika

6.1 Podstawowa konfiguracja

W celu przygotowania napędu do pracy, zaleca się użycie Opcji FastStart z aplikacji Marshal. Alternatywnie, do edycji parametrów napędu bezpośrednio za pomocą klawiatury, zgodnie z instrukcjami przedstawionymi w podrozdział 5 *Instrukcja szybkiego uruchamiania*, można użyć bloku klawiszy.

Konfiguracja																									
Działanie	Szczegóły																								
Moc	Włączyć zasilanie napędu, sprawdzić czy napęd jest nieaktywny. (Wyświetlacz powinien pokazywać: inh)																								
Wprowadzić następujące parametry	1. Minimalna wartość graniczna częstotliwości P0.01 (Hz) 2. Maksymalna wartość graniczna częstotliwości P0.02 (Hz) Zwykle maksymalna częstotliwość graniczna jest częstotliwością znamionową silnika. 3. Tempo przyspieszania 1 P0.03 (s) 4. Tempo zwalniania 1 P0.04 (s) Te parametry definiują czasy ramp z 0 Hz do <i>Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości</i> P0.02.																								
Wybrać	5. Konfiguracja odniesienia częstotliwości P0.05 Ten parametr konfiguruje sterowanie prędkością napędu. Patrz szczegóły w aplikacji Marshal lub w podrozdział 6.2 <i>Kontrola prędkości silnika</i>.																								
Wpisać szczegółowe dane z tabliczki znamionowej silnika	6. Prąd znamionowa silnika P0.06 (A) 7. Prędkość znamionowa silnika P0.07 (obr./min) 8. Napięcie znamionowe silnika P0.08 (V) 9. Znamionowy współczynnik mocy silnika P0.09 (cosΦ.) MOT.3 ~ LS 80 L T N°734570 BJ 02 kg 9 <table><tr><th>IP55</th><th>I cl.f</th><th>40 °C</th><th>S1</th><th></th><th></th></tr><tr><th>V</th><th>Hz</th><th>min⁻¹</th><th>kW</th><th>cosΦ</th><th>A</th></tr><tr><td>△230</td><td>50</td><td>1480</td><td>0.75</td><td>0.8</td><td>1.1</td></tr><tr><td>8</td><td></td><td>7</td><td></td><td>9</td><td>6</td></tr></table>	IP55	I cl.f	40 °C	S1			V	Hz	min ⁻¹	kW	cosΦ	A	△230	50	1480	0.75	0.8	1.1	8		7		9	6
IP55	I cl.f	40 °C	S1																						
V	Hz	min ⁻¹	kW	cosΦ	A																				
△230	50	1480	0.75	0.8	1.1																				
8		7		9	6																				
Wybrać	10. Konfiguracja logiki Start/Stop P0.10 Ten parametr konfiguruje sposób pracy napędu. Szczegóły w aplikacji Marshal. Bliższe informacje zawiera też podrozdział 6.3 <i>Sterowanie pracą, zatrzymywaniem i kierunkiem silnika</i>.																								
Sterowanie pracą i prędkością (domyślne ustawienia konfiguracji)																									
Praca	Zawsze wcześniej sprawdzić, czy uruchomienie silnika jest bezpieczne. Doprowadzić sygnał Zezwolenie na pracę do zacisku 12 (T12). Doprowadzić sygnał Praca do T13 (Praca do przodu) lub T14 (Praca do tyłu).																								
Zwiększanie i zmniejszanie prędkości silnika	Zwiększyć lub zmniejszyć prąd na wejściu analogowym 1 (T2), aby zwiększyć lub zmniejszyć odniesienie częstotliwości. Zewrzeć wejście cyfrowe 5 (T15), aby przełączyć się na napięcie odniesienia z wejścia analogowego 2 (T4).																								
Zatrzymywanie	Odłączyć sygnał Pracy do przodu (T13) lub Pracy do tyłu (T14), aby zatrzymać silnik z wybraną prędkością zwalniania. Jeśli sygnał Zezwolenia na pracę (T12) zaniknie podczas pracy silnika, wyjście napędu zostanie natychmiast wyłączone, a silnik zatrzyma się z wybiegiem.																								

6.2 Kontrola prędkości silnika

W napędzie Commander S100 można skonfigurować do czterech wartości zadanych jednocześnie, między którymi użytkownik może przełączać się za pomocą wejść cyfrowych lub wybierając konkretną wartość zadaną w parametrze *Przełącznik odniesienia częstotliwości* od 1 do 4 (P2.20). Odniesienia konfiguruje się w parametrach od *Selektor częstotliwości odniesienia 1* (P2.21) do *Selektor częstotliwości odniesienia 4* (P2.24), które wybierają wejścia odniesień, które pokazuje Tabela 6-1.

Tabela 6-1 Odniesienia częstotliwości

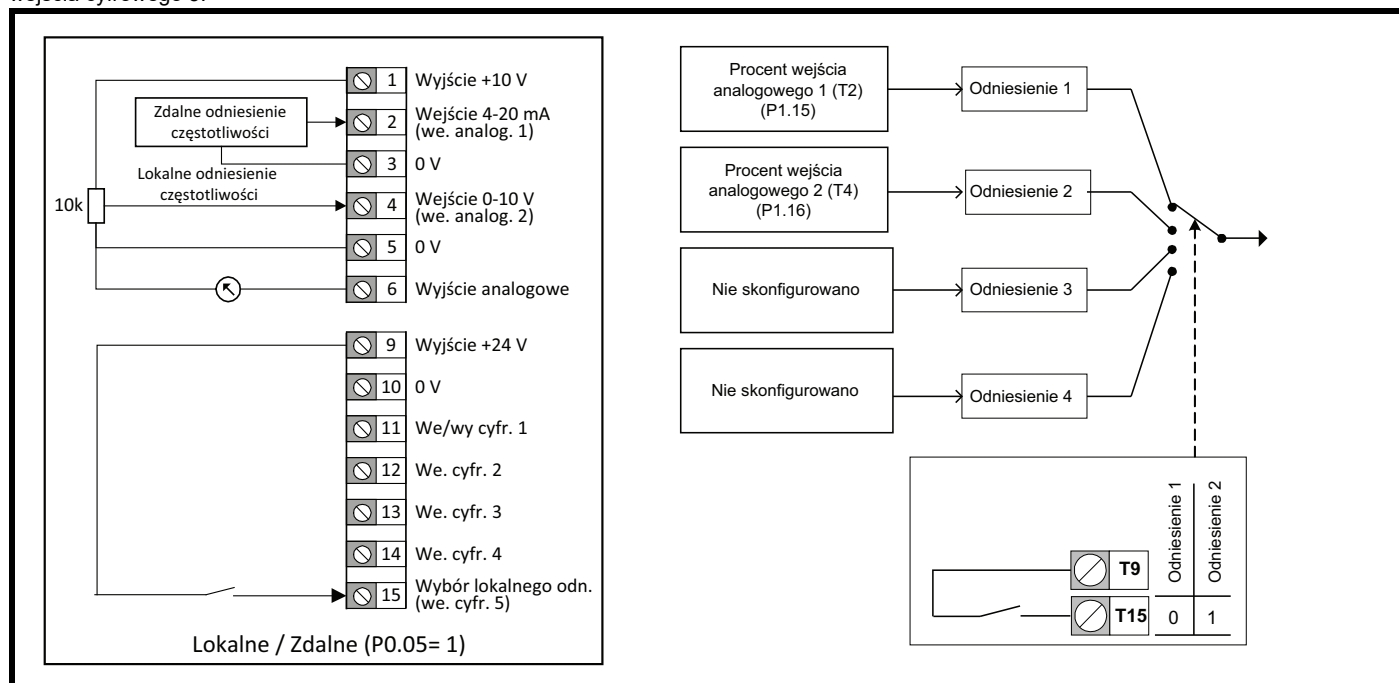
Wartość	Odniesienie częstotliwości	Opis
0	Brak	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Minimalną wartość graniczną częstotliwości</i> (P2.01)
1	Wartość predefiniowana 1	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 1</i> (P2.16)
2	Wartość predefiniowana 2	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 2</i> (P2.17)
3	Wartość predefiniowana 3	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 3</i> (P2.18)
4	Wartość predefiniowana 4	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 4</i> (P2.19)
5	Procent sygn. analogowego 1	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Procent sygn. analog. 1 (T2)</i> (P1.15)
6	Procent sygn. analogowego 2	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Procent we. analog. 2 (T4)</i> (P1.16)
7	Procent wejścia częstotliwości	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Procent wejścia częstotliwości T15</i> (P1.17)
8	Procent Zwiększania/ Zmniejszania	Odniesienie częstotliwości jest określone przez <i>Procent Zwiększania/Zmniejszania</i> (P1.18)
9	Procent PID	Wartość odniesienia częstotliwości jest określana na podstawie <i>Procenta PID</i> (P1.19)

Konfiguracja odniesienia częstotliwości (P0.05) automatycznie konfiguruje odniesień napędu i funkcje zacisków sterujących. Można użyć jej do szybkiego skonfigurowania napędu do najczęstszych zastosowań.

Zmiany w połączeniach sterujących i szczegóły zwiększania i zmniejszania odniesienia częstotliwości dla konkretnej konfiguracji przedstawiono poniżej.

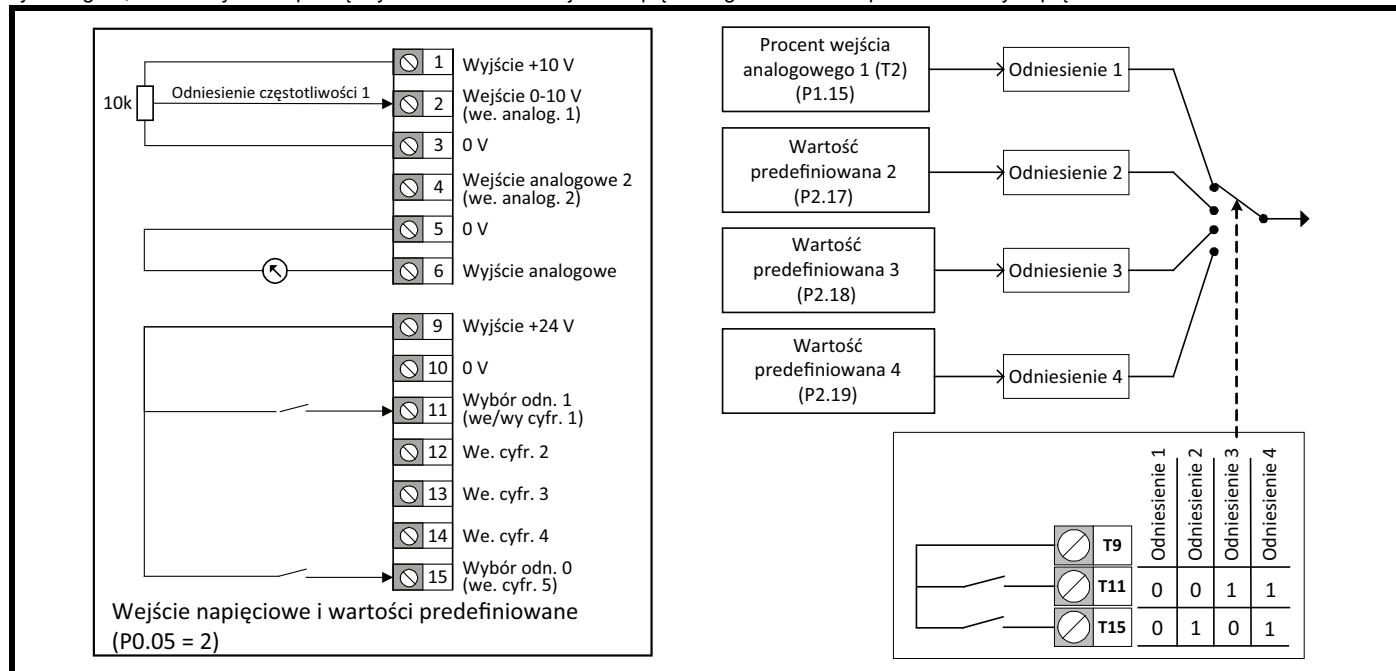
P0.05 = Wartość domyślna Lokalne/Zdalne (1)

Podstawowe odniesienie częstotliwości określane jest przez wejście prądowe na wejściu analogowym 1, gdzie 4 mA odpowiada *Minimalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.01) i 20 mA odpowiada *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.02). Dodatkowe odniesienie częstotliwości jest określane przez wejście napięciowe na wejściu analogowym 2, gdzie 0 V odpowiada *Minimalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.01), a 10 V odpowiada *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.02). Przełączanie między tymi dwoma odniesieniami możliwe jest za pomocą wejścia cyfrowego 5.



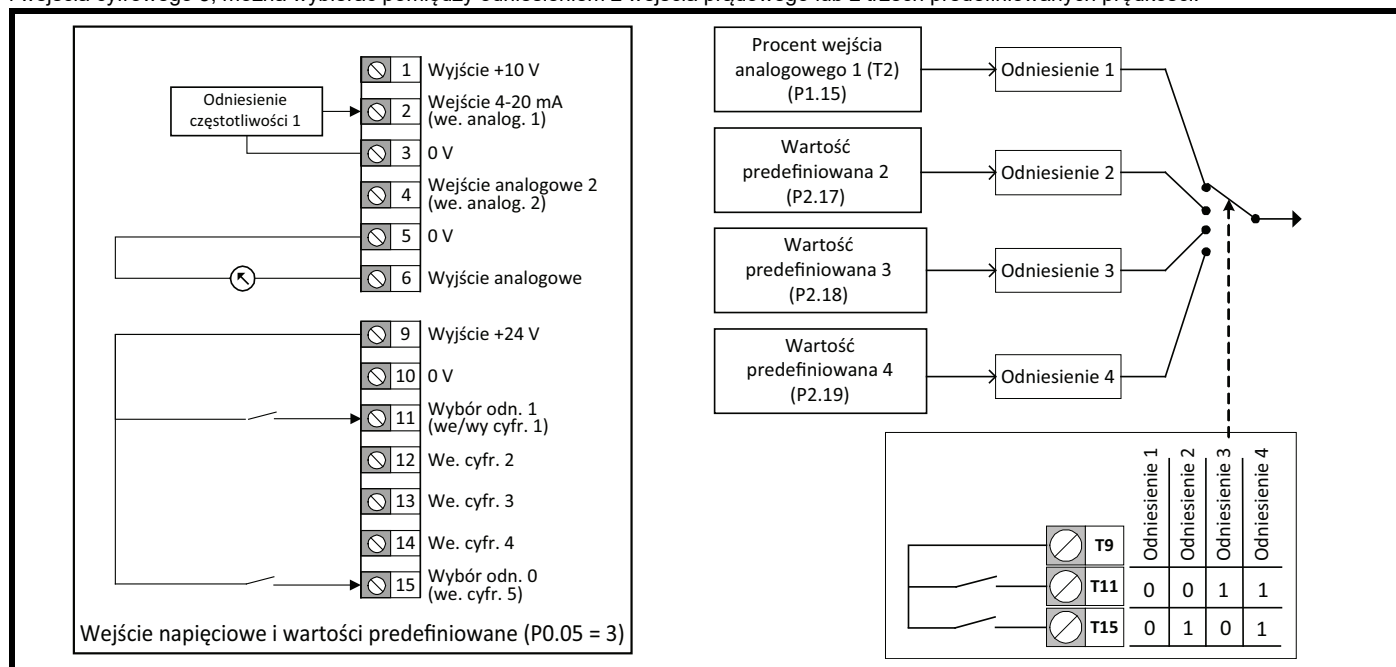
P0.05 = Wejście napięciowe i 3 prędkości predefiniowane (2)

Podstawowe odniesienie częstotliwości określane jest przez wejście napięciowe na wejściu analogowym 1; gdzie 0 V odpowiada *Minimalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.01), a 10 V odpowiada *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.02). Używając wejścia cyfrowego 1 i wejścia cyfrowego 5, można wybierać pomiędzy odniesieniem z wejścia napięciowego lub z trzech predefiniowanych prędkości.



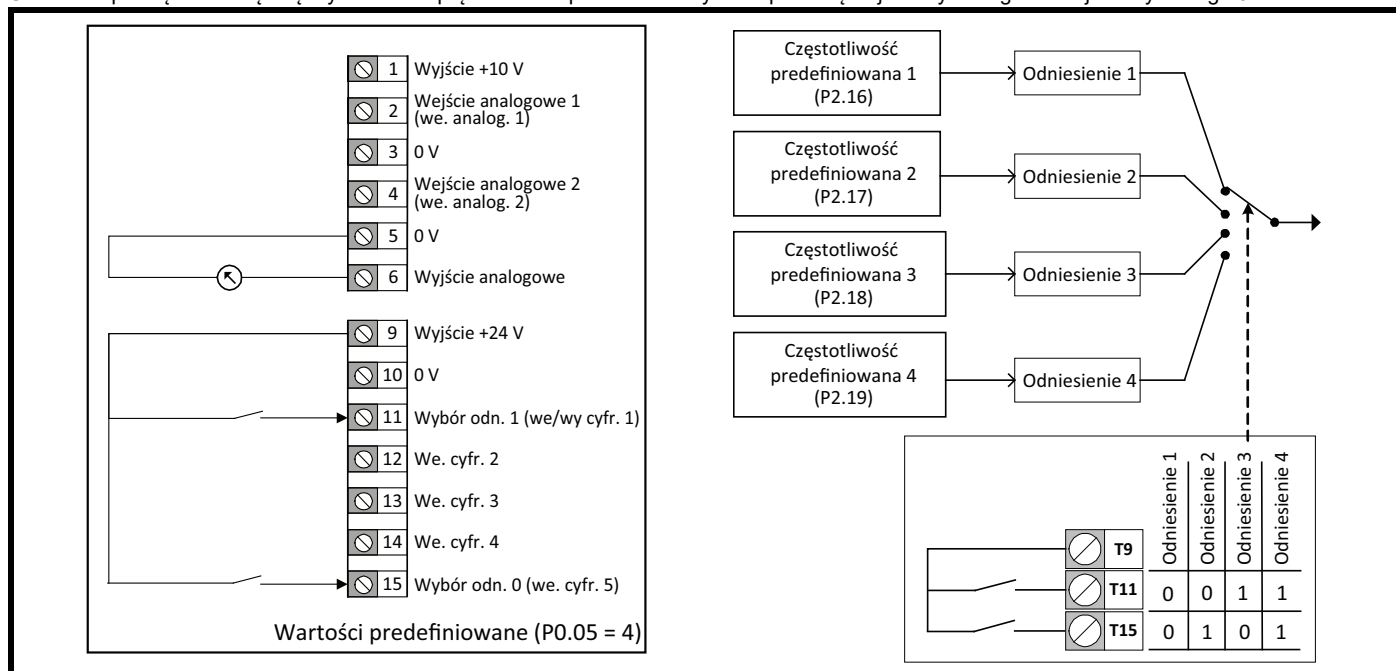
P0.05 = Wejście prądowe i 3 prędkości predefiniowane (3)

Podstawowe odniesienie częstotliwości określane jest przez wejście prądowe na wejściu analogowym 1, gdzie 4 mA odpowiada *Minimalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.01), a 20 mA odpowiada *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.02). Używając wejścia cyfrowego 1 i wejścia cyfrowego 5, można wybierać pomiędzy odniesieniem z wejścia prądowego lub z trzech predefiniowanych prędkości.



P0.05 = 4 wartości predefiniowane (4)

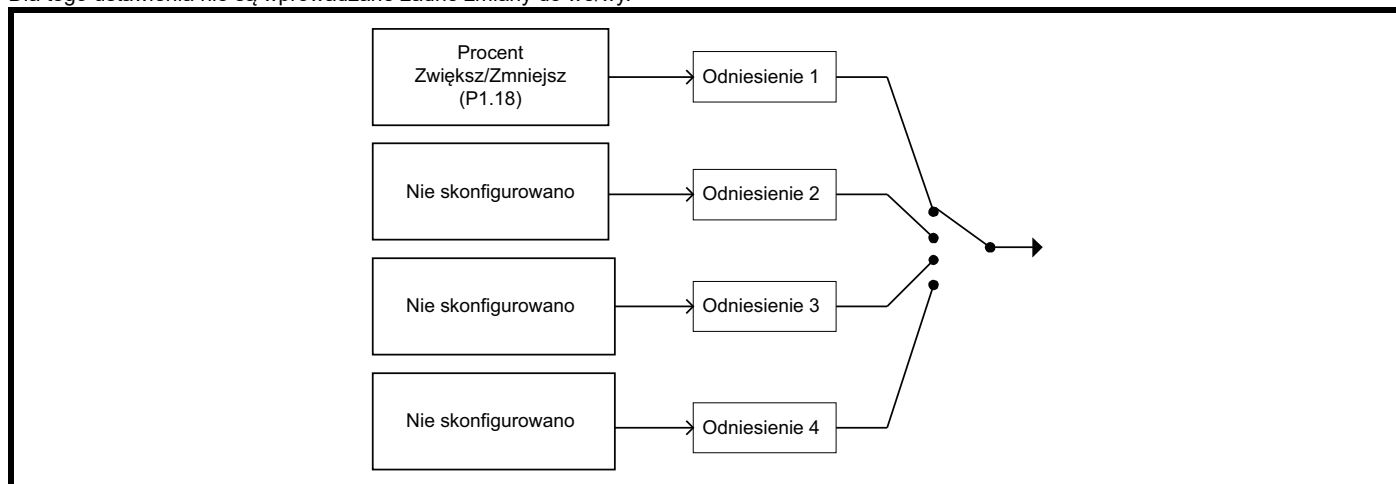
Umożliwia przełączanie się między czterema prędkościami predefiniowanymi za pomocą wejścia cyfrowego 1 i wejścia cyfrowego 5.



P0.05 = Blok klawiszy(5)

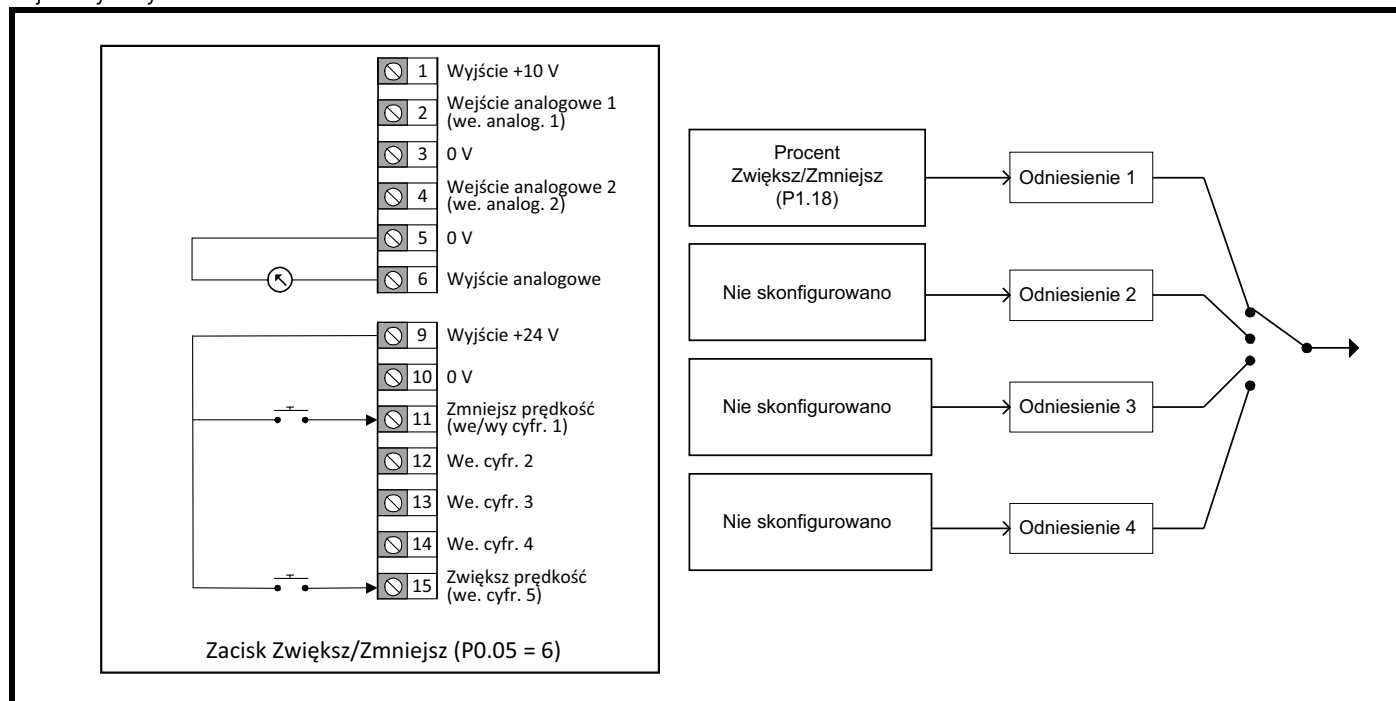
W trybie Status, użyć przycisków **ZWIĘKSZ** i **ZMNIJSZ** z bloku klawiszy, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość *Procent Zwiększ/Zmniejsz* (P1.18), która definiuje częstotliwość odniesienia, gdzie 0% = *Minimalna wartość graniczna częstotliwości* (P0.01); i 100% = *Maksymalna wartość graniczna częstotliwości* (P0.02). To ustawienie nie zmienia poleceń Start, ani Stop. Patrz podrozdział 6.3 *Sterowanie pracą, zatrzymywaniem i kierunkiem silnika*.

Dla tego ustawienia nie są wprowadzane żadne zmiany do we/wy.



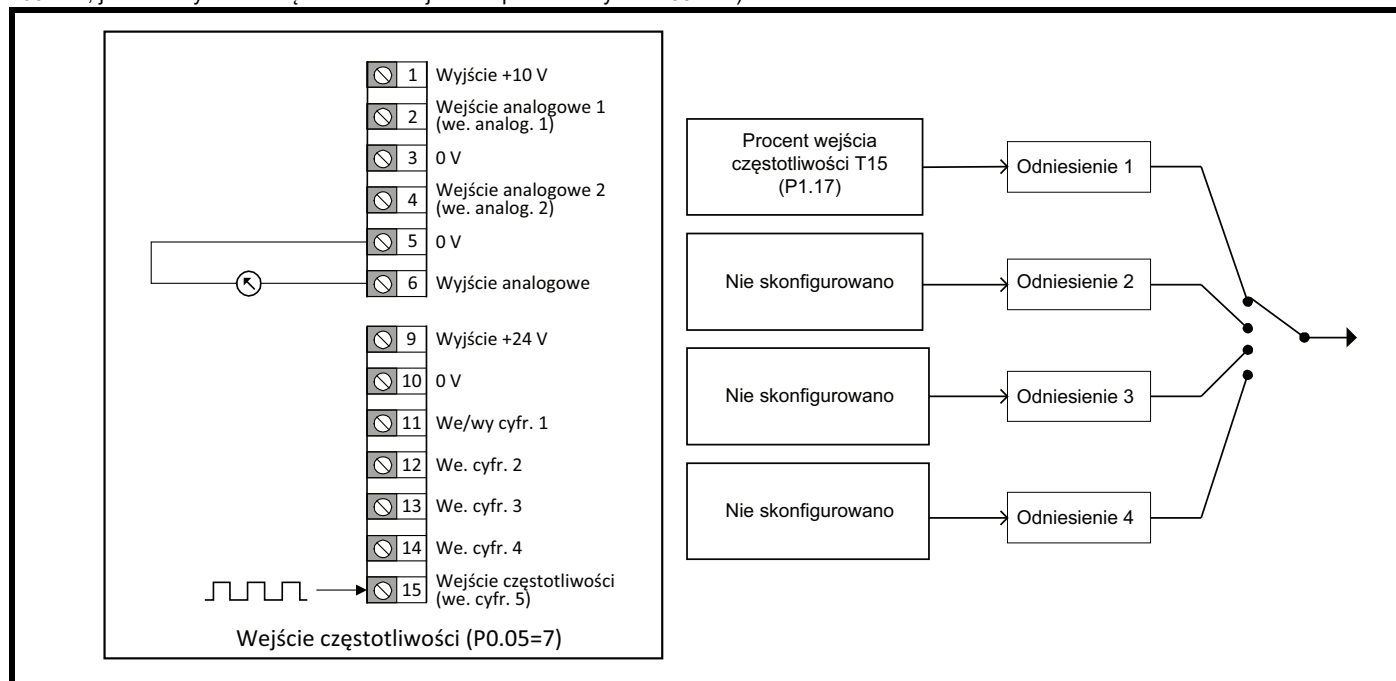
P0.05 = Sterowanie prędkością z zacisku (6)

Jako odniesienie częstotliwości używana jest wartość *Procenta Zwiększ/Zmniejsz* (P1.18), gdzie wartości 0% odpowiada *Minimalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.01); a wartości 100% odpowiada *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P0.02). Wartość *Procent Zwiększ/Zmniejsz* (P1.18) jest zwiększana przez przełącznik chwilowy podłączony do wejścia cyfrowego 5 i zmniejszana przez przełącznik chwilowy na wejściu cyfrowym 1.



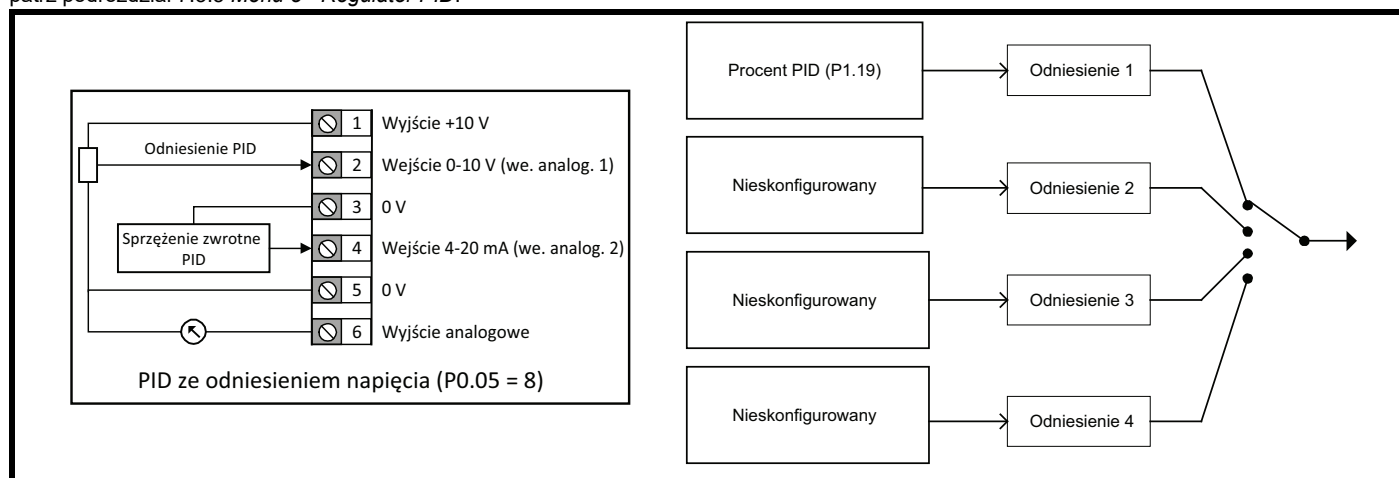
P0.05 = Wejście częstotliwości (7)

Wejście częstotliwościowe na wejściu cyfrowym 5 (zacisk 15) określa odniesienie częstotliwości, gdzie częstotliwości 0 kHz odpowiada *Minimalnej wartości granicznej częstotliwości* (P2.01), a częstotliwości 100 kHz odpowiada *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P2.02). Aby zmniejszyć maksymalną częstotliwość wejściową na wejściu cyfrowym 5, należy ustawić wymagany poziom na zacisku *T15 Wartość maksymalna wejścia częstotliwości* (P6.31), będący odpowiednim procentem częstotliwości 100 kHz. (np. ustawić sygnał o częstotliwości 50% 100 kHz, jeśli maksymalna częstotliwość wejściowa powinna wynosić 50 kHz)



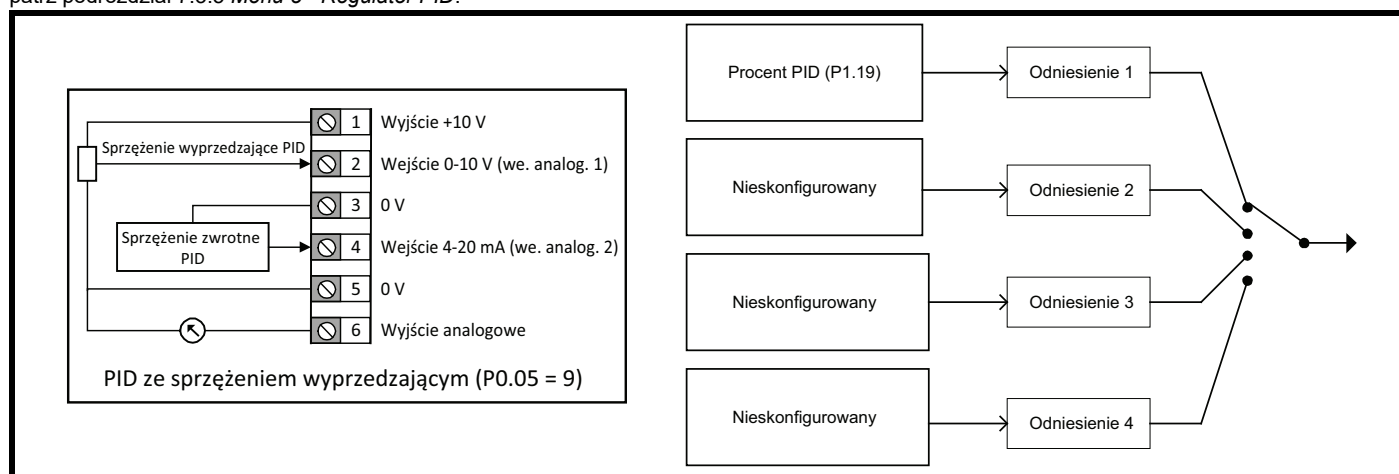
P0.05 = PID z prądowym sprzężeniem zwrotnym i z odniesieniem napięcia (8)

Wejście prądowe na wejściu analogowym 2 dostarcza sygnał sprzężenia zwrotnego do regulatora PID, gdzie wartość 4 mA odpowiada 0%, a wartość 20 mA odpowiada 100%. Wejście napięciowe na wejściu analogowym 1 dostarcza regulatorowi PID wartości odniesienia, gdzie 0 V odpowiada 0%, a 10 V odpowiada 100%. Wyjście PID wykorzystywane jest jako odniesienie częstotliwości. Więcej informacji na temat konfiguracji sterowania PID, patrz podrozdział 7.3.5 Menu 5 - Regulator PID.



P0.05 = PID ze sprzężeniem wyprzedzającym (9)

Wejście prądowe na wejściu analogowym 2 zapewnia sprzężenie zwrotne PID dla regulatora PID. Wartość sprzężenia wyprzedzającego jest kontrolowane przez wejście napięciowe na wejściu analogowym 1. Odniesienie PID w tej konfiguracji jest ustawiane przez *Nastawę stałego odniesienia PID 1* (P5.01). Wyjście PID wykorzystywane jest jako odniesienie częstotliwości. Więcej informacji na temat konfiguracji sterowania PID, patrz podrozdział 7.3.5 Menu 5 - Regulator PID.



6.3 Sterowanie pracą, zatrzymywaniem i kierunkiem silnika

Użytkownik może podawać różne sygnały wskazujące napędowi stan pracy i kierunek obrotów silnika. Sygnały te mogą być podawane na zaciski sterujące, wpisywane na bloku klawiatury lub przesyłane w *Binarnym słowie sterującym* (P4.18) przez łącze szeregowo. Sygnały, które mogą być przekazywane do napędu przedstawia Tabela 6-2.

Tabela 6-2 Funkcje wejściowe

Funkcja	Opis
Aktywacja sprzętu(1)	Jeśli jest skonfigurowano, napęd nie będzie działał bez aktywnego sygnału Aktywacji sprzętu.
Zezwolenie na pracę (Bez zatrzymania) (4)	Jeśli skonfigurowano, napęd nie będzie działał bez aktywnego sygnału Zezwolenia na pracę. Sygnały Praca do przodu (2), Praca do tyłu (3) i Praca (16) są podtrzymywane w stanie aktywnym, co pozwala na sterowanie nimi przez chwilowe naciśnięcie (przycisku). W celu zatrzymania, napędu należy odłączyć sygnał Zezwolenia na pracę.
Praca do przodu (2)	Gdy ten sygnał jest aktywny, napęd będzie wykonywał ruch do przodu z wybranym odniesieniem.
Praca do tyłu (3)	Gdy ten sygnał jest aktywny, napęd będzie wykonywał ruch do tyłu z wybranym odniesieniem.
Praca (16)	Gdy ten sygnał jest aktywny, napęd będzie pracował z wybranym odniesieniem. Domyślnie kierunkiem pracy jest ruch Do przodu, ale można go zmienić na ruch Do tyłu, przez aktywację sygnału Do tyłu (17).
Praca do tyłu (17)	Gdy ten sygnał jest aktywny, kierunek obrotów silnika zmieni się, o ile sygnał Praca (16) jest aktywny.
Impulsowanie do przodu (18)	Gdy ten sygnał jest aktywny, napęd będzie wykonywał ruch do przodu z wybraną <i>Częstotliwością impulsowania</i> (P2.13).
Impulsowanie do tyłu (19)	Gdy ten sygnał jest aktywny, napęd będzie wykonywał ruch do tyłu z wybraną <i>Częstotliwością impulsowania</i> (P2.13).

Użytkownik może używać przycisków na bloku klawiszy wyłącznie do generowania sygnałów Praca, Stop i Impulsowanie do przodu, przy czym przycisk Stop zatrzyma napęd tylko wtedy, gdy do uruchomienia napędu użyto przyciski bloku klawiszy.

Uruchomienie napędu może być procesem jednoetapowym lub dwuetapowym. Jeśli sygnał zezwolenia na pracę został skonfigurowany jako funkcja wejścia cyfrowego, to wyświetlacz napędu pokaże komunikat „inh” (wstrzymanie) i aby napęd mógł zacząć pracować w trybie pracy ciągłej lub impulsowania, konieczna będzie aktywacja sygnału zezwolenia na pracę. Jeśli nie skonfigurowano sygnału Zezwolenia na pracę, wyświetlacz napędu pokaże komunikat „rdy” (gotowy) i napęd zacznie pracować po podaniu sygnału Praca lub Impulsowania.

Kierunek można kontrolować albo przez rodzaj dostarczanego sygnału pracy lub impulsowania, albo wejściem kierunku. Wejście kierunku ma niższy priorytet niż jednoznaczne sygnały, takie jak Praca do przodu (2).

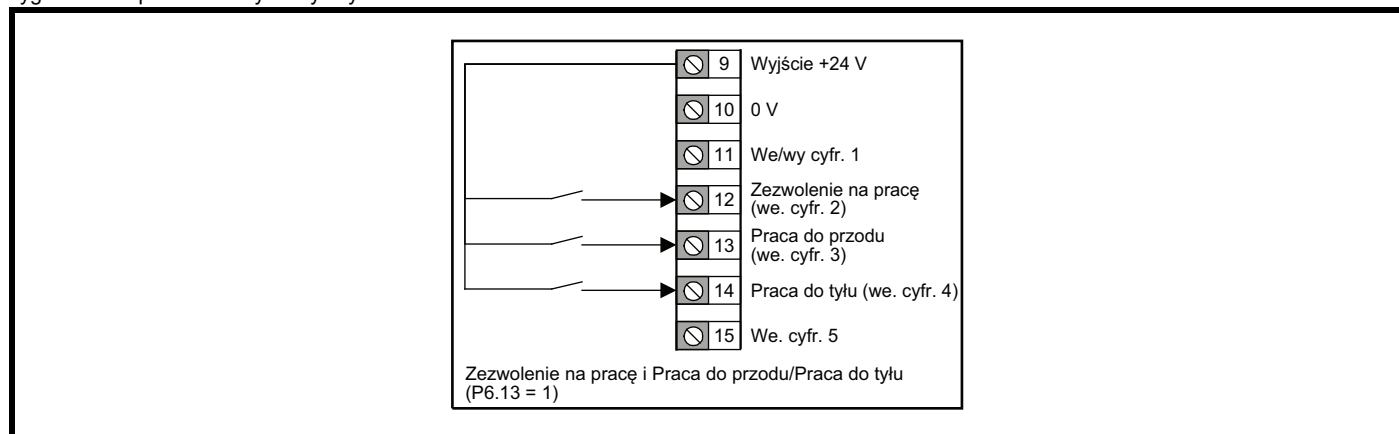
Konfiguracja logiki Start/Stop (P0.10) umożliwia szybką konfigurację wejść sterujących, umożliwiając pracę silnika zgodnie z danym zastosowaniem i z lokalnymi przepisami dotyczącymi okablowania.

Konfiguracja logiki Start/Stop (P0.10) zmienia funkcje następujących zacisków: Wejście cyfrowego 2 (T12), Wejścia cyfrowego 3 (T13), Wejścia cyfrowego 4 (T14) oraz przycisków Start/Stop bloku klawiszy. Zmiany w połączeniach sterujących i szczegóły dotyczące pracy i zatrzymywania napędu dla konkretnej konfiguracji przedstawiono poniżej.

P0.10 = Zezwolenie na pracę, Praca do przodu i Praca do tyłu (1) wartość domyślna

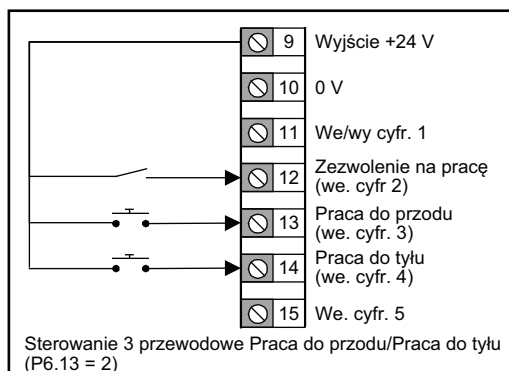
Napęd nie będzie mógł pracować bez aktywnego sygnału Zezwolenia na pracę na wejściu cyfrowym 2. Napęd można uruchomić podając sygnał Pracy do przodu na wejściu cyfrowym 3 lub sygnał Pracy do tyłu na wejściu cyfrowym 4.

Jeśli oba sygnały Praca do przodu i Praca do tyłu będą aktywne w tym samym czasie, napęd zacznie zwalnianie do 0 Hz (Stop), dopóki jeden z tych sygnałów nie przestanie być aktywny.



P0.10 = Praca do przodu + Praca do tyłu (sterowanie 3-przewodowe) (2)

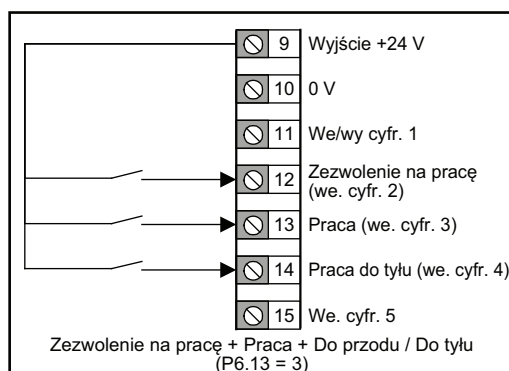
Gdy sygnał Zezwolenia na pracę będzie aktywny, sygnał Pracy (Praca do przodu lub Praca do tyłu) zostanie zatrzaśnięty i pozostanie aktywny do momentu, gdy sygnał Zezwolenia na pracę przestanie być aktywny, nawet jeśli sam sygnał Pracy przestanie być aktywny. Pozwala to na użycie przełącznika lub przycisku chwilowego do generowania sygnałów pracy. Jeśli napęd pracuje do przodu i podany zostanie sygnał Pracy do tyłu, napęd zwolni do 0 Hz z wybranym tempem zwalniania, a następnie natychmiast przyspieszy do odwrotności wartości odniesienia z wybranym tempem przyspieszania.



P0.10 = Zezwolenie na pracę, Praca i Do tyłu (3)

Napęd nie będzie mógł pracować bez aktywnego sygnału Zezwolenia na pracę na wejściu cyfrowym 2. Sygnał Praca jest podawany przez aktywny sygnał na wejściu cyfrowym 3. Kierunek pracy jest kontrolowany przez wejście cyfrowe 4, którego aktywacja odwraca wartość zadaną, tj. odwraca kierunek.

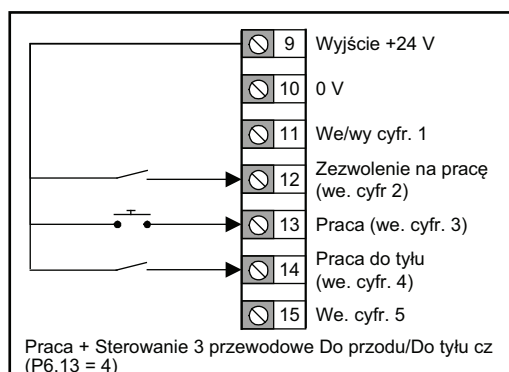
Jeśli napęd pracuje w kierunku do przodu i jeśli zostanie aktywowany sygnał Praca do tyłu, napęd zwolni do 0 Hz z wybranym tempem zwalniania, a następnie natychmiast przyspieszy do odwrotności wartości odniesienia z wybranym tempem przyspieszania.



P0.10 = Praca i Do tyłu (sterowanie 3-przewodowe) (4)

Gdy sygnał Zezwolenia na pracę na wejściu cyfrowym 2 będzie aktywny, aktywny sygnał Pracy na wejściu cyfrowym 3 zostanie zatrzaśnięty i pozostanie aktywny do momentu dezaktywacji sygnału Zezwolenia na pracę. Kierunek pracy będzie kontrolowany przez sygnał na wejściu cyfrowym 4, na którym stan *Wyłączony* oznacza pracę Do przodu, a *Włączony* oznacza pracę Do tyłu.

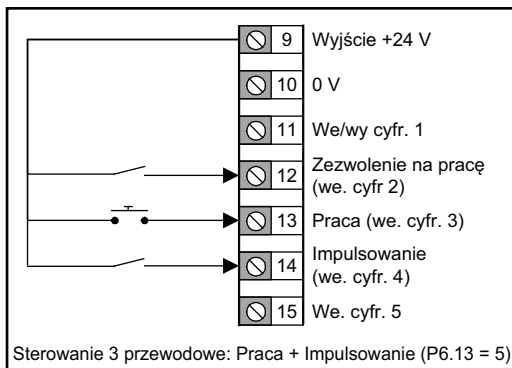
Jeśli napęd pracuje w kierunku do przodu i jeśli zostanie aktywowany sygnał Praca do tyłu, napęd zwolni do 0 Hz z wybranym tempem zwalniania, a następnie natychmiast przyspieszy do odwrotności wartości odniesienia z wybranym tempem przyspieszania.



P0.10 = Praca i impulsowanie (5)

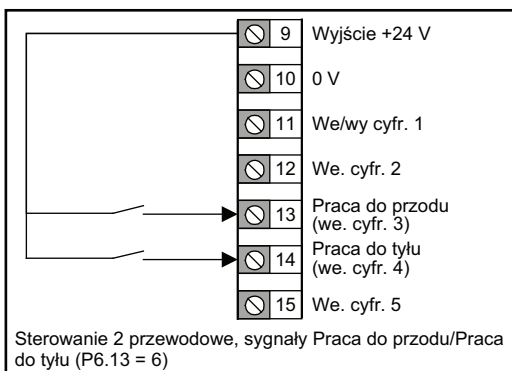
Gdy sygnał Zezwolenia na pracę na wejściu cyfrowym 2 będzie aktywny, aktywny sygnał Pracy na wejściu cyfrowym 3 zostanie zatrzaśnięty i pozostanie aktywny do momentu dezaktywacji sygnału Zezwolenia na pracę. Kierunkiem pracy zawsze będzie Do przodu, chyba że odniesienie częstotliwości będzie ujemne. Odwrócenie wejścia można skonfigurować na innym wejściu używając Parametru wyboru funkcji (P6.14-P6.20), jeśli wejście to nie jest jeszcze używane.

Jeśli sygnał Impulsowania będzie aktywny na wejściu cyfrowym 4, silnik będzie pracował z *Częstotliwość impulsowania* (P2.13) (Domyślnie = 1,5 Hz). Sygnał Zezwolenia na pracę nie ma żadnego wpływu na sygnał Impulsowania.



P0.10 = Praca do przodu i Praca do tyłu (sterowanie 2-przewodowe) (6)

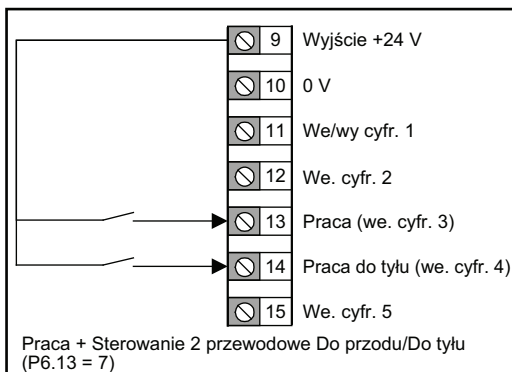
Napęd będzie pracował do przodu dopóki sygnał na wejściu cyfrowym 3 będzie aktywny lub będzie pracował do tyłu dopóki aktywny będzie sygnał na wejściu cyfrowym 4. Jeśli oba sygnały będą aktywne w tym samym czasie, napęd zacznie zwalniać do 0 Hz z wybranym tempem zwalniania, dopóki jeden z sygnałów nie zostanie zdezaktywowany.



P0.10 = Praca i Do tyłu (sterowanie 2-przewodowe) (7)

Sygnał Praca jest podawany przez aktywny sygnał na wejściu cyfrowym 3. Kierunek pracy jest kontrolowany przez wejście cyfrowe 4, którego aktywacja odwraca wartość zadaną, tj. odwraca kierunek.

Jeśli napęd pracuje do przodu i podany zostanie sygnał Do tyłu, napęd zwolni do 0 Hz z wybranym tempem zwalniania, a następnie natychmiast przyspieszy do zadanego wartości odniesienia z wybranym tempem przyspieszania.



P0.10 = Blok klawiszy(8)

To ustawienie nie wymaga żadnych połączeń sterujących. Zatrzaśnięty sygnał pracy jest podawany po jednoczesnym naciśnięciu przycisku

ZWIĘKSZ i **ZMNIJSZ**. Sygnał Pracy zostanie zdezaktywowany po naciśnięciu przycisku Stop. To ustawienie nie spowoduje zmiany odniesienia częstotliwości na odniesienie z klawiatury. Należy to skonfigurować w *Konfiguracji odniesienia częstotliwości* (P0.05).

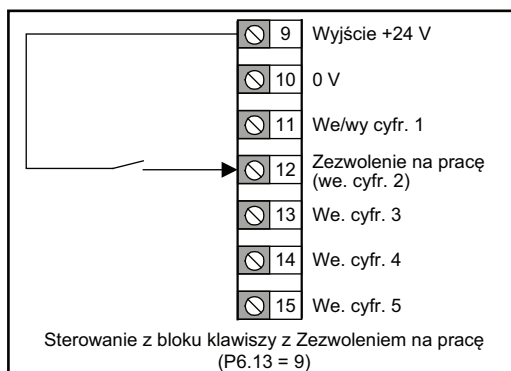
P0.10 = Blok klawiszy z Zezwoleniem na pracę (9)

Jeśli napęd jest aktywowany przez wejście cyfrowe 2, to jednoczesne naciśnięcie przycisku **ZWIĘKSZ** i **ZMNIJSZ** uruchomi napęd.

Sygnał uruchomienia może zostać zdezaktywowany po naciśnięciu przycisku Stop. Napęd zacznie wtedy zwalniać z wybranym tempem.

Jeśli sygnał Zezwolenia na pracę zostanie zdezaktywowany podczas pracy napędu, silnik zatrzyma się z wybiegiem.

To ustawienie nie spowoduje zmiany odniesienia częstotliwości na odniesienie z klawiatury. Należy to skonfigurować w *Konfiguracji odniesienia częstotliwości* (P0.05).



P0.10 = Blok klawiszy, impulsowanie (10)

Przycisnąć jednocześnie przyciski **ZWIĘKSZ** i **ZMNIJSZ**, aby uruchomić silnik z *Częstotliwością impulsowania* (P2.13). Można to wykorzystać do wykonania szybkiego testu obrotów po wprowadzeniu danych znamionowych silnika do napędu.

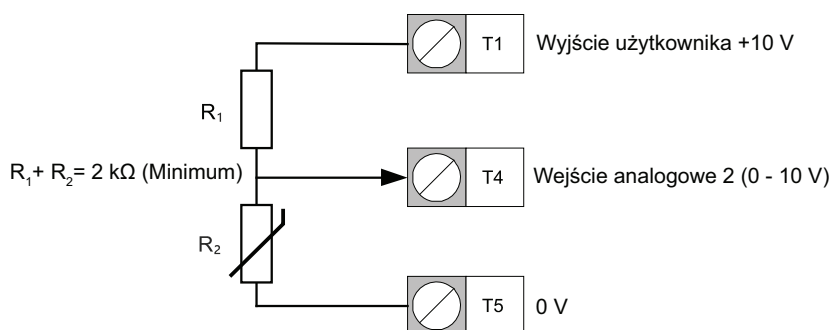
6.4 Podłączanie termistorów silnika

Aby zabezpieczyć silnik, napęd szacuje temperaturę silnika i ogranicza dostępny czas przeciążenia, gdy oszacowana temperatura przekracza wartość graniczną. Jeśli silnik ma pracować z niską prędkością pod dużym obciążeniem lub w celu zabezpieczenia przed awarią wentylatora silnika, może być konieczne zastosowanie dodatkowe zabezpieczenia w postaci wbudowanego termistora silnika. Termistory używane przez producentów silników różnią się między sobą. Aby podłączyć termistor typu PTC lub NTC, należy wykonać poniższe czynności:

KROK 1: Podłączanie termistora.

- Podłączyć termistor do R_2 i rezystor do R_1 jak pokazano na Rysunek 6-1. Najlepiej, aby rezystor podłączony do R_1 miał rezystancję równą dokładnie nominalnej rezystancji R_2 , ale może być konieczne zwiększenie jego wartości, aby całkowity opór między T1 i T5 był większy od 2 kΩ, w celu uniknięcia przeciążenia obwodu 10 V.

Rysunek 6-1 Podłączanie termistora



KROK 2: Konfiguracja wejścia

- Ustawić *Typ wejścia analogowego 2* (P6.02) na Napięciowe (0).

KROK 3:

- Ustawić *Selektor detektora wartości granicznej* (P5.12) na Procent analogowy 2 (9).
- Ustawić *Poziom detektora wartości granicznej* (P5.13) na poziom, przy którym powinien wystąpić błąd, a napęd powinien zatrzymać pracę silnika. Poziom ten można obliczyć używając poniższego równania:

$$\text{Poziom detektora wartości granicznej (P5.13)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times 100$$

Gdzie

R_1 = Rezystancja R_1

R_2 = Rezystancja termistora, przy której powinien wystąpić błąd.

- Ustawić *Wybór funkcji detektora wartości progowej* (P5.17) na Błąd zewnętrzny (14)
- W przypadku termistora NTC lub termistora, w którym rezystancja spada wraz ze wzrostem temperatury, ustawić wartość 1 parametru *Odwracanie wyjścia detektora wartości granicznej* (P5.16).

7 Parametry napędu

Parametry, to zmienne wewnętrzne napędu umożliwiające monitorowanie poziomów wyjściowych i stanów napędu oraz kontrolę nad jego ustawieniami. Parametry pogrupowano w sześciu następujących pozycjach menu, zgodnie z ich funkcjami:

Menu 1 - Stan i monitorowanie (wszystkie parametry - tylko odczyt)

Menu 2 - Odniesienia i rampy

Menu 3 - Konfiguracja silnika

Menu 4 - Ogólne

Menu 5 - Regulator PID

Menu 6 - Konfiguracja we/wy

Dostępne jest również wspomagające uruchamianie menu Szybkiego startu (FastStart - Menu 0) zawierające skróty do dziesięciu parametrów umożliwiających podstawową konfigurację napędu. Ponieważ parametry dostępne w Menu 0 są skrótami, zmiana ich wartości zmieni również wartość odpowiedniego parametru w jego pierwotnym miejscu w menu i odwrotnie.

7.1 Menu 0 - Szybki start

Opisów parametrów z menu 0 należy szukać w alternatywnych lokalizacjach, w podrozdział 7.3 *Opisy parametrów*.

Parametr		Zakres	Wartość domyślna	Lokalizacja alternatywna
P0.01	Minimalna wartość graniczna częstotliwości	od 0,0 do 300,0 Hz	0 Hz	P2.01
P0.02	Maksymalna wartość graniczna częstotliwości	od 0,0 do 300,0 Hz	50 Hz: 50,0 Hz, 60 Hz: 60,0 Hz	P2.02
P0.03	Tempo przyspieszania 1	0,0 do 1999,9 s/Hz(maks.)	5,0 s/Hz (maks.)	P2.07
P0.04	Tempo zwalniania 1	0,0 do 1999,9 s/Hz(maks.)	10,0 s/Hz (maks.)	P2.08
P0.05	Konfiguracja odniesienia częstotliwości	Własna (0), Lokalna/Zdalna (1), Wejście napięciowe/wartości predefiniowanej (2), Wejście prądowe/wartości predefiniowanej (3), Wartości predefiniowane (4), Blok klawiszy (5), Zacisk Zwiększ/Zmniejsz (6), Wejście częstotliwości (7), Odn. napięcia PID (8), PID + Sprzężenie wyprzedzające (9)	Lokalna/Zdalna (1)	P2.03
P0.06	Prąd znamionowy silnika	0,00 do Prądu znamionowego napędu A	Zależnie od specyfikacji	P3.01
P0.07	Prędkość znamionowa silnika	0 do 18000 obr./min.	50 Hz: 1500 obr./min., 60 Hz: 1800 obr./min.	P3.02
P0.08	Napięcie znamionowe silnika	0 do Napięcia znamionowego napędu V	Zależnie od specyfikacji	P3.03
P0.09	Znamionowy współczynnik mocy silnika	0,00 do 1,00	0,80	P3.04
P0.10	Konfiguracja logiki Start/Stop	Niestandardowa(0), Zezwolenie na pracę + Praca do przodu + Praca do tyłu(1), Praca do przodu + Praca do tyłu (3-przewodowe) (2), Włącz + Praca + Do tyłu (3), Praca + Do tyłu (3-przewodowe) (4), Praca + Impulsowanie (3-przewodowe) (5), Praca do przodu + Praca do tyłu (2-przewodowe) (6), Praca + Do tyłu (2-przewodowe) (7), Blok klawiszy (8), Blok klawiszy z Zezwoleniem na pracę (9), Blok klawiszy, Impulsowanie (10)	Zezwolenie na pracę + Praca do przodu + Praca do tyłu (1)	P6.13

7.2 Jednowierszowe opisy parametrów

Poniższe listy przedstawiają opisy wszystkich parametrów napędu i ich możliwe wartości oraz wartości domyślne. Bardziej szczegółowy opis parametrów można znaleźć w podrozdział 7.3 *Opisy parametrów* lub w aplikacji Marshal.



Listy w tej tabeli mają wyłącznie charakter orientacyjny i nie zawierają wszystkich informacji niezbędnych do zmiany tych parametrów. Zmiana parametru na nieprawidłową wartość może mieć niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo układu i może skutkować uszkodzeniem napędu lub urządzeń zewnętrznych. Przed próbą zmiany któregośkolwiek z tych parametrów należy zapoznać się z podrozdział 7.3 *Opisy parametrów*.

7.2.1 Menu 1 - Stan i monitorowanie (Tylko do odczytu)

Parametr		Zakres
P1.01	Częstotliwość wyjściowa	± Odniesienie częstotliwości maksymalnej (P2.02) Hz
P1.02	Napięcie wyjściowe	0 do Maksymalnego napięcia wyjściowego V (Napędy 110 V, 200 V = 240 V, Napęd 400 V = 480 V)
P1.03	Moc wyjściowa	Zależnie od specyfikacji napędu kW
P1.04	Obr./min. silnika	±18000 obr./min.
P1.05	Stan Napędu	Praca zabroniona (0), Gotowy (1), n.d. (2), n.d. (3), Pracuje (4), Utrata zasilania (5), Zwalnianie (6), Podawanie nap. stałego (7), n.d. (8), Błąd (9), n.d. (10), n.d. (11), n.d. (12), n.d. (13), n.d. (14), Podnapięcie (15)
P1.06	Prąd wyjściowy	± Prąd znamionowy napędu x 2,2 A
P1.07	Prąd generujący moment obrotowy	± Prąd znamionowy napędu x 2,2 A
P1.08	Procent obciążenia	± % Maksymalna wartość graniczna prądu wytwarzającego moment
P1.09	Wskaźniki alarmów	00000000 do 11111111
P1.10	Wskaźniki stanu napędu	00000000 do 11111111
P1.11	Wskaźniki wejścia i wyjścia sekwencera	00000000 do 11111111
P1.12	Wskaźniki Pracy i Kierunku	00000000 do 11111111
P1.13	Wejście rampy	± Odniesienie częstotliwości maksymalnej (P2.02) Hz
P1.14	Wyjście rampy	± Odniesienie częstotliwości maksymalnej (P2.02) Hz
P1.15	Procent sygnału analogowego 1 (T2)	±100,00%
P1.16	Procent sygnału analogowego 2 (T4)	±100,00%
P1.17	Procent wejścia częstotliwości T15	±100,00%
P1.18	Procent Zwiększania/Zmniejszania	0,0 do 100,0%
P1.19	Procent wyjścia PID	±100,00%
P1.20	Wskaźniki stanu PID	00000000 do 11111111
P1.21	Błąd PID	±100,00%
P1.22	Procent sygnału temperatury silnika	0 do 100%
P1.23	Procent sygnału temperatury napędu	0 do 100%
P1.24	Napięcie szyny stałoprądowej	0 do Maks. napięcia szyny stałoprądowej V (Napędy 110 V, 200 V = 415 V, Napęd 400 V = 830 V)
P1.25	Wskaźniki we/wy cyfrowych	00000000 do 11111111
P1.26	Wartość parametru 1 zapisywanego podczas błędu	Zależnie od zapisanego parametru
P1.27	Wartość parametru 2 zapisywanego podczas błędu	Zależnie od zapisanego parametru
P1.28	Wartość parametru 3 zapisywanego podczas błędu	Zależnie od zapisanego parametru
P1.29	Błąd	0 do 255
P1.30	Historia błędów 1	0 do 255
P1.31	Historia błędów 2	0 do 255
P1.32	Historia błędów 3	0 do 255
P1.33	Diagnostyka napędu	0 do 17

7.2.2 Menu 2 - Odniesienia i rampy

Parametr		Zakres	Ustawienie domyślne
P2.01	Minimalna wartość graniczna częstotliwości	0,0 do 300,0 Hz	0,0 Hz
P2.02	Maksymalna wartość graniczna częstotliwości	0,0 do 300,0 Hz	50Hz: 50,0 Hz 60Hz: 60,0 Hz
P2.03	Konfiguracja odniesienia częstotliwości	Niestandardowa (0), Lokalne/Zdalne (1), Napięcie/Wartość predefiniowana (2), Prąd/Wartość predefiniowana (3), Wartości predefiniowane (4), Blok klawiszy (5), Zacisk Zwiększ/Zmniejsz (6), Wejście częstotliwości (7), Odniesienie Napięcia PID (8), PID + Sprzężenie Wyprzedzające (9)	Lokalne/Zdalne (1)
P2.04	Selektor trybu zatrzymania	Wybieg (0), Rampa (1), Rampa i hamowanie prądem stałym (2), Hamulec + Wykrywanie zatrzymania (3), Czasowe hamowanie prądem stałym (4), Zatrzymanie dystansowe (5)	Rampa (1)
P2.05	Procent-rampy typu S	0,0 do 50,0%	0,0%
P2.06	Tempo przyspieszania 1	0,0 do 1999,9 s	5,0 s
P2.07	Tempo zwalniania 1	0,0 do 1999,9 s	10,0 s
P2.08	Tempo przyspieszania 2	0,0 do 1999,9 s	5,0 s
P2.09	Tempo zwalniania 2	0,0 do 1999,9 s	10,0 s
P2.10	Selektor tempa rampy	Wybór we. cyfr. (0), Tempa ramp 1 (1), Tempa ramp 2 (2)	Wybór we. cyfr. (0)
P2.11	Typ rampy zwalniania	Szybka (0), Rampa standardowa (1), Rampa standardowa + Strata silnika (2)	Rampa standardowa (1)
P2.12	Napięcie rampy standardowej	0 do Napięcia szyny stałoprądowej (Maks.) V	Zależnie od specyfikacji
P2.13	Częstotliwość impulsowania	± Odniesienie częstotliwości maksymalnej (P2.02) Hz	1,5 Hz
P2.14	Konfiguracja procenta Zwiększania/Zmniejszania	Reset (0), Ostatni (1), Wartość predefiniowana 1 (2), Blok klawiszy i Reset (3), Blok klawiszy i Ostatni (4), Blok klawiszy i Wartość predefiniowana 1 (5)	Reset (0)
P2.15	Procent Zwiększania/Zmniejszania, czas do wart. maks.	0 do 250 s	20 s
P2.16	Częstotliwość predefiniowana 1	± Odniesienie częstotliwości maksymalnej (P2.02) Hz	5,0 Hz
P2.17	Częstotliwość predefiniowana 2		10,0 Hz
P2.18	Częstotliwość predefiniowana 3		25,0 Hz
P2.19	Częstotliwość predefiniowana 4		50,0 Hz
P2.20	Selektor odniesienia częstotliwości 1 do 4	Binarnie (0), Odniesienie częst. 1 (1), Odniesienie częst. 2 (2), Odniesienie częst. 3 (3), Odniesienie częst. 4 (4)	Binarnie (0)
P2.21	Selektor odniesienia częstotliwości 1	Brak (0), Wart. predefiniowana 1 (1), Wart. predefiniowana 2 (2), Wart. predefiniowana 3 (3), Wart. predefiniowana 4 (4), % sygn. analog. 1 (T2) (5), % sygn. analog. 2 (T4) (6), % częstotliwości (T15) (7), % Zwiększ/Zmniejsz (8), Procent PID (9)	% sygn. analog. 1 (T2) (5)
P2.22	Selektor odniesienia częstotliwości 2		% sygn. analog. 2 (T4) (6)
P2.23	Selektor odniesienia częstotliwości 3		Brak (0)
P2.24	Selektor odniesienia częstotliwości 4		Brak (0)
P2.25	Częstotliwości pomijane	0,0 do Odniesienie częstotliwości maksymalnej (P2.02) Hz	0,0 Hz
P2.26	Pasma częstotliwości pomijanych	0,0 do 25,0 Hz	0,5 Hz
P2.27	Odniesienie trybu pożarowego	± Maksymalna wartość graniczna częstotliwość (P2.02) Hz	0,0 Hz

7.2.3 Menu 3 - Konfiguracja silnika

Parametr		Zakres	Ustawienie domyślne
P3.01	Prąd znamionowy silnika	0,00 do Prądu znamionowego napędu (A)	Zależnie od specyfikacji
P3.02	Prędkość znamionowa silnika	0 do 18000 obr./min.	Zależnie od regionu
P3.03	Napięcie znamionowe silnika	0 do Maks. napięcia wyjściowego napędu	Zależnie od specyfikacji
P3.04	Znamionowy współczynnik mocy silnika	0,00 do 1,00	Zależnie od specyfikacji
P3.05	Tryb sterowania silnikiem	Komp. rezystancji (0), Liniowe U/f (1), Kwadratowe U/f (2)	Liniowe U/f (1)
P3.06	Wspomaganie uruchamiania silnika	0,0 do 25,0%	3,0%
P3.07	Napięcie końcowe wspomagania uruchamiania silnika	0,0 do 100,0%	50,0%
P3.08	Częstotliwość końcowa wspomagania uruchamiania silnika	0,0 do 100,0%	50,0%
P3.09	Wykonuj automatyczne-strojenie	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P3.10	Optymalizator energii	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P3.11	Przechwytyj obracający się silnik	Nieaktywne (0), Aktywne (1), Tylko do przodu (2), Tylko do tyłu (3)	Nieaktywne (0)
P3.12	Częstotliwość nośna PWM	4 kHz (0) lub 12 kHz (1)	4 kHz (0)
P3.13	Poziom prądu hamowania prądem stałym	0,0 do 150,0%	100,0%
P3.14	Czas hamowania prądem stałym	0,0 do 100,0 s	1,0 s
P3.15	Częstotliwość znamionowa silnika	0,0 do 300,0 Hz	Zależnie od regionu
P3.16	Liczba biegunów silnika	0 do 8	0 (Automatyczne)
P3.17	Wartość graniczna prądu wytwarzającego moment	0,0 do % wartości granicznej maksymalnego prądu wytwarzającego moment	Zależnie od specyfikacji
P3.18	Rezystancja stojana	0,00 do 199,99 Ω	2,00 Ω
P3.19	Optymalizator stabilności silnika	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P3.20	Ruch silnika do tyłu	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P3.21	Reakcja zabezpieczenia termicznego	Nieaktywny (0), Błąd z zapisem (1), Błąd (2), Wartość graniczna z zapisem (3), Wartość graniczna (4)	Wartość graniczna z zapisem (3)
P3.22	Zabezpieczenie termiczne dla niskich częstotliwości	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wł. (1)
P3.23	Wzmocnienie regulatora prądu	0 do 250	40

7.2.4 Menu 4 - Ogólne

Parametr		Zakres	Ustawienie domyślne
P4.01	Przywróć ustawienia fabryczne	Brak (0), 50 Hz (1), 60 Hz (2)	Brak (0)
P4.02	Zabezpieczenie kodem PIN	0 do 9999	0
P4.03	Adres węzła szeregowego	1 do 247	1
P4.04	Tryb szeregowy	8.2 brak bitu parzystości (0), 8.1 brak bitu parzystości (1), 8.1 bit parzystości (2), 8.1 bit nieparzystości (3)	8.2 brak bitu parzystości (0)
P4.05	Szybkość transmisji szeregowej	Nieaktywna (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	115200 (10)
P4.06	Minimalne opóźnienie nadawania w transmisji szeregowej	0 do 250 ms	0 ms
P4.07	Selektor funkcji Start/Stop bloku klawiszy	Brak(0), Praca i zatrzymanie (1), Impulsowanie (2)	Brak (0)
P4.08	Reakcja po utracie zasilania	Nieaktywna (0), Zatrzymanie z rampą (1), Kontynuacja obrotów (2)	Nieaktywna (0)
P4.09	Selektor zapisu parametru 1 podczas błędu	Brak (0), Częstotliwość wyjściowa (1), Napięcie wyjściowe (2), Moc wyjściowa (3), Obroty silnika (4), Stan napędu (5), Prąd wyjściowy (6), Prąd momentu (7), Procent obciążenia (8), Wskaźniki alarmów (9), Wskaźnik stanu (10), Wskaźniki Sekw. (11), Praca i Kierunek (12), Wejście rampy (13), Wyjście rampy (14), % sygn. analog. 1 (T2) (15), % sygn. analog. 2 (T4) (16), % częstotliwości (T15) (17), % Zwiększ/Zmniejsz (18), Procent PID (19), Wskaźniki PID (20), Błąd PID (21), % sygnału temperatury silnika (22), % sygnału temperatury napędu (23), Napięcie szyny stałoprądowej (24), Wskaźniki we/wy (25)	Wyjście rampy (14)
P4.10	Selektor zapisu parametru 2 podczas błędu		Prąd wyjściowy (6)
P4.11	Selektor zapisu parametru 3 podczas błędu		Napięcie szyny stałoprądowej (24)
P4.12	Liczba prób samoczynnego resetowania		Brak (0)
P4.13	Utrzymywanie sprawności napędu podczas prób samoczynnego resetowania	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P4.14	Reset napędu po podaniu sygn. Zezwolenie na pracę lub Praca	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wł. (1)
P4.15	Wykrywanie utraty fazy silnika	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P4.16	Błąd użytkownika	0 do 255	0
P4.17	Aktywacja napędu	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wł. (1)
P4.18	Binarne słowo sterujące	0 do 65535 (16-bitowa wartość binarna)	0
P4.19	Zapisz parametry	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P4.20	Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)	Nieaktywna (0), Tylko odczyt (1), Odczyt i zapis (2)	Odczyt i zapis (2)

7.2.5 Menu 5 - Regulator PID

Parametr		Zakres	Ustawienie domyślne
P5.01	Nastawa stałego odniesienia PID 1	±100,00%	0,00%
P5.02	Nastawa stałego odniesienia PID 2	±100,00%	0,00%
P5.03	Selektor odniesienia PID	Brak (0), % sygn. analog. 1 (T2) (1), % sygn. analog. 2 (T4) (2), % częstotliwości (3) (T15), % Zwiększ/Zmniejsz (4), Stała wartość odn. 1 (5), Stała wartość odn. 2 (6)	Stałe odniesienie 2 (6)
P5.04	Selektor sprzężenia zwrotnego PID	Brak (0), % sygn. analog. 1 (T2) (1), % sygn. analog. 2 (T4) (2), % częstotliwości (T15) (3)	Brak (0)
P5.05	Selektor sprzężenia wyprzedzającego PID	Brak (0), % sygn. analog. 1 (T2) (1), % sygn. analog. 2 (T4) (2), % częstotliwości (3) (T15), % Zwiększ/Zmniejsz (4), Stała wartość odn. 1 (5), Stała wartość odn. 2 (6)	Brak (0)
P5.06	Wartość graniczna szybkości zmiany wartości odniesienia PID	0,0 do 3200,0 s	0,0 s
P5.07	Wzmocnienie proporcjonalne PID	0,000 do 4,000	1,000
P5.08	Wzmocnienie całkowite PID	0,000 do 4,000	0,500
P5.09	Dolna wartość graniczna wyjścia PID	±100,00%	0,00%
P5.10	Górna wartość graniczna wyjścia PID	0,00 do 100,00%	100,00%
P5.11	Selektor aktywacji PID	Brak (0), Napęd pracuje (1), Przy prędkości (2), Przy wartości zerowej (3), Pod napięcie (4), Błąd zewnętrzny (5), Napęd gotowy (6), Napęd sprawny (7), Ograniczenie prądowe (8), Praca do tyłu (9), Utrata prądu (10), Wykrycie wartości granicznej (11)	Brak (0)
P5.12	Selektor detektora wartości granicznej	Brak (0), Wejście rampy (1), Wyjście rampy (2), Częstotliwość wyjściowa (3), Prąd wyjściowy (4), Prąd wytw. moment obr. (5), Napięcie wyjściowe (6), Napięcie szyny stałoprądowej (7), % sygn. analog. 1 (T2) (8), % sygn. analog. 2 (T4) (9), % częstotliwości (T15) (10), Moc wyjściowa (11), Prędkość obrotowa silnika (12), Procent obciążenia (13), Procent PID (14), Błąd PID (15)	Brak (0)
P5.13	Detektor wartości granicznej, poziom	0,00 do 100,00%	0,00%
P5.14	Detektor wartości granicznej, histereza	0,00 do 25,00%	0,00%
P5.15	Detektor wartości granicznej, opóźnienie	±25,0 s	0,0 s
P5.16	Detektor wartości granicznej, odwrócenie wyjścia	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P5.17	Wybór funkcji detektora wartości granicznej	Brak (0), Aktywacja sprzętu (1), Praca do przodu (2), Praca Do tyłu (3), Zezwolenie na pracę (4), Wyłącznik krańcowy dla ruchu do przodu (5), Wyłącznik krańcowy dla ruchu do tyłu (6), % Zwiększ/Zmniejsz, Zwiększanie (7), % Zwiększ/Zmniejsz, Zmniejszanie (8), % Zwiększ/Zmniejsz Resetowanie (9), Bit 0 przełącznika odniesienia (10), Bit 1 przełącznik odniesienia (11), Wybór rampy (12), Aktywacja PID (13), Błąd Zewnętrzny (14), Reset napędu (15), Praca (16), Cofanie (17) Impulsowanie do przodu (18), Impulsowanie do tyłu (19), Tryb pożarowy (20)	Brak (0)
P5.18	Aktywacja ujemnej wartości granicznej PID	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)

7.2.6 Menu 6 - Konfiguracja we/wy

Parametr		Zakres	Ustawienie domyślne
P6.01	T2 Typ wejścia analogowego 1	0-10 V (0), Wejście cyfrowe (1) 0-20 mA (2), 4-20 mA Bez alarmu (3), 4-20 mA Utrzymywanie (4), 4-20 mA Stop (5), 4-20 mA Błąd (6)	4-20 mA (2)
P6.02	T4 Typ wejścia analogowego 2		0-10 V (0)
P6.03	Typ wyjścia analogowego T6	0-10 V (0), 0-20 mA (1), 4-20 mA (2)	0-10 V (0)
P6.04	Typ we/wy 1 (T11)	Wejście cyfrowe (0), Wyjście cyfrowe (1), Wyjście częstotliwości (2), Wyjście PWM (3), Wyjście cyfrowe zanegowane (4)	Cyfrowe wejście (0)
P6.05	Typ Wejścia cyfrowego 5 (T15)	Wejście cyfrowe (0), Wejście częstotliwości (1)	Cyfrowe wejście (0)
P6.06	Wybór funkcji wyjścia analogowego T6	Brak (0), Wejście rampy (1), Wyjście rampy (2), Częstotliwość wyjściowa (3), Prąd wyjściowy (4), Prąd wytw. moment obr. (5), Napięcie wyjściowe (6), Napięcie szyny stałoprądowej (7), % sygn. analog. 1 (T2) (8), % sygn. analog. 2 (T4) (9), % częstotliwości T15 (10), Moc wyjściowa (11), Prędkość obrotowa silnika (12), Procent obciążenia (13), Procent PID (14), Błąd PID (15), Procent sygnału temperatury silnika (16), % sygnału temperatury napędu (17)	Wyjście rampy (2)
P6.07	Skalowanie wyjścia analogowego T6	0,000 do 40,000	1,000
P6.08	T41- T43-Wybór funkcji-przełącznika	Brak (0), Napęd pracuje (1), Przy prędkości (2), Przy wartości zerowej (3), Podnapięcie (4), Błąd zewnętrzny (5), Napęd gotowy (6), Napęd sprawny (7), Wartość graniczna prądowa (8), Praca do tyłu (9), Utrata prądu (10), Wykrycie wartości granicznej (11)	Napęd sprawny (7)
P6.09	Wybór funkcji wyjścia cyfrowego 1 (T11)		Brak (0)
P6.10	Wybór funkcji wyjścia częstotliwości/ PWM T11	Brak (0), Wejście rampy (1), Wyjście rampy (2), Częstotliwość wyjściowa (3), Prąd wyjściowy (4), Prąd wytw. moment obr. (5), Napięcie wyjściowe (6), Napięcie szyny stałoprądowej (7), % sygn. analog. 1 (T2) (8), % sygn. analog. 2 (T4) (9), % częstotliwości T15 (10), Moc wyjściowa (11), Prędkość obrotowa silnika (12), Procent obciążenia (13), Procent PID (14), Błąd PID (15), Procent sygnału temperatury silnika (16), % sygnału temperatury napędu (17)	Brak (0)
P6.11	Skalowanie wyjścia częstotliwości/PWM T11	0,000 do 40,000	1,000
P6.12	Wybór logiki negatywnej (Czujnik NPN)	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)
P6.13	Konfiguracja logiki Start/Stop	Niestandardowa (0), Zezwolenie na pracę + Praca do przodu + Praca do tyłu (1), Praca do przodu + Praca do tyłu (3 przewody) (2), Zezwolenie na pracę + Praca + Do tyłu (3), Praca + Do tyłu (4), Praca + Impulsowanie (5), Praca do przodu + Praca do tyłu (6), Praca + Do tyłu (7), Blok klawiszy (8), Blok klawiszy + Zezwolenie na pracę (9), Blok klawiszy impulsowanie (10)	Zezwolenie na pracę + Praca do przodu + Praca do tyłu (1)
P6.14	T2 Wybór funkcji cyfrowej wejścia analogowego 1	Brak (0), Aktywacja sprzętu (1), Praca do przodu (2), Praca Do tyłu (3), Zezwolenie na pracę (4), Wyłącznik krańcowy dla ruchu do przodu (5), Wyłącznik krańcowy dla ruchu do tyłu (6), % Zwiększ/Zmniejsz, Zwiększanie (7), % Zwiększ/Zmniejsz, Zmniejszanie (8), % Zwiększ/Zmniejsz, Resetowanie (9), Bit przełącznika odniesienia (10), Bit 1 przełącznika odniesienia (11), Wybór rampy (12), Aktywacja PID (13), Błąd Zewnętrzny (14), Reset napędu (15), Praca (16), Cofanie (17) Impulsowanie do przodu (18), Impulsowanie do tyłu (19), Tryb pożarowy (20)	Brak (0)
P6.15	Wybór funkcji cyfrowej wejścia analogowego 2 (T4)		Brak (0)
P6.16	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 1 (T11)		Brak (0)
P6.17	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 2 (T12)		Aktywacja sprzętu (1)
P6.18	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 3 (T13)		Praca do przodu (2)
P6.19	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 4 (T14)		Praca do tyłu (3)
P6.20	Wybór funkcji wejścia cyfrowego 5 (T15)		Bit 0 przełącznika odniesienia (10)
P6.21	Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T2)		0,00%
P6.22	Procent wejścia analogowego 1 (T2) przy wartości minimalnej	±100,00%	0,00%
P6.23	Wartość maksymalna wejścia analogowego 1 (T2)	0,00 do 100,00%	100,00%
P6.24	Procent wejścia analogowego 1 (T2) przy wartości maksymalnej	±100,00%	100,00%
P6.25	Wartość minimalna wejścia analogowego 2 (T4)	0,00 do 100,00%	0,00%
P6.26	Procent wejścia analogowego 2 (T4) przy wartości minimalnej	±100,00%	0,00%
P6.27	Wartość maksymalna wejścia analogowego 2 (T4)	0,00 do 100,00%	100,00%
P6.28	Procent wejścia analogowego 2 (T4) przy wartości maksymalnej	±100,00%	100,00%

P6.29	Wartość minimalna wejścia częstotliwości T15	0,00 do 100,00%	0,00%
P6.30	Procent wejścia częstotliwości przy wartości minimalnej T15	±100,00%	0,00%
P6.31	Wartość maksymalna wejścia częstotliwości T15	0,00 do 100,00%	100,00%
P6.32	Procent wejścia częstotliwości przy wartości maksymalnej T15	±100,00%	100,00%

7.3 Opisy parametrów

Ten podrozdział zawiera szczegółowe opisy funkcji wszystkich parametrów napędu.

7.3.1 Menu 1 - Stan i monitorowanie (Tylko do odczytu)

To menu zawiera wszystkie parametry opisujące zmienne wyjściowe napędu dla celów statusowych i nadzorczych. Wszystkie parametry dostępne w tym menu są wartościami tylko do odczytu.

Większość parametrów, to liczby, które można łatwo sprawdzić na wyświetlaczu napędu. W przypadku parametrów wskaźnikowych, takich jak np *Wskaźniki alarmów* (P1.09), napęd sygnalizuje aktywny bit na 7-segmentowym wyświetlaczu LED, jak na rysunku Rysunek 7-2, na którym bit 3 jest aktywny (ma wartość 1).

Rysunek 7-2 Wyświetlanie parametrów w postaci binarnej



P1.01 Częstotliwość wyjściowa			
Zakres:	± Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02) Hz	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla częstotliwość wyjściową napędu w Hz. Wartość ta jest sumą <i>Wyjścia rampy</i> (P1.14) i kompensacji poślizgu silnika. Wartość dodatnia oznacza obroty do przodu, a wartość ujemna obroty do tyłu.			
WSKAZÓWKA			
Podany powyżej zakres dotyczy sytuacji, gdy Częstotliwość wyjściowa jest używana jako wejście lub wyjście, tak jak wtedy, gdy jest reprezentowana na Wyjściu analogowym T6. Parametr ten może wykraczać poza ten zakres, jeśli kompensacja poślizgu nie została wyłączona lub jeśli silnik jest napędzany przez inną część maszyny z prędkością większą od maksymalnej wartości granicznej częstotliwości.			
P1.02 Napięcie wyjściowe			
Zakres:	0 do Maksymalnego napięcia zasilania V (Napędy 100 V i 200 V = 240 V, Napęd 400 V = 480 V)	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla średnią kwadratową napięcia międzyliniowego na zaciskach wyjściowych napędu. (U - V; V - W; W - U.)			
WSKAZÓWKA			
Podany powyżej zakres dotyczy sytuacji, gdy Napięcie wyjściowe jest używane jako wejście lub wyjście, tak jak wtedy gdy jest reprezentowane na Wyjściu analogowym T6. Parametr ten może wykraczać poza ten zakres, jeśli napęd zwalnia przy włączonym wysokim napięciu silnika.			
P1.03 Moc wyjściowa			
Zakres:	0 do Mocy znamionowej napędu x 2,2 kW	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla moc przepływającą przez zaciski wyjściowe napędu. Parametr ten ma charakter wyłącznie informacyjny. Wartość dodatnia oznacza moc przepływającą z napędu do silnika.			
P1.04 Obr./min. silnika			
Zakres:	±18000 obr./min.	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla liczbę obrotów na minutę silnika. <i>Wyjście rampy</i> (P1.14) jest przekształcane na równoważną wartość w obr./min., zgodnie z liczbą biegunów silnika. Rzeczywiste obroty silnika mogą być niższe, jeśli <i>Znamionowa prędkość silnika</i> (P3.02) nie zostanie prawidłowo ustawiona.			

P1.05 Stan napędu

Zakres:	0 do 17	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla aktualny stan napędu, zgodnie z opisem poniżej:			
Wartość	Stan napędu	Opis	
0	Praca zabroniona	Praca napędu jest zabroniona	
1	Gotowy	Napęd został aktywowany, ale nie otrzymuje sygnału Praca	
4	Uruchomiony	Napęd pracuje	
5	Utrata zasilania	Wykryto utratę zasilania	
6	Zwalnianie	Napęd zatrzymuje silnik z rampą zwalniającą	
7	Napęd podaje prąd stały	Napęd podaje na silnik napięcie hamowania prądem stałym	
9	Błąd	Napęd w stanie błęd. Aby uzyskać więcej informacji należy sprawdzić dziennik błędów	
15	Podnapięcie	W napędzie występuje stan podnapięcia	
17	Inicjalizacja	Trwa inicjalizacja systemów napędu	

P1.06 Prąd wyjściowy

Zakres:	$\pm$ Prąd znamionowy napędu x 2,2 A	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla całkowity prąd wyjściowy przepływający do silnika. Wartość ta jest sumą dwóch składników: prądu magnetyzującego silnika i <i>Prądu wytwarzającego moment obrotowy</i> silnika (P1.07).			

P1.07 Prąd wytwarzający moment obrotowy

Zakres:	$\pm$ Prąd znamionowy napędu x 2,2 A	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Ten parametr wyświetla składnik <i>Prąd wyjściowy</i> (P1.06), który jest w fazie z napięciem i nie uwzględnia prądu magnetyzacji silnika. Na ten moment obrotowy składa się moment od obciążenia i moment od przyspieszenia. Jeśli Częstotliwość wyjściowa jest dodatnia (obroty do przodu), dodatnia wartość Prądu wytwarzającego moment utrzymałaby pracę silnika przy obciążeniu lub spowodowałaby przyspieszenie silnika. Jeśli Częstotliwość wyjściowa jest ujemna (obroty do tyłu), ujemna wartość Prądu wytwarzającego moment utrzymałaby pracę silnika przy obciążeniu lub spowodowałaby przyspieszenie silnika. Wartość ta jest proporcjonalna do momentu obrotowego wytwarzanego przez silnik, pod warunkiem, że częstotliwość podawana na silnik jest równa lub niższa od częstotliwości znamionowej silnika.			

P1.08 Procent obciążenia

Zakres:	$\pm$ % Maksymalna wartość graniczna prądu wytwarzającego moment	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wskazuje obciążenie silnika jako procent momentu znamionowego silnika. W przypadku obrotów do przodu, wartość ta jest dodatnia dla obciążenia silnika i ujemna dla obciążenia regeneracyjnego. W przypadku obrotów do tyłu, wartość ta jest ujemna dla obciążenia silnika i dodatnia dla obciążenia regeneracyjnego. <i>Procent obciążenia</i> (P1.08) = <i>Prąd wytwarzający moment obrotowy</i> (P1.07) / I_{Trated} x 100 I_{Trated} = Prąd znamionowy wytwarzający moment obrotowy = <i>Znamionowy prąd silnika</i> (P3.01) x <i>Znamionowy współczynnik mocy silnika</i> (P3.04)			

P1.09 Wskaźniki alarmów

Zakres:	0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ do 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 0	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	---	-------------------	------------------

Dzięki alarmom napęd może wcześniej ostrzec użytkownika o problemie, który może doprowadzić do błędu. Stan alarmowy sygnalizowany jest miganiem wskaźników alarmowych wyświetlacza, które opisano poniżej. Domyślnie, w przypadku niektórych stanów alarmowych, napęd może zareagować zapobiegając błędom, na przykład ograniczając prąd silnika lub prędkość.

Bit	Wskaźnik sygnalizacji alarmów	Alarm	Jak usunąć alarm
Bit 0	A.0	Przeciążenie silnika	Zmniejszyć obciążenie silnika
Bit 1	A.1	Przeciążenie napędu	Ograniczyć obciążenie silnika lub temperaturę otoczenia silnika
Bit 2	A.2	Automatyczne strojenie aktywne	Zostanie wyzerowany po zakończeniu automatycznego strojenia
Bit 3	A.3	Wyłącznik krańcowy	Obrócić silnik w stronę od wyłącznika krańcowego
Bit 4	A.4	Asymetria zasilania	Sprawdzić bezpieczniki zasilania napędu
Bit 5	A.5	Prąd w obwodzie analogowym	Sprawdzić, czy urządzenie nadrzędne pętli prądowej jest zasilane i poprawność/stan połączeń
Bit 6	A.6	Ograniczenie prądowe	Zmniejszyć obciążenie silnika
Bit 7	A.7	Przeciążenie we/wy	Sprawdzić czy wyjście 24 V, wyjście cyfrowe i port 485 nie powodują nadmiernego obciążenia

Dodatkowe informacje w programie Marshal lub w podrozdział 9.1 *Alarmy*.

P1.10 Wskaźniki stanu napędu

Zakres:	0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ do 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 0	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	---	-------------------	------------------

Wyświetla zbiór wskaźników stanu napędu.

Bit	Stan	Opis
Bit 0	Utrata zasilania	Sygnalizuje, że wykryto utratę zasilania. Reakcja podejmowana w tej sytuacji jest określona przez parametr <i>Reakcja po utracie zasilania</i> (P4.08).
Bit 1	Aktywny wyłącznik krańcowy	Sygnalizuje, że co najmniej jeden z wyłączników krańcowych został aktywowany.
Bit 2	Aktywne ograniczenie termiczne	Sygnalizuje, że prąd wyjściowy jest ograniczany bardziej, niż określa to <i>Wartość graniczna prądu wytwarzającego moment obrotowy</i> (P3.17) w celu zabezpieczenia termicznego silnika.
Bit 3	Aktywne ograniczenie prądowe	Sygnalizuje, że prąd wyjściowy jest ograniczany przez ograniczenie prądowe zdefiniowane przez <i>Wartość graniczna prądu wytwarzającego moment obrotowy</i> (P3.17) lub Bit 2 powyżej.
Bit 4	Aktywny napęd	Sygnalizuje, że napęd podaje napięcie do silnika.
Bit 5	Sprawny	Wskazuje, że napęd jest sprawny i nie zgłasza błędów.
Bit 6	Przy prędkości ± 1 Hz	Sygnalizuje, że <i>Wyjście rampy</i> (P1.14) nie różni się o więcej niż 1 Hz od Wejścia rampy.
Bit 7	Przy wartości zerowej ± 2 Hz	Sygnalizuje, że <i>Wyjście rampy</i> (P1.14) nie różni się o więcej niż 2 Hz od 0 Hz.

P1.11 Wskaźniki wejścia i wyjścia sekwencera

Zakres:	0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ do 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 0	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	---	-------------------	------------------

Wyświetla stany wejść i wyjść sekwencera. Sekwencer napędu monitoruje wejścia w celu kontrolowania pracy napędu.

Bit	Stan	Opis
Bit 0	Aktywacja sprzętu	Ma wartość 1, jeśli dla wejścia cyfrowego skonfigurowano funkcję Aktywacja sprzętu (1) i jeśli jest ono aktywne, lub jeśli dla żadnego wejścia cyfrowego nie skonfigurowano funkcji Aktywacja sprzętu.
Bit 1	Aktywacja oprogramowania	Jeśli funkcja <i>Binarne słowo sterujące</i> (P4.18) jest włączona, to bit ten przyjmuje wartość 1, gdy ustawiony jest bit włączenia słowa sterującego, w przeciwnym razie jest ustawiana wartość 1, jeśli <i>Aktywacja napędu</i> (P4.17) ma wartość logiczną prawdę.
Bit 2	Wyłącznik krańcowy Praca do przodu	Ma wartość 1, jeśli wejście cyfrowe zostało skonfigurowane jako <i>Wyłącznik krańcowy dla pracy do przodu</i> (5) i jeśli jest ono aktywne. Jeśli ma wartość 1, napęd może uruchomić silnik tylko do pracy do tyłu.
Bit 3	Wyłącznik krańcowy Praca do tyłu	Ma wartość 1, jeśli wejście cyfrowe zostało skonfigurowane jako <i>Wyłącznik krańcowy dla pracy do tyłu</i> (6) i jeśli jest ono aktywne. Jeśli ma wartość 1, napęd może uruchomić silnik tylko do pracy do przodu.
Bit 4	Praca	Ma wartość 1, jeśli został wykryty sygnał Praca.
Bit 5	Do tyłu	Ma wartość 1, jeśli został wykryty sygnał Do tyłu, w celu odwrócenia wybranego odniesienia.
Bit 6	Impulsowanie	Ustawiany na 1 przez sekwencer w celu wybrania odniesienie Impulsowania, jeśli wykryty został sygnał impulsowania.
Bit 7	Podnapięcie	Ustawiany na 1 przez sekwencer, jeśli napęd wykryje stan podnapięcia.

P1.12 Wskaźniki pracy i kierunku

Zakres:	0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ do 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	--	-------------------	------------------

Wyświetla stany wejść sterujących napędem.

Bit	Stan	Opis
Bit 0	Praca do przodu	Przyjmuje wartość 1, jeśli sygnał <i>Praca do przodu</i> jest aktywny
Bit 1	Praca do tyłu	Przyjmuje wartość 1, jeśli sygnał <i>Praca do tyłu</i> jest aktywny.
Bit 2	Praca	Przyjmuje wartość 1, jeśli sygnał <i>Praca</i> jest aktywny.
Bit 3	Do tyłu	Przyjmuje wartość 1, jeśli sygnał <i>Do tyłu</i> jest aktywny.
Bit 4	Impulsowanie do przodu	Przyjmuje wartość 1, jeśli sygnał <i>Impulsowanie do przodu</i> jest aktywny.
Bit 5	Impulsowanie do tyłu	Przyjmuje wartość 1, jeśli sygnał <i>Impulsowanie do tyłu</i> jest aktywny.
Bit 6	Zezwolenie na pracę (Bez zatrzymania)	Przyjmuje wartość 1, jeśli aktywny jest sygnał <i>Zezwolenie na pracę (Bez zatrzymania)</i> .
Bit 7	Aktywny tryb pożarowy	Przyjmuje wartość 1, jeśli aktywny jest sygnał <i>Tryb pożarowy</i> .

Wskaźniki, które tu opisano mogą być ustawiane przez każdy z zacisków sterujących, po użyciu parametrów selektora funkcji, takich jak: *T11 Wybór funkcji wejścia cyfrowego 1* (P6.16) lub przez słowo sterujące.

P1.13 Wejście rampy

Zakres:	± Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02) Hz	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	--	-------------------	------------------

Wyświetla wybrane odniesienie częstotliwości po zastosowaniu pasma częstotliwości pomijanej i limitów częstotliwości, ale przed przekazaniem jej do systemu ramp. Patrz podrozdział 7.3.2 *Menu 2 - Odniesienia i rampy*.

P1.14 Wyjście rampy

Zakres:	± Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02) Hz	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	--	-------------------	------------------

Wyświetla częstotliwość wyjściową z systemu ramp.

WSKAZÓWKA

Podany powyżej zakres dotyczy sytuacji, w której Wyjście rampy jest używane jako wejście lub wyjście, tak jak gdy jest ono reprezentowane na Wyjściu analogowym T6. Parametr ten może wykraczać poza ten zakres, jeśli silnik jest napędzany przez inną część maszyny z prędkością większą od maksymalnej wartości granicznej częstotliwości.

P1.15 Procent wejścia analogowego 1 (T2)

P1.16 Procent wejścia analogowego 2 (T4)

P1.17 Procent wejścia częstotliwości T15

Zakres:	$\pm 100,00\%$	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla poziom wejścia analogowego 1, wejścia analogowego 2 i wejścia częstotliwości, jako wartość procentową, po przeskalowaniu zgodnie z parametrami skalowania danego zacisku. Patrz <i>Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T2)</i> (P6.21). Wartości te można wykorzystać do regulacji prędkości, wybierając odpowiednią konfigurację w <i>Konfiguracja odniesienia częstotliwości</i> (P2.03) lub wybierając dla parametru <i>Selektor odniesienia częstotliwości 1</i> (P2.21) wartość <i>Selektor odniesienia częstotliwości 4</i> (P2.24). W przypadku wybrania do sterowania prędkością, 100% to <i>Maksymalna wartość graniczna częstotliwości</i> (P2.02).			

P1.18 Procent Zwiększania/Zmniejszania

Zakres:	0,0 do 100,0%	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla wartość odniesienia Zwiększ/Zmniejsz, jako wartość procentową, dla bloku klawiszy lub sygnałów z zacisków napędu. Ten parametr jest jednokierunkowy. Kierunek silnika jest ustawiany przez skonfigurowane polecenia pracy do przodu lub pracy do tyłu, patrz <i>Konfiguracja logiki Start/Stop</i> (P6.13). Wartość tę można wykorzystać do regulacji prędkości, wybierając Blok klawiszy (5) lub Zacisk Zwiększ/Zmniejsz (6) dla parametru <i>Konfiguracja odniesienia częstotliwości</i> (P2.03) lub wybierając wartość <i>Selektor odniesienia częstotliwości 4</i> (P2.24) do <i>Selektor odniesienia częstotliwości 1</i> (P2.21). W przypadku wyboru do sterowania prędkością, <i>Maksymalna wartość graniczna częstotliwości</i> (P2.02) ma wartość 100%. Aby uzyskać informacje o konfiguracji sterowania Zwiększ/Zmniejsz - patrz parametry: <i>Konfiguracja procenta Zwiększania/Zmniejszania</i> (P2.14) i <i>Czas do wart. maks dla procenta Zwiększania/Zmniejszania</i> (P2.15). Jeśli funkcja ta jest sterowana przez zaciski napędu, to czasami jest ona nazywana też „Motopotencjometrem”.			

P1.19 Procent wyjścia PID

Zakres:	$\pm 100,00\%$	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla procent wyjścia dla regulatora PID. Obejmuje to wartość sprzężenia zwrotnego wybranego w <i>Selektorze sprzężenia wyprzedzającego PID</i> (P5.05). Wartość tę można wykorzystać do regulacji prędkości, wybierając konfigurację PID w <i>Konfiguracja odniesienia częstotliwości</i> (P2.03) lub w <i>Selektorze odniesienia częstotliwości 1</i> (P2.21) wartość <i>Selektor odniesienia częstotliwości 4</i> (P2.24). W przypadku wybrania do sterowania prędkością, 100% to <i>Maksymalna wartość graniczna częstotliwości</i> (P2.02).			

P1.20 Wskaźniki stanu PID

Zakres:	0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ do 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla zestaw wskaźników reprezentujących stan regulatora PID i detektora wartości granicznej.			
Bit	Wskaźnik	Opis	
Bit 0	Regulator PID aktywny	Sygnalizuje, że regulator PID jest włączony i aktywny.	
Bit 1	Zastosowano wartość graniczną PID	Oznacza, że wartość wyjścia PID została ograniczona przez <i>Dolną wartość graniczną wyjścia PID</i> (P5.09) lub <i>Górną wartość graniczną wyjścia PID</i> (P5.10) lub że ograniczenie zastosowano po dodaniu sprzężenia wyprzedzającego.	
Bit 2	Wyjście detektora wartości granicznej	Wskazuje, że wyjście detektora wartości granicznej jest aktywne.	

Jeśli w parametrze *Selektor aktywacji PID* (P5.11) wybrano jakąś funkcję, to aby włączenie regulatora PID było możliwe, musi być ona aktywna. Jeśli jakieś wejście skonfigurowano jako *Aktywacja regulatora PID* (13), to aby włączenie regulatora PID było możliwe również ono musi być aktywne.

P1.21 Błąd PID

Zakres:	$\pm 100,00\%$	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
Wyświetla błąd PID. Jest to różnica między odniesieniem PID, a sprzężeniem zwrotnym PID, które wybiera się przez: <i>Selektor odniesienia PID</i> (P5.03) i <i>Selektor sprzężenia zwrotnego PID</i> (P5.04).			

P1.22 Procent sygnału temperatury silnika

Zakres:	0 do 100%	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	-----------	-------------------	------------------

Wyświetla szacunkową temperaturę silnika wyrażoną, jako procent maksymalnej dozwolonej temperatury silnika. To oszacowanie zapewnia dłuższy czas przeciążania, gdy silnik jest zimny i skraca go gdy silnik osiąga maksymalną temperaturę. Okres zależy od prądu wyjściowego i od szacowanej temperatury początkowej silnika.

Akcję podejmowaną przez napęd można określić w parametrze *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21).

Jeśli parametr *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21) ustawiono na „Wartość graniczna”, to prąd wyjściowy zostanie ograniczony jeśli ten parametr osiągnie 100%, a ograniczenie zostanie zdjęte gdy parametr ten spadnie poniżej 95%.

Jeśli parametr *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21) jest ustawiony na Błąd, to błąd zostanie zgłoszony, gdy parametr ten osiągnie 100%.

Alarm jest zgłaszany, gdy wartość ta będzie większa niż 75%, i gdy bieżąca wartość będzie nadal rosnąć, patrz *Wskaźniki alarmowe* (P1.09).

P1.23 Procent sygnału temperatury napędu

Zakres:	0 do 100%	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	-----------	-------------------	------------------

Wyświetla wewnętrzną temperaturę napędu, która będzie się zmieniać w zależności od prądu wyjściowego. Wartość ta jest wyświetlana, jako procent maksymalnej dozwolonej temperatury napędu.

Akcję podejmowaną przez napęd można określić w parametrze *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21).

Jeśli parametr *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21) jest ustawiony na „Wartość graniczna”, to prąd wyjściowy zostanie ograniczony, gdy parametr ten będzie > 90%.

Jeśli parametr *Reakcja zabezpieczenia termicznego* (P3.21) jest ustawiony na Błąd, to błąd zostanie zgłoszony, gdy parametr ten osiągnie wartość 100%.

Alarm jest zgłaszany, jeśli ta wartość jest > 95% i kasowany, gdy jest ona < 75%, patrz *Wskaźniki alarmowe* (P1.09).

P1.24 Napięcie szyny stałoprądowej

Zakres:	0 do Maks. napięcia szyny stałoprądowej V	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	---	-------------------	------------------

Wyświetla napięcie na szynie stałoprądowej napędu.

Aby napęd mógł pracować, napięcie to musi przekraczać poziom podnapięcia.

Napięcie znamionowe napędu	Poziom podnapięcie	Maks. napięcie szyny stałoprądowej
100 V	175 V	415 V
200 V	175 V	415 V
400 V	330 V	830 V

P1.25 Wskaźniki we/wy cyfrowych

Zakres:	0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ do 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	--	-------------------	------------------

Wyświetla zbiór wskaźników reprezentujących stan wszystkich wejść i wyjść cyfrowych oraz interpretację napięć wejść analogowych, jako stan cyfrowy.

Bit	Wejścia/wyjścia	Opis
Bit 0	We/wy cyfrowe 1 (T11)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście lub wyjście jest aktywne
Bit 1	Wejście cyfrowe 2 (T12)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście jest aktywne
Bit 2	Wejście cyfrowe 3 (T13)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście jest aktywne
Bit 3	Wejście cyfrowe 4 (T14)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście jest aktywne
Bit 4	Wejście cyfrowe 5 (T15)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście jest aktywne i gdy <i>Typ wejścia cyfrowego 5 (T15)</i> (P6.05) = 0 (Wejście cyfrowe)
Bit 5	Wejście analogowe 1 (T2)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście jest aktywne i gdy <i>Typ wejścia analogowego 1 (T2)</i> (P6.01) = 1 (Cyfrowe)
Bit 6	Wejście analogowe 2 (T4)	Przyjmuje wartość 1, jeśli wejście jest aktywne i gdy <i>Typ wejścia analogowego 2 (T4)</i> (P6.02) = 1 (Cyfrowe)
Bit 7	T41 Przekaznik	Przyjmuje wartość 1, jeśli przekaznik jest aktywny

P1.26 Wartość parametru 1 zapisywana podczas błędu

P1.27 Wartość parametru 2 zapisywana podczas błędu

P1.28 Wartość parametru 3 zapisywana podczas błędu

Zakres:	Zależnie od zapisanego parametru	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	----------------------------------	-------------------	------------------

W przypadku wystąpienia błędu, napęd zapisze wartość parametru wybranego w: *Selektorze zapisu parametru 1 podczas błędu* (P4.09), *Selektorze zapisu parametru 2 podczas błędu* (P4.10), i w *Selektorze zapisu parametru 3 podczas błędu* (P4.11).

Wszystkie te parametry zostaną zapisane w punkcie, w którym wystąpił *Błąd* (P1.29).

P1.29 Błąd

P1.30 Historia błędów 1

P1.31 Historia błędów 2

P1.32 Historia błędów 3

Zakres:	0 do 255	Wartość domyślna:	
---------	----------	-------------------	--

Wyświetla ostatni błąd (w tym błąd aktywny). Poprzednie błędy wyświetlane są w takiej kolejności, że Historia błędów 1 następuje po Historii błędów 3.

P1.33 Diagnostyka napędu

Zakres:	0 do 15	Wartość domyślna:	Tylko do odczytu
---------	---------	-------------------	------------------

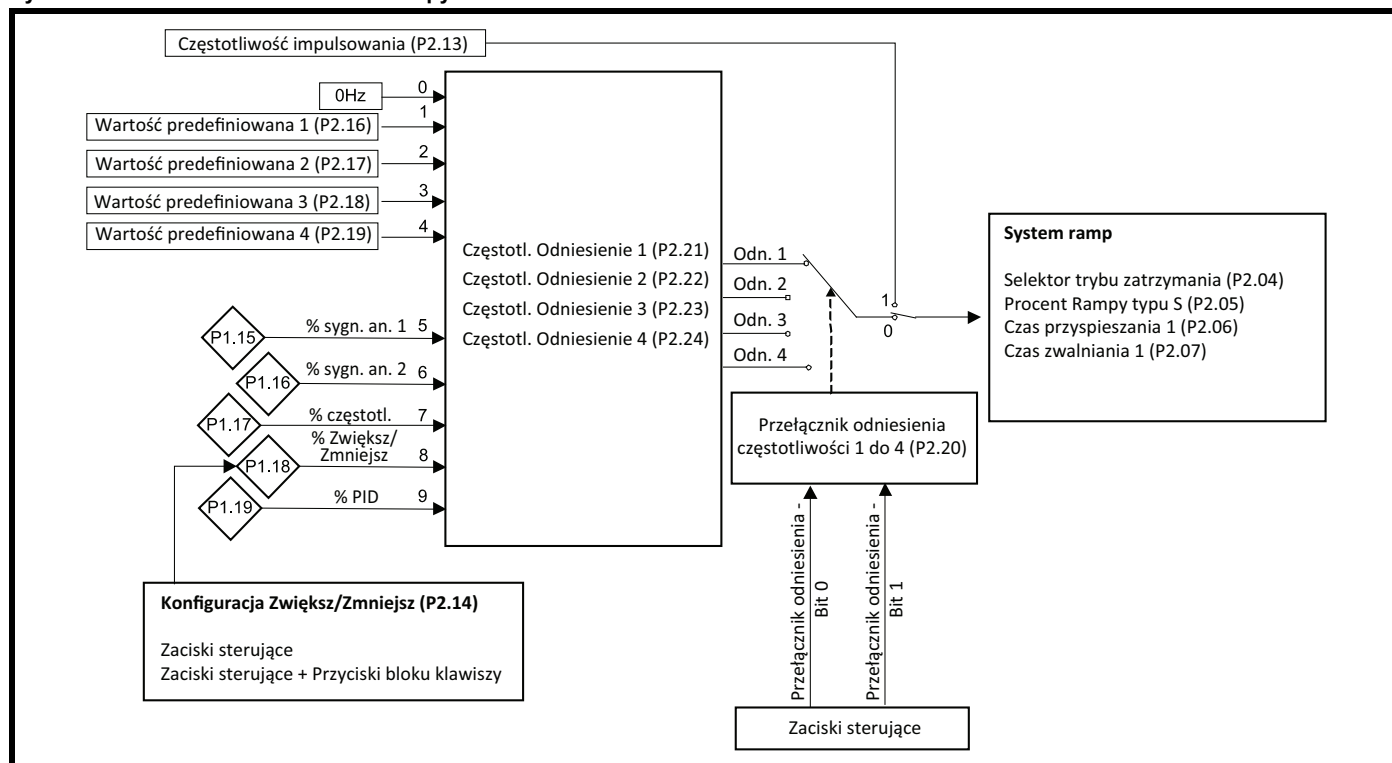
Ten parametr jest parametrem diagnostycznym, który pomaga w identyfikacji kolejnego działania niezbędnego dla pracy napędu.

Wartość	Nazwa	Opis
0	Uruchomiony	Napęd pracuje, tzn. brak informacji diagnostycznych.
1	Praca zabroniona	Napęd nie został aktywowany. Patrz <i>Wskaźniki wejścia i wyjścia sekwencera</i> (P1.11)
2	Gotowy	Napęd został aktywowany, ale nie odebrał sygnału Praca. Patrz <i>Wskaźniki pracy i kierunku</i> (P1.12)
3	Blokada w stanie pracy zabronionej	Napęd zostanie zatrzymany i zanim będzie mógł zostać ponownie uruchomiony, będzie oczekiwał na zanik sygnału pracy (na przykład po zakończeniu automatycznego strojenia lub po utracie zasilania).
4	Konfiguracja odn. 1	Wybranemu odniesieniu przypisywana jest wartość Brak (0). Patrz - <i>Przełącznik odniesienia częstotliwości 1 do 4</i> (P2.21).
5	Konfiguracja odn. 2	
6	Konfiguracja odn. 3	
7	Konfiguracja odn. 4	
8	Zwiększ/Zmniejsz odn.	Wybrano ale nie skonfigurowano opcji Zwiększ/Zmniejsz odniesienie. Patrz <i>Konfiguracja procenta Zwiększania/Zmniejszania</i> (P2.14)
9	Odn. częst.	Wybrano, ale nie skonfigurowano Odniesienia częstotliwości. Patrz <i>Typ wejścia cyfrowego 5 (T15)</i> (P6.05).
10	Aktywacja regulatora PID	Wybrano procent PID, ale nie aktywowano regulatora PID. Patrz - <i>Selektor aktywacji PID</i> (P5.11)
11	Odn. PID	Wybrano procent PID, ale nie skonfigurowano Odniesienia PID. Patrz - <i>Selektor odniesienia PID</i> (P5.03)
12	Sprzęż. zwr. PID	Wybrano procent PID, ale nie skonfigurowano sprzężenia zwrotnego PID. Patrz - <i>Selektor sprzężenia zwrotnego PID</i> (P5.04)
13	Odn. Zwiększ/Zmniejsz PID	Wybrano procent PID i Zwiększ/Zmniejsz dla Odniesienia PID, ale nie skonfigurowano Odniesienia Zwiększ/Zmniejsz. Patrz <i>Konfiguracja procenta Zwiększania/Zmniejszania</i> (P2.14).
14	Odn. częst. PID	Wybrano procent PID i dla Odniesienia PID wybrano Wejście częstotliwości, ale nie skonfigurowano Wejścia częstotliwości. Patrz <i>Typ wejścia cyfrowego 5 (T15)</i> (P6.05).
15	Sprzęż. zwr. PID	Wybrano procent PID i dla Sprzężenia zwrotnego PID wybrano Wejście częstotliwości, ale nie skonfigurowano Wejścia częstotliwości, patrz <i>Typ wejścia cyfrowego 5 (T15)</i> (P6.05).
16	Utrata pętli prądowej	Napęd przestał działać ponieważ utracono pętlę prądową na jednym z wejść analogowych - patrz <i>Wskaźniki alarmów</i> (P1.09).
17	Stan napędu	Napęd nie pracuje, ponieważ w tej chwili jego stan to: Utrata zasilania, Hamowanie napięciem stałym, Błąd, Podnapięcie lub nadal trwa jego inicjalizacja, patrz <i>Stan napędu</i> (P1.05).

7.3.2 Menu 2 - Odniesienia i rampy

W tym menu zgrupowano parametry służące do sterowania prędkością i do konfigurowania sposobu przyspieszania i zwalniania napędu do wybranej wartości zadanej z wykorzystaniem systemu ramp. W napędzie można skonfigurować cztery odniesienia częstotliwości, które użytkownik może wybierać za pomocą wejść cyfrowych lub łącza komunikacyjnego, wskazując napędowi ostateczne odniesienie częstotliwości. *Konfiguracja odniesienia częstotliwości* (P0.05) umożliwia automatyczne skonfigurowanie wielu odniesień i wymaganych funkcji zacisków sterujących. Alternatywnie, za pomocą parametrów *Selektor odniesienia częstotliwości 1* (P2.21) do *Selektor odniesienia częstotliwości 4* (P2.24) można skonfigurować cztery odniesienia.

Rysunek 7-3 Menu 2 - Odniesienia i rampy



Bit 0 przełącznika odniesienia i Bit 1 przełącznika odniesienia można skonfigurować tak, aby w oparciu o wartość binarną sterowały napędem i umożliwiały przełączanie między czterema wartościami odniesienia, zgodnie z opisem w Tabeli 7-1.

Tabela 7-1 Przełącznik odniesienia częstotliwości

Bit 1 przełącznika odniesienia	Bit 0 przełącznika odniesienia	Wybrane odniesienie
0	0	Odniesienie częstotliwości 1
0	1	Odniesienie częstotliwości 2
1	0	Odniesienie częstotliwości 3
1	1	Odniesienie częstotliwości 4

Alternatywnie, do wyboru poszczególnych odniesień można użyć *Przełącznika odniesienia częstotliwości 1 do 4* (P2.20).

P2.01 Minimalna wartość graniczna częstotliwości			
Zakres:	od 0,0 do 300,0 Hz	Wartość domyślna:	0,0 Hz
Określa minimalną wartość graniczną, której podlegać będzie wybrane odniesienie. Jeśli wartość ta przekroczy <i>Maksymalną wartość graniczną częstotliwości</i> (P2.02), to dane odniesienie zostanie ograniczone do tego maksimum. Ta wartość graniczna dotyczy obu kierunków obrotu.			
P2.02 Maksymalna wartość graniczna częstotliwości			
Zakres:	od 0,0 do 300,0 Hz	Wartość domyślna:	Zależnie od regionu
Określa maksymalną wartość graniczną, której podlegać będzie wybrane odniesienie. Zasadniczo, maksymalną wartością graniczną częstotliwości jest częstotliwość znamionowa silnika. Wyznacza ona symetryczne ograniczenie dla obu kierunków obrotu. Służy ona do skalowania zakresu wejść procentowych. Domyślnie, dla regionów geograficznych z częstotliwością sieciową 50 Hz, jest to 50,0 Hz i 60,0 Hz dla regionów z częstotliwością sieciową 60 Hz.			
WSKAZÓWK			
<i>Częstotliwość wyjściowa</i> (P1.01) może być wyższa od tej wartości z uwagi na kompensację poślizgu silnika.			

P2.03 Konfiguracja odniesienia częstotliwości

Zakres:	0 do 9	Wartość domyślna:	1 (lokalne/zdalne)
---------	--------	-------------------	--------------------

Służy do automatycznego ustawiania grupy parametrów dla typowych konfiguracji, zgodnie z opisem poniżej:

Wartość	Konfiguracja	Opis
0	Niestandardowa	Parametry w poniższej tabeli zmodyfikowano względem standardowej konfiguracji odniesień.
1	Lokalne/Zdalne	Wejście prądowe na wejściu analogowym 1 i wejście napięciowe na wejściu analogowym 2 oraz wejście cyfrowe 5 służące do wyboru między nimi.
2	Wejście Napięcie/ Wartość predefiniowana	Wejście napięciowe na wejściu analogowym 1. Wejście cyfrowe 5 i wejście cyfrowe 1 pełnią rolę przełączników binarnych umożliwiających wybór predefiniowanych odniesień częstotliwości 2, 3 i 4.
3	Wejście Prąd/Wartość predefiniowana	Wejście prądowe na wejściu analogowym 1. Wejście cyfrowe 5 i wejście cyfrowe 1 pełnią rolę przełączników binarnych umożliwiających wybór predefiniowanych odniesień częstotliwości 2, 3 i 4.
4	Wartości predefiniowane	Wejście cyfrowe 5 i wejście cyfrowe 1 pełnią rolę przełączników binarnych umożliwiających wybór jednego z czterech predefiniowanych odniesień częstotliwości.
5	Blok klawiszy	Przyciski bloku klawiszy służą do zmiany <i>Procenta Zwiększania/Zmniejszania</i> częstotliwości (P1.18).
6	Zacisk Zwiększ/ Zmniejsz	Wejście cyfrowe 5 i wejście cyfrowe 1 służą do sterowania <i>Procentem Zwiększania/Zmniejszania</i> (P1.18).
7	Wejście częstotliwości	Wejście częstotliwości na wejściu analogowym 5.
8	Odniesienie napięcia PID	Wejście napięciowe na wejściu analogowym 1 jako odniesienie i wejście prądowe na wejściu analogowym 2 jako sprzężenie zwrotne. Wyjście PID jest wykorzystywane jako odniesienie dla napędu.
9	PID + Sprzężenie wyprzedzające	W przypadku skonfigurowania napięcia wejściowego na wejściu analogowym 1 (T2), jako sprzężenie wyprzedzające i prądu wejściowego na wejściu analogowym 2 (T4), jako sprzężenie zwrotne, odniesienie PID jest ustawiane przez Stałą nastawę odniesienia PID 1. Wyjście PID jest wykorzystywane jako odniesienie dla napędu.

Powyższa tabela przedstawia opcje umożliwiające szybką konfigurację systemu odniesień dla konkretnych zastosowań. Przypisanie dokonywane są w chwili wyjścia z edycji parametru (po przyciśnięciu przycisku ustawień lub przycisku wstecz w aplikacji Marshal).

Poniższa tabela przedstawia parametry, które zostaną skonfigurowane i wartości, które zostaną zapisane.

Parametr	Konfiguracja odniesienia częstotliwości (P2.03)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Konfiguracja procenta Zwiększania/Zmniejszania (P2.14)	-	-	-	-	-	3	0	-	-	-
Przełącznik odniesienia częstotliwości 1 do 4 (P2.20)	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Selektor odniesienia częstotliwości 1 (P2.21)	-	5	5	5	1	8	8	7	9	9
Selektor odniesienia częstotliwości 2 (P2.22)	-	6	2	2	2	-	-	-	-	-
Selektor odniesienia częstotliwości 3 (P2.23)	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
Selektor odniesienia częstotliwości 4 (P2.24)	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
Selektor odniesienia PID (P5.03)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
Selektor sprzężenia zwrotnego PID (P5.04)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Selektor sprzężenia wyprzedzającego PID (P5.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Selektor aktywacji PID (P5.11)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Typ wejścia analogowego 1 (T2) (P6.01)	-	3	0	3	-	-	-	-	0	0
Typ wejścia analogowego 2 (T4) (P6.02)	-	0	-	-	-	-	-	-	6	6
Typ we/wy cyfrowego 1 (T11) (P6.04)	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-
Typ wejścia cyfrowego 5 (T15) (P6.05)	-	0	0	0	0	-	0	1	-	-
Wybór funkcji wejścia cyfrowego 1 (T11) (P6.16)	-	-	11	11	11	-	8	-	-	-
Wybór funkcji wejścia cyfrowego 5 (T15) (P6.20)	-	10	10	10	10	-	7	-	-	-

“-” oznacza, że konfiguracja nie zmieni ustawień parametru z bieżącej wartości.

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje i schematy połączeń, patrz **podrozdział 6.2 Kontrola prędkości silnika**.

P2.04 Selektortrybu zatrzymania

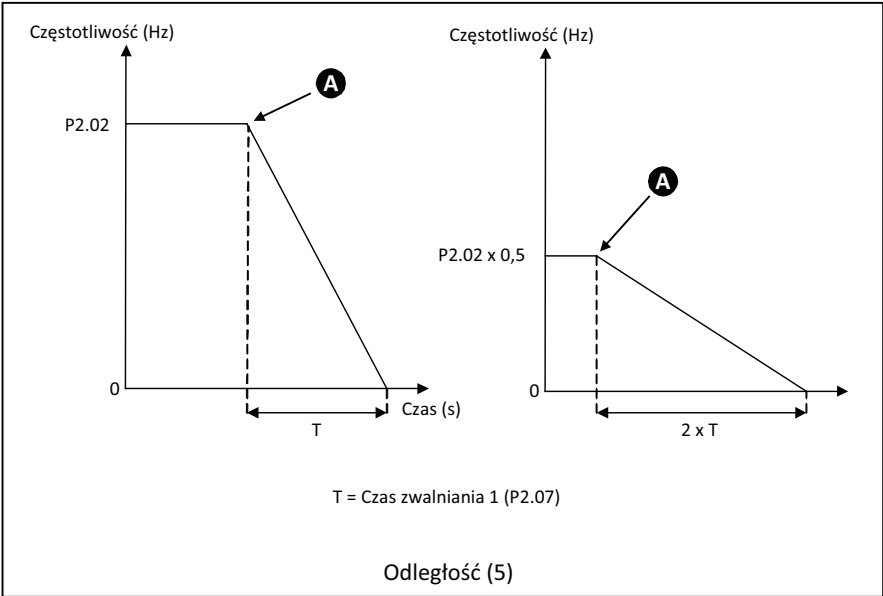
Zakres:	0 do 5	Wartość domyślna:	1 (Rampa)
---------	--------	-------------------	-----------

Definiuje sposób sterowania silnikiem, gdy do napędu przestanie docierać sygnał pracy.

Wartość	Tryby zatrzymania	Opis
0	Wybieg	Odcina zasilanie od silnika i pozwala na jego wybieg pod kontrolą obciążenia. Ponowne uruchomienie napędu możliwe będzie po upływie 1 sekundy.
1	Rampa	Silnik zwalnia do 0 Hz pod kontrolą napędu.
2	Rampa i hamowanie prądem stałym	Zatrzymanie z rampą do 0 Hz, po którym następuje hamowanie prądem stałym przez podawanie prądu na poziomie określonym przez <i>Poziom prądu hamowania prądem stałym</i> (P3.13) przez czas określony parametrem <i>Czas hamowania prądem stałym</i> (P3.14). Może to uniemożliwić ruch silnika po zatrzymaniu.
3	Hamowanie prądem stałym, detekcja 0 Hz	Podanie prądu o niskiej częstotliwości z detekcją niskiej prędkości, a następnie hamowanie prądem stałym na poziomie określonym przez <i>Poziom prądu hamowania prądem stałym</i> (P3.13) przez czas określony parametrem <i>Czas hamowania prądem stałym</i> (P3.14). Ponowne uruchomienie napędu możliwe będzie po upływie 1 sekundy.
4	Czasowe hamowanie prądem stałym	Podawanie napięcia stałego na poziomie określonym przez <i>Poziom prądu hamowania prądem stałym</i> (P3.13) przez czas określony przez <i>Czas hamowania prądem stałym</i> (P3.14). Ponowne uruchomienie napędu możliwe będzie po upływie 1 sekundy.
5	Zatrzymanie dystansowe	Zatrzymuje silnik z każdej prędkości po pokonaniu tego samego dystansu, po pokonaniu którego doszłoby do jego zatrzymania z maksymalnej częstotliwości przy określonym tempie zwalniania. Patrz rysunek 7-2 poniżej. Zatrzymywanie dystansowe nie będzie działało, jeśli włączono rampę typu S (P2.05 > 0)

Przykład zatrzymania dystansowego:

Rysunek 7-4 Zatrzymanie dystansowe



A jest punktem, w którym do napędu przestaje docierać sygnał „Praca”.

P2.05 Procent rampy typu S

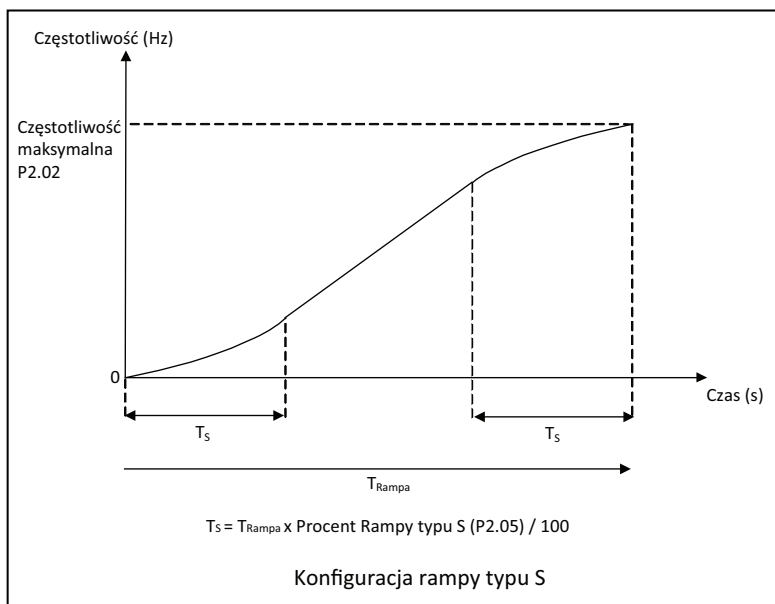
Zakres:	0,00 do 50,0%	Wartość domyślna:	0,0
---------	---------------	-------------------	-----

Rampa typu S umożliwia płynną zmianę przyspieszenia. Aby włączyć rampy typu S, należy ustawić ten parametr w celu określenia procenta czasu rampy do uwzględnienia profilu rampy typu S.

Jeśli rampa typu S została aktywowana i *Selektor trybu zatrzymania* (P2.04) = Zatrzymanie dystansowe (5), to funkcja zatrzymania dystansowego zostanie dezaktywowana, a napęd będzie zatrzymywał silnik używając aktywnej rampy typu S

Należy zauważyć, że gdy ten parametr jest zwiększany, czas rampy do częstotliwości maksymalnej nie zmienia się, natomiast zwiększa się maksymalne tempo przyspieszenia po środku krzywej, co powoduje zwiększenie stromizny części liniowej w środkowej części krzywej.

Rysunek 7-5 Konfiguracja rampy typu S



P2.06 Tempo przyspieszania 1

Zakres:	0,1 do 1999,9 s	Wartość domyślna:	5,0
---------	-----------------	-------------------	-----

Określa czas przyspieszenia z 0 Hz do *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P2.02). Tempo przyspieszenia stosowane jest, gdy częstotliwość zmienia się od 0 Hz.

P2.07 Tempo zwalniania 1

Zakres:	0,1 do 1999,9 s	Wartość domyślna:	10,0
---------	-----------------	-------------------	------

Definiuje czas zwalniania od maksymalnej wartości granicznej częstotliwości do 0 Hz. Tempo zwalniania jest stosowane, gdy częstotliwość obniża się do 0 Hz.

Napęd może zwiększyć czas rampy ze względu na regulator napięcia szyny stałoprądowej, patrz *Typ rampy zwalniania* (P2.11).

P2.08 Tempo przyspieszania 2

Zakres:	0,1 do 1999,9 s	Wartość domyślna:	5,0
---------	-----------------	-------------------	-----

Patrz *Tempo przyspieszania 1* (P2.06).

P2.09 Tempo zwalniania 2

Zakres:	0,1 do 1999,9 s	Wartość domyślna:	10,0
---------	-----------------	-------------------	------

Patrz *Tempo zwalniania 1* (P2.07).

P2.10 Selektor tempa rampy

Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	0
---------	--------	-------------------	---

Wybiera między tempami rampy 1 i 2.

Wartość	Opis
0	Funkcja wejścia cyfrowego <i>Wybór rampy</i> (12) służy do wyboru między szybkościami przyspieszania/zwalniania 1 i 2. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Menu 6 <i>Konfiguracja we/wy</i> . Tę funkcję można wybrać dla dowolnego wejścia cyfrowego. Jeśli wejście cyfrowe jest nieaktywne lub ta funkcja nie została skonfigurowana, system ramp będzie używał <i>Tempa przyspieszania 1</i> (P2.06) i <i>Tempa zwalniania 1</i> (P2.07).
1	System ramp używa <i>Tempa przyspieszania 1</i> (P2.06) oraz <i>Tempa zwalniania 1</i> (P2.07).
2	System ramp używa <i>Tempa przyspieszania 2</i> (P2.08) oraz <i>Tempa zwalniania 2</i> (P2.09).

P2.11 Typ rampy zwalniania

Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	1 (Rampa standardowa)
---------	--------	-------------------	-----------------------

Definiuje typ rampy używanej do zwalniania. Dostępne są trzy typy.

Wartość	Tekst	Opis
0	Szybka	Napęd zawsze będzie próbował osiągnąć określone tempo zwalniania, ale jeśli będzie to odbywać się zbyt szybko, może to spowodować błąd nadnapięcia.
1	Rampa standardowa	Napęd dąży do osiągnięcia tempa zwalniania, ale zwiększa czas zwalniania, aby zapobiec błędom nadnapięcia w instalacji prądu stałego.
2	Rampa standardowa + silnik	Szybsze zwalnianie, kontrolowane tak, aby nie dopuścić do błędu nadnapięcia prądu stałego, ze zwiększonymi stratami w silniku.

Rampa standardowa + silnik zwiększa napięcie doprowadzane do silnika, aby zwiększyć straty w silniku, a tym samym skrócić osiągalny czas zwalniania. Należy pamiętać, że w przypadku zastosowań wymagających wielu cykli zwalniania może to spowodować przegrzewanie się silnika.

P2.12 Standardowe napięcie rampy

Zakres:	0 do Maks. napięcia szyny stałoprądowej	Wartość domyślna:	Zależnie od specyfikacji
---------	---	-------------------	--------------------------

Napęd próbuje utrzymać to napięcie podczas zwalniania, jeśli: *Typ rampy zwalniania* (P2.11) = 1 lub 2 (Tryby ramp standardowych). Jeśli w danym zastosowaniu, z powodu zwalniania dochodzi do sporadycznego pojawiania się błędów nadnapięcia (E001), zmniejszenie wartości tego parametru pomoże zapobiec występowaniu tego błędu, o ile pozwoli na to maksymalne napięcie zasilania

Należy pamiętać, że parametr ten nie powinien być ustawiony na wartość niższą, niż zmiana maksymalnego napięcia zasilania $\times \sqrt{2}$.

Napięcie znamionowe napędu	Region	Maks. napięcie szyny stałoprądowej	Wartość domyślna parametru
100 i 200 V	Wszystkie	415 V	375 V
400 V	50 Hz	830 V	750 V
400 V	60 Hz	830 V	775 V

P2.13 Częstotliwość impulsowania

Zakres:	$\pm$ Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	1,5 Hz
---------	---	-------------------	--------

Napęd będzie pracował z tą częstotliwością, gdy będzie otrzymywał sygnał impulsowania z przycisków bloku klawiszy, z zacisków sterujących lub w słowie sterującym.

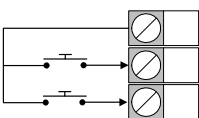
Sygnał impulsowania ma niższy priorytet, niż sygnał pracy.

P2.14 Konfiguracja procenta Zwiększ/Zmniejsz

Zakres:	0 do 5	Wartość domyślna:	0 (Zacisk - Reset)
---------	--------	-------------------	--------------------

Umożliwia zdefiniowanie Procenta Zwiększania/Zmniejszania w czasie włączania oraz aktywację/dezaktywację przycisków Zwiększania/Zmniejszania na bloku klawiszy służących do ustawiania Procenta Zwiększania/Zmniejszania.

Jeśli dla % zwiększania dla Zwiększania/Zmniejszania (7) i % zmniejszania dla Zwiększania/Zmniejszania (8) skonfigurowano funkcje wejścia cyfrowego, do zmiany *Procenta Zwiększenia/Zmniejszenia* (P1.18) można będzie użyć zacisków sterujących. Jeśli do ustawienia *Procenta Zwiększania/Zmniejszania* (P1.18) wybrano tryby 3, 4 i 5, można będzie użyć zarówno zacisków sterujących, jak i przycisków Zwiększania i Zmniejszania z bloku klawiszy.

Wartość	Tekst	Tryb	Opis
0	Tylko zaciski	Reset	Procent Zwiększania/Zmniejszania zerowany w czasie włączania.
1		Ostatni	Procent Zwiększania/Zmniejszania zapisywany i przywracany w czasie włączania.
2		Wartość predefiniowana 1	Procent Zwiększania/Zmniejszania ustawiany na wartość <i>Odniesienie predefiniowane 1</i> (P2.16) * w czasie włączania.
3		Blok klawiszy i reset	Sterowanie z bloku klawiszy jest włączone, a Procent Zwiększania/Zmniejszania jest zerowany w czasie włączania.
4		Blok klawiszy i Ostatni	Sterowanie z bloku klawiszy włączone i Procent Zwiększania/Zmniejszania zapisywany i przywracany w czasie włączania.
5		Blok klawiszy i Wartość predefiniowana 1	Sterowanie z bloku klawiszy jest włączone, a Procent Zwiększania/Zmniejszania ustawiany na wartość <i>Odniesienia predefiniowanego 1</i> (P2.16)* w czasie włączania.

* Procent Zwiększania/Zmniejszania ustawiany jest na wartość Częstotliwości predefiniowanej 1 wyrażonej jako procent *Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości* (P2.02).

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P2.15 Czas do wart. maks procentu Zwiększania/Zmniejszania

Zakres:	0 do 250 s	Wartość domyślna:	20 s
---------	------------	-------------------	------

Ten parametr definiuje tempo zmian *Procenta Zwiększania/Zmniejszania* (P1.18). Jest to wyrażony w sekundach czas zmiany z 0% do 100%.

Ten parametr stosowany jest gdy przyciski Zwiększania/Zmniejszania są przytrzymywane lub gdy na wejściach zacisków sterujących utrzymuje się stały stan. Pojedyncze naciśnięcia zmieniają wartość o 0,1%.

P2.16 Częstotliwość predefiniowana 1

Zakres:	$\pm$ Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	5,0 Hz
---------	---	-------------------	--------

Umożliwia określenie stałego odniesienia częstotliwości.

P2.17 Częstotliwość predefiniowana 2

Zakres:	$\pm$ Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	10,0 Hz
---------	---	-------------------	---------

Umożliwia określenie stałego odniesienia częstotliwości.

P2.18 Częstotliwość predefiniowana 3

Zakres:	$\pm$ Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	25,0 Hz
---------	---	-------------------	---------

Umożliwia określenie stałego odniesienia częstotliwości.

P2.19 Częstotliwość predefiniowana 4

Zakres:	$\pm$ Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	50,0 Hz
---------	---	-------------------	---------

Umożliwia określenie stałego odniesienia częstotliwości.

P2.20 Przełącznik odniesienia częstotliwości 1 do 4

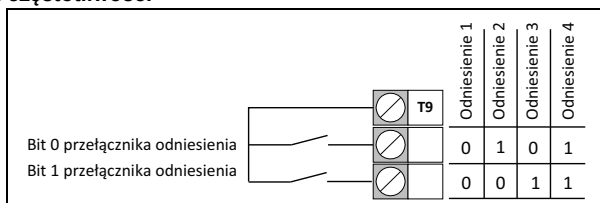
Zakres:	0 do 4	Wartość domyślna:	0 (Wejścia cyfrowe)
---------	--------	-------------------	---------------------

Umożliwia wybór jednego z czterech odniesień, które mogą być używane przez napęd.

Wartość	Przełącznik odniesień	Opis
0	Binarny	Funkcje wejść cyfrowych można skonfigurować tak, aby odniesienia 1, 2, 3 lub 4 wybierać za pomocą wejść cyfrowych
1	Odniesienie 1	Użyte zostanie odniesienie skonfigurowane przez <i>Selektor odniesienia częstotliwości 1</i> (P2.21).
2	Odniesienie 2	Użyte zostanie odniesienie skonfigurowane przez <i>Selektor odniesienia częstotliwości 2</i> (P2.22).
3	Odniesienie 3	Użyte zostanie odniesienie skonfigurowane przez <i>Selektor odniesienia częstotliwości 3</i> (P2.23).
4	Odniesienie 4	Użyte zostanie odniesienie skonfigurowane przez <i>Selektor odniesienia częstotliwości 4</i> (P2.24).

Jeśli ustawiono wartość 0 tego parametru, dowolne wejście cyfrowe można skonfigurować tak, aby wybierało odniesienie ustawiając jego funkcję wejścia na *Bit 0 przełącznika częstotliwości* lub *Bit 1 przełącznika częstotliwości*, jak na poniższym schemacie, gdzie 1 = sygnał aktywny i 0 = brak sygnału.

Rysunek 7-6 Przełącznik odniesienia częstotliwości



P2.21 Selektor odniesienia częstotliwości 1

Zakres:	0 do 9	Wartość domyślna:	6 (% sygn. analog. 1 (T2))
---------	--------	-------------------	----------------------------

P2.22 Selektor odniesienia częstotliwości 2

Zakres:	0 do 9	Wartość domyślna:	7 (% sygn. analog. 2 (T4))
---------	--------	-------------------	----------------------------

P2.23 Selektor odniesienia częstotliwości 3

Zakres:	0 do 9	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	--------	-------------------	----------

P2.24 Selektor odniesienia częstotliwości 4

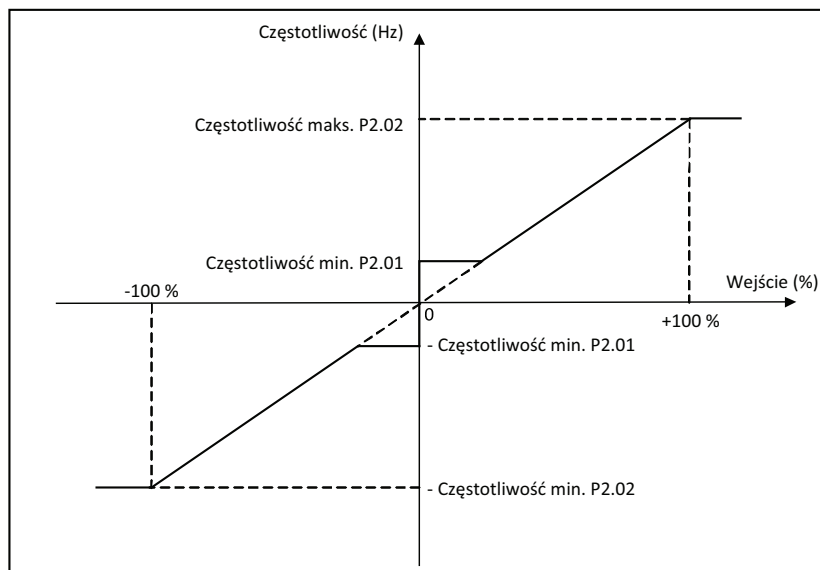
Zakres:	0 do 9	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	--------	-------------------	----------

Te cztery parametry umożliwiają skonfigurowanie czterech indywidualnych odniesień, które napęd może wykorzystać do kontroli prędkości. Aby uzyskać informacje na temat wyboru między tymi odniesieniami, patrz *Przełącznik odniesienia częstotliwości 1 do 4* (P2.20).

Wartość	Odniesienie częstotliwości	Opis
0	Brak	Stałe odniesienie 0 Hz
1	Wartość predefiniowana 1	Odniesienie częstotliwości jest definiowane przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 1</i> (P2.16)
2	Wartość predefiniowana 2	Odniesienie częstotliwości jest definiowane przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 2</i> (P2.17)
3	Wartość predefiniowana 3	Odniesienie częstotliwości jest definiowane przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 3</i> (P2.18)
4	Wartość predefiniowana 4	Odniesienie częstotliwości jest definiowane przez <i>Częstotliwość predefiniowaną 4</i> (P2.19)
5	% sygn. analog. 1 (T2)	Wartość odniesienia częstotliwości jest określana na podstawie <i>Procenta sygn. analog. (T2)</i> (P1.15)
6	% sygn. analog. 2 (T4)	Wartość odniesienia częstotliwości jest określana na podstawie <i>Procenta sygn. analog. 2 (T4)</i> (P1.16)
7	% częstotliwości T15	Wartość odniesienia częstotliwości jest określana na podstawie <i>Procenta wejścia częstotliwości T15</i> (P1.17)
8	Procent Zwiększania/Zmniejszania	Wartość odniesienia częstotliwości jest określana na podstawie <i>Procenta Zwiększania/Zmniejszania</i> (P1.18)
9	Procent PID	Wartość odniesienia częstotliwości jest określana na podstawie <i>Procenta PID</i> (P1.19)

W przypadku wejść 0 - 4, odniesienia częstotliwości są przenoszone bezpośrednio do układu odniesień. Dla wejść 5 - 9, wybrane wartości procentowe są przekształcane na Hz za pomocą parametrów *Minimalna wartość graniczna częstotliwości* (P2.01) i *Maksymalna wartość graniczna częstotliwości* (P2.02).

Rysunek 7-7 Procent do skalowania częstotliwości



WSKAZÓWKA

Jeśli temu parametrowi zostanie przypisana wartość 0 (Brak), napęd będzie pracował z *Minimalną wartością graniczną częstotliwości* (P2.01).

WSKAZÓWKA

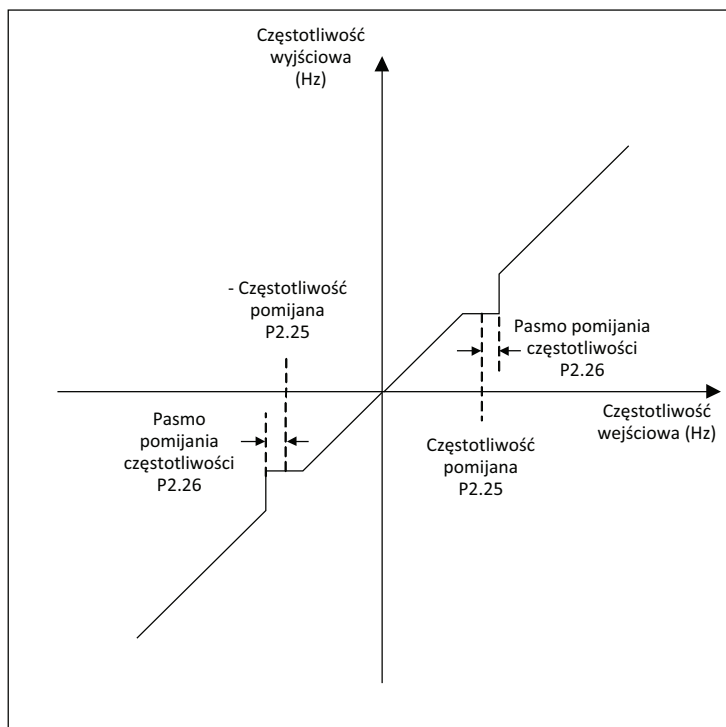
Wartość tych parametrów można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P2.25 Częstotliwość pomijana

Zakres:	0,0 do Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	0,0 Hz
---------	---	-------------------	--------

Dostępna jest funkcja pomijania częstotliwości, która zapobiega ciągłej pracy w określonym zakresie częstotliwości (tj. gdy może wystąpić rezonans mechaniczny). *Pasmo pomijania częstotliwości* (P2.26) definiuje zakres po obu stronach ustawionej tu wartości, z poza którego odniesienia będą odrzucane.

Rysunek 7-8 Konfiguracja częstotliwości pomijanej



P2.26 Pasmo częstotliwości pomijanej

Zakres:	od 0,0 do 25,0 Hz	Wartość domyślna:	0,5 Hz
---------	-------------------	-------------------	--------

Definiuje zakres do pominięcia po obu stronach odniesienia. Patrz *Częstotliwość pomijana* (P2.25).

P2.27 Odniesienie trybu pożarowego

Zakres:	$\pm$ Maksymalna wartość graniczna częstotliwości (P2.02)	Wartość domyślna:	0,0 Hz
---------	---	-------------------	--------

Użycie trybu pożarowego może spowodować uszkodzenie napędu.

Gdy funkcją wejścia cyfrowego jest „Tryb pożarowy” i wejście jest aktywne, sygnały zezwolenia na pracę i pracy napędu są aktywowane niezależnie od stanu wejść aktywacji sprzętowej lub aktywacji oprogramowania, a *Wejście rampy* (P1.13) jest ustawiane na wartość *Częstotliwość trybu pożarowego* (P2.27), która jest utrzymywana.

Oprócz tego prawdziwe są następujące zależności:

- Dodatnia wartość *Częstotliwość trybu pożarowego* (P2.27) powoduje obroty silnika do przodu, a wartość ujemna do tyłu
- Wyłączniki krańcowe są zdezaktywowane, wszystkie flagi wyłączników krańcowych są skasowane
- Tempo przyspieszenia i procent rampy typu S są wybierane normalnie
- Wartości graniczne prądów funkcjonują normalnie
- Zatrzask zezwolenia na pracę/pracy jest kasowany
- Wszystkie inne wejścia są ignorowane
- Wewnętrzny wentylator napędu jest włączany z pełną prędkością

Błędy

Gdy tryb pożarowy jest aktywny, mogą występować tylko błędy krytyczne, które uniemożliwiają działanie napędu. Jeśli wystąpi którykolwiek z tych błędów, napęd po jednej sekundzie spróbuje automatycznie zresetować go. Błędy, które nie zostaną uznane za krytyczne, zostaną zapisane w dzienniku błędów, a napęd będzie nadal działał.

Jeśli tryb pożarowy zignoruje błąd, który nie zostanie uznany za krytyczny, to po wyłączeniu trybu pożarowego napęd wygeneruje błąd E172 „Fire Mode Error (Błąd w trybie pożarowym).”

Wartość	Opis	Resetowalny
E001	Natychmiastowe nad napięcie szyny stałoprądowej	Tak
E002	Opóźnione nad napięcie szyny stałoprądowej	Tak
E003	Nadprąd na wyjściu	Tak
E021	Nadmierna temperatura dla danego modelu falownika	Tak

Ważne ostrzeżenie



OSTRZEŻENIE

Gdy aktywny jest tryb pożarowy, zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowe i termiczne silnika są nieaktywne, podobnie jak szereg innych funkcji ochronnych silnika. Tryb pożarowy może być używany wyłącznie w sytuacjach awaryjnych, gdy zagrożenie bezpieczeństwa wynikające z dezaktywacji funkcji zabezpieczeń jest mniejsze, niż zagrożenie wynikające z awaryjnego wyłączenia napędu.

Zwykle dotyczy to odprowadzania dymu z pomieszczeń, aby umożliwić ewakuację osób z budynku. Samo użycie trybu pożarowego stwarza ryzyko wybuchu pożaru wskutek przeciążenia silnika lub napędu, w związku z czym należy z niego korzystać dopiero po dokładnym przeanalizowaniu czynników ryzyka.

Należy zachować ostrożność, aby nie doszło do przypadkowej aktywacji lub dezaktywacji trybu pożarowego.

Należy zwrócić uwagę, aby funkcji Trybu pożarowego (20) nie wybrać przypadkowo w parametrach P5.17 i P6.14 do P6.20. Zaleca się, aby parametry napędu zostały zabezpieczone przed nieautoryzowanymi zmianami za pomocą *Zabezpieczenia kodem PIN* (P4.02), w celu zmniejszenia ryzyka. Parametry można również zmieniać za pośrednictwem komunikacji szeregowej, w związku z czym, jeśli ta funkcjonalność jest używana, należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności.

7.3.3 Menu 3 - Konfiguracja silnika

To menu zawiera parametry związane z konfiguracją i sterowaniem silnika.

P3.01 Prąd znamionowy silnika																			
Zakres:	0,00 do Prądu znamionowego napędu (A)	Wartość domyślna:	Zależnie od specyfikacji																
Prąd znamionowy silnika należy ustawić na wartość maksymalnego prądu ciągłego silnika (według tabliczki znamionowej silnika).																			
P3.02 Prędkość znamionowa silnika																			
Zakres:	0 do 18000 obr./min.	Wartość domyślna:	Zależnie od regionu																
Ustawić na prędkość znamionową silnika, według tabliczki znamionowej silnika, w celu uzyskania lepszej kontroli prędkości, poprzez umożliwienie napędowi kompensacji poślizgu silnika.																			
WSKAZÓWKA																			
Kompensację poślizgu można dezaktywować, ustawiając prędkość synchroniczną lub wartość 0 dla Prędkości znamionowej silnika. Jeśli prędkość znamionowa silnika będzie miała wartość 0, to <i>Liczbę biegunów silnika</i> (P3.16) dla <i>Obrotów silnika</i> (P1.04) trzeba będzie ustawić ręcznie, aby wskazywana była prawidłowa prędkość.																			
P3.03 Napięcie znamionowe silnika																			
Zakres:	0 do Maksymalnego napięcie wyjściowego napędu	Wartość domyślna:	Zależnie od specyfikacji																
Napięcie znamionowe silnika należy ustawić na wartość Maksymalnego prądu ciągłego silnika (według tabliczki znamionowej silnika).																			
Napięcie znamionowe silnika i <i>Częstotliwość znamionowa silnika</i> (P3.15) określają zależność napięcia od częstotliwości, która będzie stosowana dla danego silnika. Więcej informacji - patrz <i>Tryb sterowania silnikiem</i> (P3.05).																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Napięcie znamionowe napędu</th> <th>Region</th> <th>Maksymalne napięcie wyjściowe napędu</th> <th>Ustawienie domyślne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 V</td> <td rowspan="2">Wszystkie</td> <td rowspan="2">240 V</td> <td rowspan="2">230 V</td> </tr> <tr> <td>200 V</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">400 V</td> <td>50 Hz</td> <td>480 V</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>60 Hz</td> <td>480 V</td> <td>460 V</td> </tr> </tbody> </table>				Napięcie znamionowe napędu	Region	Maksymalne napięcie wyjściowe napędu	Ustawienie domyślne	100 V	Wszystkie	240 V	230 V	200 V	400 V	50 Hz	480 V	400 V	60 Hz	480 V	460 V
Napięcie znamionowe napędu	Region	Maksymalne napięcie wyjściowe napędu	Ustawienie domyślne																
100 V	Wszystkie	240 V	230 V																
200 V																			
400 V	50 Hz	480 V	400 V																
	60 Hz	480 V	460 V																
P3.04 Znamionowy współczynnik mocy silnika																			
Zakres:	0,00 do 1,00	Wartość domyślna:	Zależnie od specyfikacji																
Znamionowy współczynnik mocy silnika, to znamionowy współczynnik mocy maszyny - $\cos \varphi$ (według tabliczki znamionowej silnika).																			

P3.05 Tryb sterowania silnikiem

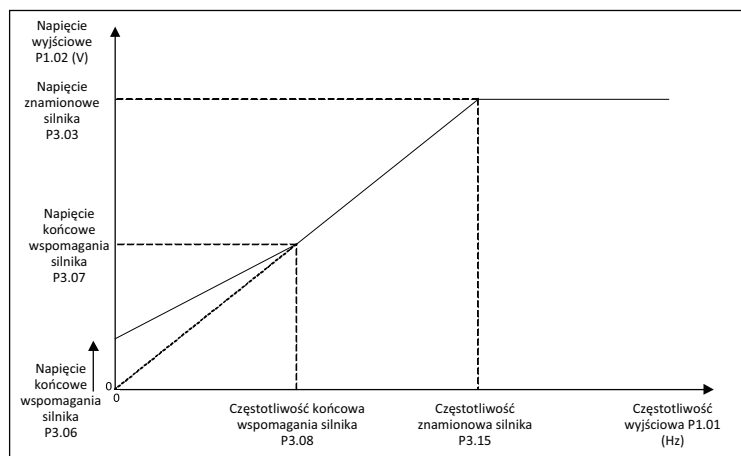
Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	1 (Charakterystyka liniowa U/f)
---------	--------	-------------------	---------------------------------

Określa charakterystyki częstotliwościowo-napięciowe stosowane dla danego silnika

Wartość	Tryb sterowania silnikiem	Opis
0	Kompensacja rezystancji	Liniowa charakterystyka częstotliwościowo-napięciowa dla silnika. z kompensacją rezystancji stojana.
1	Liniowa charakterystyka U/f	Stała liniowa charakterystyka częstotliwościowo-napięciowa dla silnika.
2	Kwadratowa charakterystyka U/f	Stała, kwadratowa charakterystyka częstotliwościowo-napięciowa dla silnika.

Domyślna charakterystyka liniowa U/f jest dobra w większości zastosowań. W przypadku użycia napędu do wentylatorów i pomp można wybrać tryb Kwadratowej charakterystyki U/f, który lepiej pasuje do charakterystyk takich obciążeń. W przypadku zastosowań wymagających dużej sprawności wytwarzania momentu obrotowego, należy zastosować tryb kompensacji rezystancji. W tym trybie należy przeprowadzić automatyczne strojenie, aby zmierzyć rezystancję stojana silnika lub ustawić rezystancję ręcznie. Automatyczne strojenie można wykonać za pomocą funkcji *Wykonaj automatyczne strojenie* (P3.09).

Rysunek 7-9 Charakterystyka napięciowo-częstotliwościowa wyjścia (liniowa charakterystyka U/f)

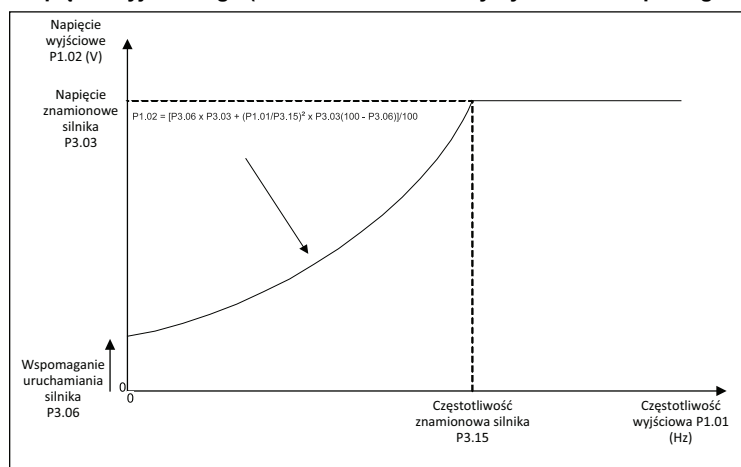


Liniowa charakterystyka U/f (napięciowo-częstotliwościowa) może być regulowana w dwóch punktach: 0 Hz, w którym napięcie wspomaganie uruchamiania silnika ustawia się w parametrze *Wspomaganie uruchamiania silnika* (P3.06) oraz w parametrach *Częstotliwość końcowa wspomaganie uruchamiania silnika* (P3.08), *Napięcie końcowe wspomaganie uruchamiania silnika* (P3.07), które określają punkt częstotliwości i napięcia, do którego zbiega poziom wspomaganie uruchamiania silnika.

Od tego punktu napięcie wzrasta liniowo w stronę wartości *Napięcia znamionowe silnika* (P3.03) dla *Częstotliwości znamionowej silnika* (P3.15).

Powyżej *Częstotliwości znamionowej silnika* (P3.15), napięcie na silniku będzie stałe, a natężenie pola w silniku będzie spadać wraz ze wzrostem częstotliwości.

Rysunek 7-10 Charakterystyka napięcia wyjściowego (kwadratowa charakterystyka U/f ze wspomaganie uruchamiania)



Dla kwadratowej charakterystyki U/f modyfikować można tylko początkowe wspomaganie uruchamiania silnika, natomiast napięcie wyjściowe zmienia się od tego punktu zgodnie z przebiegiem funkcji kwadratowej, aż do osiągnięcia *Napięcia znamionowego silnika* (P3.03) dla *Częstotliwości znamionowej silnika* (P3.15). Przy częstotliwościach powyżej tej wartości, napięcie silnika jest stałe.

P3.06 Wspomaganie uruchamiania silnika

Zakres:	0,0 do 25,0%	Wartość domyślna:	3,0%
Określa poziom podbicia napięcia przy 0 Hz, jako procent <i>Napięcia znamionowego silnika</i> (P3.03), gdy <i>Tryb sterowania silnikiem</i> (P3.05) jest ustawiony na Liniową charakterystykę U/f (1) lub Kwadratową charakterystykę U/f (2). Parametru tego można użyć do zwiększenia momentu obrotowego przy niskich częstotliwościach. Jednak zbyt wysoka wartość spowoduje nadmierny wzrost prądu silnika, co może spowodować błąd Przeciżenia silnika.			

P3.07 Napięcie końcowe wspomaganie uruchamiania silnika

Zakres:	0,0 do 100,0%	Wartość domyślna:	50,0%
Określa poziom napięcia jako procent <i>Napięcia znamionowego silnika</i> (P3.03) dla <i>Częstotliwości końcowej wspomaganie uruchamiania silnika</i> (P3.08), gdy w <i>Trybie sterowania silnikiem</i> (P3.05) wybrano Liniową charakterystykę U/f (1).			

P3.08 Częstotliwość końcowa wspomaganie uruchamiania silnika

Zakres:	0,0 do 100,0%	Wartość domyślna:	50,0%
Definiuje częstotliwość, jako wartość procentową <i>Częstotliwości znamionowej silnika</i> (P3.15), w której zanika <i>Wspomaganie uruchamiania silnika</i> (P3.06), gdy w <i>Trybie sterowania silnika</i> (P3.05) wybrano Liniową charakterystykę U/f (1).			

P3.09 Wykonaj automatyczne strojenie

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0
Test stacjonarny służący do pomiaru <i>Rezystancji stojana</i> (P3.18). W celu przeprowadzenia automatycznego strojenia, należy: Przypisać temu parametrowi wartość 1 i uruchomić napęd. Po pomyślnym zakończeniu sekwencji automatycznego strojenia, napęd zostanie zatrzymany, a wartość tego parametru zostanie wyzerowana. Napęd można będzie ponownie uruchomić, dezaktywując i ponownie aktywując sygnały pracy.			

WSKAZÓWKA

Testu automatycznego strojenia nie można zainicjować, jeśli napęd zgłasza jakiś błąd lub jeśli jest aktywny, czyli gdy wartość parametrów we *Wskaźnikach stanu napędu* (P1.10): Napęd sprawny = 0 lub Napęd pracuje = 1.

Aby uzyskać dokładne wyniki, test automatycznego strojenia wymaga, aby w jego trakcie silnik nie poruszał się.

P3.10 Optymalizatorenergii

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Wył.)
Energooszczędne sterowanie silnikiem (czasami nazywane też Dynamiczną charakterystyką U/f) jest przeznaczone do zastosowań, w których przy niskich obciążeniach straty mocy powinny być ograniczane do minimum, i w których sprawność dynamiczna (szybkie przyspieszenie) nie jest istotna.			

P3.11 Przechwytywanie kontroli nad już obracającym się silnikiem

Zakres:	0 do 3	Wartość domyślna:	0 (Nieaktywne)
Określa zachowanie napędu, gdy jest on włączony, a silnik obraca się.			

Wartość	Tekst	Opis
0	Nieaktywne	Bez prób wykrycia prędkości silnika
1	Aktywne	Wykrywanie prędkości silnika przed uruchomieniem
2	Tylko do przodu	Wykrywa tylko prędkość silnika poruszającego się do przodu, od 0 Hz, jeśli silnik obraca się do tyłu
3	Tylko do tyłu	Wykrywa tylko prędkość wsteczną silnika, zaczynając od 0 Hz, jeśli silnik obraca się do przodu

Jeśli silnik może obracać się po podaniu sygnału pracy, to w celu zapewnienia odpowiedniego działania, należy ustawić niezerową wartość tego parametru. Jeśli ten parametr jest > 0, wykonany zostanie test i pomiar częstotliwości, przy jakiej silnik obraca się swobodnie, gdy napęd przechodzi do stanu pracy. Zmierzona tu częstotliwość wykorzystywana będzie do zapewnienia płynnego rozruchu przy wykrytej prędkości silnika. Aby test zakończył się pomyślnie, ważne jest, aby parametry silnika, a w szczególności *Rezystancja stojana* (P3.18) i *Prędkość znamionowa silnika* (P3.02) zostały prawidłowo skonfigurowane.

P3.12 Częstotliwość nośna PWM

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (4 kHz)
Ten parametr określa maksymalną częstotliwość nośną PWM. Jeśli częstotliwość nośną PWM ustawiono na 1 (12 kHz), to w normalnych warunkach pracy napęd będzie używać częstotliwości nośnej 12 kHz, ale gdy jego temperatura za bardzo wzrośnie, ograniczy częstotliwość nośną do 4 kHz. Przy wyższych częstotliwościach nośnych PWM, silnik pracuje ciszej, choć kosztem większych strat w napędzie, a ciągły prąd wyjściowy zostanie obniżony. Patrz informacje w podrozdział 10.1 <i>Obniżanie osiągnięć napędu</i>.			

P3.13 Poziom prądu hamowania prądem stałym

Zakres:	0,0 do 150,0%	Wartość domyślna:	100,0%
Określa poziom prądu wykorzystywanego do hamowania stałoprądowego, wyrażony jako procent <i>Prądu znamionowego silnika</i> (P3.01). Patrz <i>Selektor trybu zatrzymania</i> (P2.04). Nadmierny prąd hamowania może spowodować przegrzewanie się silnika.			

P3.14 Czas hamowania prądem stałym

Zakres:	0,0 do 100,0 s	Wartość domyślna:	1,0 s
Definiuje czas, w którym silnik będzie hamowany prądem stałym w trybach czasowego hamowania prądem stałym. Patrz <i>Selektor trybu zatrzymania</i> (P2.04). Zbyt długi czas hamowania przy niskiej prędkości silnika może spowodować przegrzewanie się silnika z powodu zmniejszonej samowentylacji silnika.			

P3.15 Częstotliwość znamionowa silnika

Zakres:	od 0,0 do 300,0 Hz	Wartość domyślna:	Zależnie od regionu (50 / 60 Hz)
Częstotliwość znamionową silnika należy ustawić na wartość częstotliwości znamionowej silnika (według tabliczki znamionowej silnika). Częstotliwość znamionowa silnika jest wykorzystywana wraz z <i>Napięciem znamionowym silnika</i> (P3.03) do wyznaczenia charakterystyki sterowania silnikiem. Patrz <i>Tryb sterowania silnikiem</i> (P3.05).			

P3.16 Liczba biegunów silnika

Zakres:	0 do 8	Wartość domyślna:	0 (Automatycznie)
Jeśli Liczba biegunów silnika = 0, to liczba biegunów silnika zostanie obliczona automatycznie, zgodnie z poniższą zależnością: $\text{Liczba biegunów silnika} = 2 \times 60 \times \text{Częstotliwość znamionowa silnika (P3.15)} / \text{Prędkość znamionowa silnika (P3.02)}, \text{ zaokrąglona do najbliższej liczby całkowitej.}$ Wartość tą można wprowadzić ręcznie, ale jeśli zostanie wprowadzona liczba nieparzysta, napęd użyje wartości biegunów silnika o jeden mniejszej od wprowadzonej liczby.			

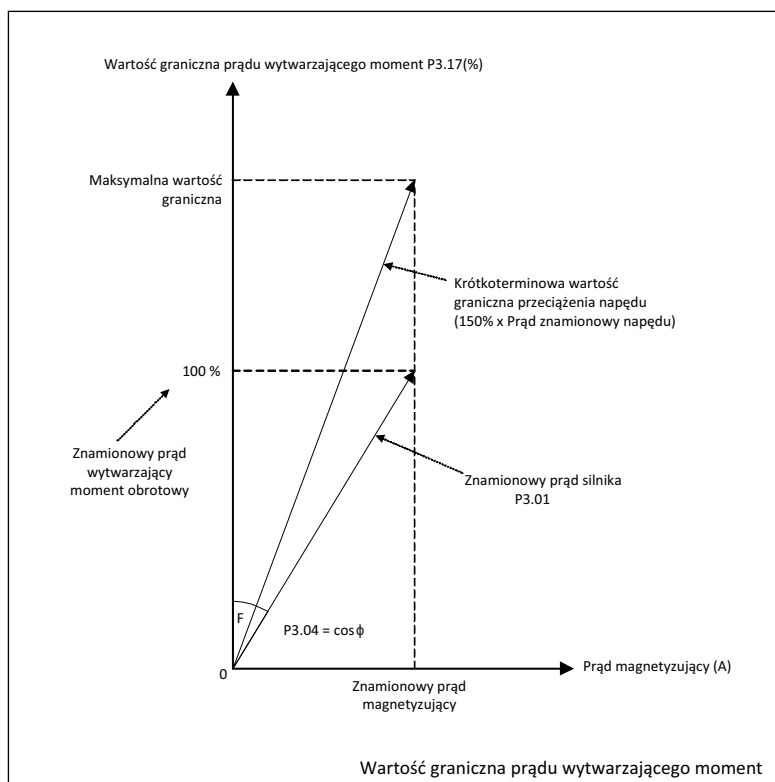
P3.17 Wartość graniczna prądu wytwarzającego moment

Zakres:	0,0 do Maksymalnej wartości granicznej prądu wytwarzającego moment	Wartość domyślna:	Zależnie od specyfikacji
---------	--	-------------------	--------------------------

Napęd może dostarczyć maksymalny prąd wyjściowy odpowiadający 150% prądu znamionowego napędu. 150% prądu znamionowego napędu nie będzie równe 150% prądu znamionowego wytwarzającego moment obrotowy silnika. Tą wartość graniczną można zwiększyć z ustawienia domyślnego, zależnie od ustawienia *Znamionowego współczynnika mocy silnika* (P3.04) i *Prądu znamionowego silnika* (P3.01). Tym parametrem można ustawić limit prądu wyjściowego wyrażony jako procent prądu wytwarzającego moment obrotowy silnika.

Ten procentowy moment obrotowy można będzie ograniczyć w razie potrzeby.

Rysunek 7-11 Wartość graniczna prądu wytwarzającego moment



P3.18 Rezystancja stojana

Zakres:	0,00 do 199,99 Ω	Wartość domyślna:	2,00 Ω
---------	-------------------------	-------------------	---------------

Rezystancja stojana silnika. Parametr ten jest używany, gdy *Tryb sterowania silnikiem* (P3.05) ustawiono na kompensację rezystancji, i przy włączonej opcji *Przechwytywania kontroli nad obracającym się silnikiem* (P3.11). Ta wartość jest wstawiana, po wywołaniu funkcji *Wykonuj automatyczne strojenie* (P3.09) i można ją również dostosować ręcznie.

P3.19 Optymalizator stabilności silnika

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Nieaktywne)
---------	--------	-------------------	----------------

Po włączeniu algorytm sterowania silnikiem zostanie zmieniony tak, aby pomóc w ograniczeniu problemów ze stabilnością. Jest to zwykle wymagane, gdy słabo obciążone silniki wykazują problemy ze stabilnością poniżej połowy prędkości znamionowej lub gdy silniki wykazują niestabilność przy maksymalnym napięciu wyjściowym.

Wadami ustawienia tego parametru jest zwiększona głośność pracy silnika oraz ograniczenie odporności napędu na wzrost temperatury przy niskich częstotliwościach wyjściowych.

P3.20 Ruch silnika do tyłu

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (praca normalna)
---------	--------	-------------------	--------------------

Jeśli silnik po podaniu prawidłowych sygnałów sterujących dla ruchu do przodu i do tyłu porusza się w niewłaściwym kierunku, można użyć tego parametru do zmiany kierunku silnika bez konieczności przepinania kabli. Zmiana tego parametru zostanie zastosowana dopiero wtedy, gdy napęd przestanie pracować.

WSKAZÓWKA

Odwraca on kolejność faz wyjściowych dla kierunku pracy do przodu i do tyłu, która od tej pory będzie niestandardowa.

P3.21 Reakcja zabezpieczenia termicznego

Zakres:	0 do 4	Wartość domyślna:	3 (Wartość graniczna z zapisem)
---------	--------	-------------------	---------------------------------

Ustawia wymagany sposób działania zabezpieczenia termicznego, zgodnie z opisem poniżej:

Wartość	Reakcja zabezpieczenia termicznego	Opis
0	Nieaktywne	Brak zabezpieczenia termicznego silnika, ale zabezpieczenie termiczne napędu jest nadal aktywne.
1	Błąd z zapisem	Po osiągnięciu wartości granicznej, napęd wygeneruje błąd. Procentowe wartości sygnału temperatury silnika i napędu zostaną zachowane po wyłączeniu zasilania.
2	Błąd	Po osiągnięciu wartości granicznej, napęd wygeneruje błąd. Procentowe wartości zabezpieczeń termicznych silnika i napędu zaczyna się od 0%, w czasie włączenia.
3	Wartość graniczna z zapisem	Prąd jest ograniczany, jeśli procent zabezpieczenia termicznego napędu lub silnika osiągnie 100%. Wartości procentowe dla silnika i napędu zostaną zachowane po wyłączeniu zasilania.
4	Wartość graniczna	Prąd jest ograniczany, jeśli procent zabezpieczenia termicznego napędu lub silnika osiągnie 100%. Procentowe wartości dla silnika i napędu będą wzrastać od 0% w czasie włączania.

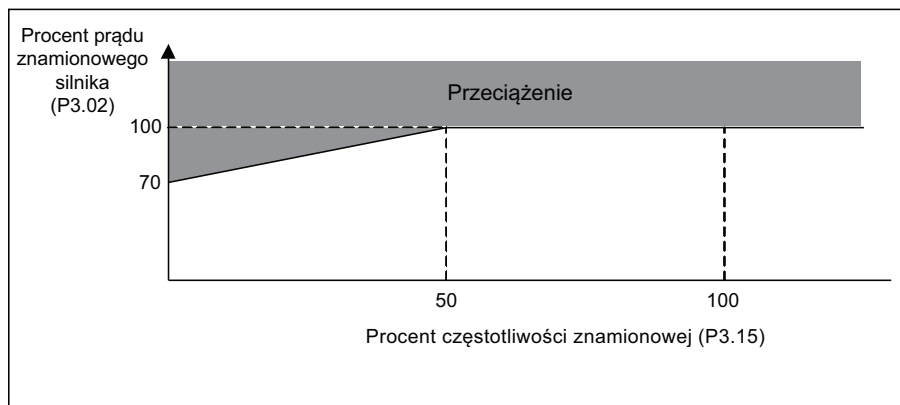
W przypadku wybrania któregośkolwiek z trybów ograniczania prądu, zarówno *Procent sygnału temperatury silnika* (P1.22), jak i *Procent sygnału temperatury napędu* (P1.23) spowodują zmniejszenie ograniczenia prądowego. Jeśli ograniczenie termiczne jest aktywne, bit 2 we *Wskaźnikach stanu napędu* (P1.10) będzie mieć wartość 1.

P3.22 Zabezpieczenie termiczne dla niskich częstotliwości

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	1 (Wł.)
---------	--------	-------------------	---------

Jeśli silnik z wentylatorem zamontowanym na wale jest w stanie pracować przy dużych obciążeniach z niskimi częstotliwościami, to należy ustawić wartość 1 (Wł.) tego parametru, aby zapewnić termiczne zabezpieczenie silnika. Napęd zrobi to, zmniejszając poziom, przy którym uzna, że silnik jest przeciążony do 70% prądu znamionowego silnika, podczas pracy z częstotliwością niższą od 50% częstotliwości znamionowej silnika.

Rysunek 7-12 Zabezpieczenie termiczne dla niskich częstotliwości = Włączone (1)



P3.23 Wzmocnienie regulatora prądu

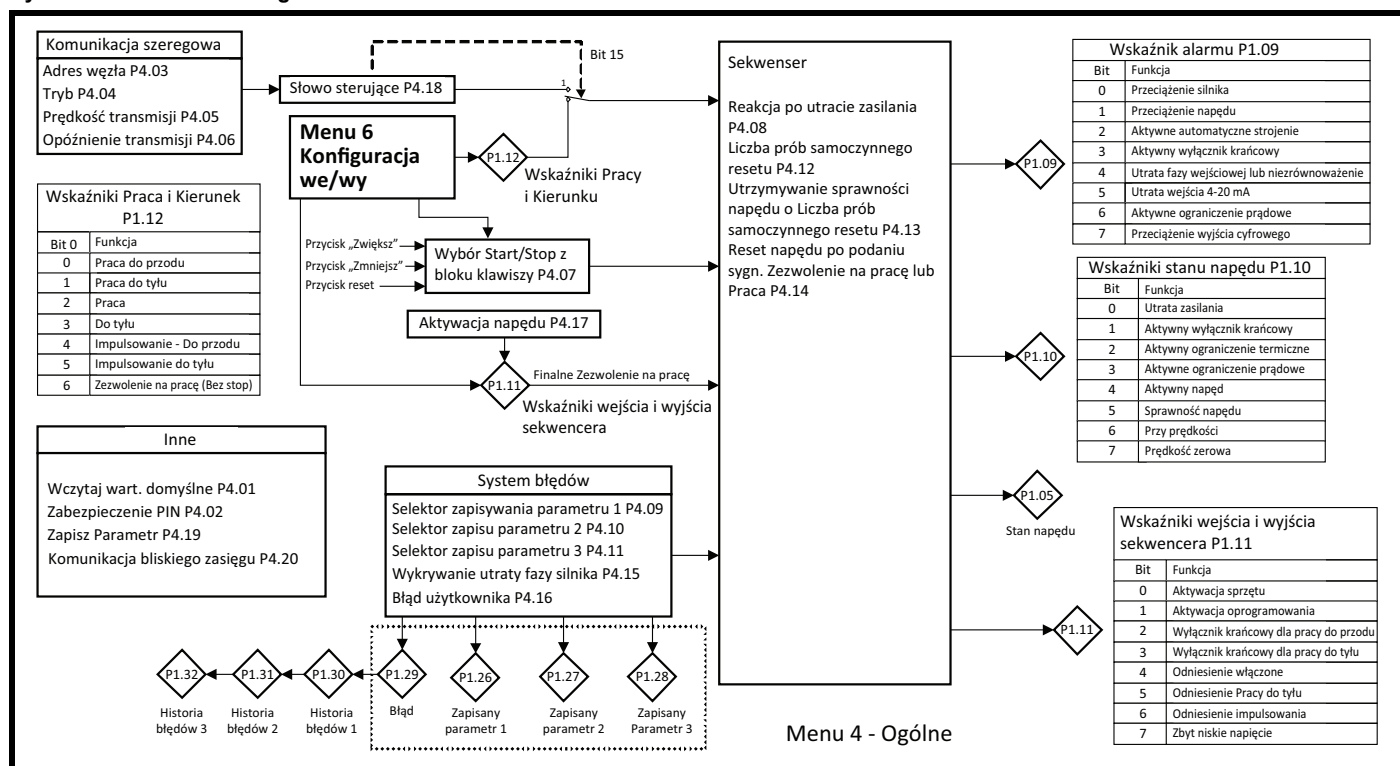
Zakres:	0 do 250	Wartość domyślna:	40
---------	----------	-------------------	----

Umożliwia regulację wzmocnienia regulatora prądu. Zwykle tego parametru nie trzeba zmieniać. Czasami można go zmniejszyć, jeśli zachodzą przesłanki wzrostu głośności pracy silnika po ograniczeniu prądu. Zwiększenie tej wartości może być konieczne, jeśli dla parametru *Typ rampy zwalniania* (P2.11) wybrano wartość Rampa standardowa (1) lub Rampa + Strata silnika (2) z obciążeniem o dużej bezwładności lub jeśli *Reakcja po utracie zasilania* (P4.08) > 0, ponieważ zwiększone wzmocnienie pomoże w kontroli napięcia łączeniowego DC podczas tych operacji.

7.3.4 Menu 4 - Ogólne

To menu zawiera parametry związane z ogólnymi ustawieniami napędu, parametry służące do konfiguracji komunikacji oraz różne funkcje, takie jak definiowanie wartości parametrów, które mają być zapisywane w przypadku wystąpienia błędów.

Rysunek 7-13 Menu 4 - Ogólne



P4.01 Przywróć fabryczne ustawieniadomyślne

Zakres: 0 do 2

Wartość domyślna: 0 (Brak)

Przywraca domyślne ustawienia parametrów napędu i usuwa wszystkie ustawienia parametrów skonfigurowane przez użytkownika.

Wartość	Tekst	Opis
0	Brak	Brak reakcji
1	50 Hz	Przywróć ustawienia fabryczne dla regionu 50 Hz
2	60 Hz	Przywróć ustawienia fabryczne dla regionu 60 Hz

Jeśli ten parametr będzie miał ustawioną wartość inną niż 0, napęd załaduje odpowiednie wartości domyślne i zapisze parametry. Ten parametr zostanie wyzerowany po zakończeniu tej reakcji. W przypadku edycji danych z bloku klawiszy, reakcja zostanie wykonana po zakończeniu edycji, po naciśnięciu przycisku ustawień.

Przywracanie ustawień fabrycznych jest nieodwracalne.

WSKAZÓWKA

W przypadku próby przywrócenia ustawień fabrycznych podczas pracy napędu, wartości domyślne nie zostaną przywrócone aż do zatrzymania napędu.

P4.02 Zabezpieczenie kodem PIN

Zakres: 0 do 9999

Wartość domyślna: 0

Definiuje 4-cyfrowy kod PIN dla napędu. Ustawienie tego parametru na wartość różną od 0, uniemożliwi dostęp do ustawień napędu osobom nieuprawnionym. Jeżeli zostanie nadany kod (wartość większa od 0), to dla zapewnienia bezpieczeństwa nie będzie się ona wyświetlać, ani na wyświetlaczu w bloku klawiszy, ani w aplikacji Marshal. Po nadaniu kodu PIN, zmiana każdego parametru z bloku klawiszy oraz lub zapisanie każdego parametru do pamięci napędu z aplikacji Marshal będzie wymagało wprowadzenia zabezpieczającego kodu PIN.

P4.03 Adres węzła szeregowego

Zakres: 1 do 247

Wartość domyślna: 1

Definiuje adres napędu na szynie szeregowej.

P4.04 Tryb szeregowy

Zakres:	0 do 3	Wartość domyślna:	0 (8.2 brak bitu parzystości)
---------	--------	-------------------	-------------------------------

Określa tryb transmisji szeregowej napędu.

Wartość	Tryb szeregowy	Opis
0	8.2 brak bitu parzystości	8 bitów danych, 2 bity stopu, brak bitu parzystości
1	8.1NP	8 bitów danych, 1 bit stopu, brak bitu parzystości
2	8.1EP	8 bitów danych, 1 bit stopu, bit parzystości
3	8.1OP	8 bitów danych, 1 bit stopu, bit nieparzystości

Napęd zawsze używa protokołu MODBUS RTU i zawsze działa w nim, jako urządzenie podrzędne. Wszystkie parametry są dostępne jako rejestry 16-bitowe.

P4.05 Szybkość transmisji szeregowej

Zakres:	0 do 10	Wartość domyślna:	10 (115200 bps)
---------	---------	-------------------	-----------------

Definiuje prędkość transmisji szeregowej napędu.

Wartość	Prędkości transmisji
0	Nieaktywne
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	76800
10	115200

W przypadku korzystania z komputera PC do komunikacji z napędem z wyższymi szybkościami transmisji, w menedżerze urządzeń na komputerze należy ustawić wartość 1 ms w timerze opóźnienia portu szeregowego komputera.

P4.06 Minimalne opóźnienie nadawania w transmisji szeregowej

Zakres:	0 do 250 ms	Wartość domyślna:	0 ms
---------	-------------	-------------------	------

Definiuje opóźnienie napędu odesłania odpowiedzi na komunikat z hosta. Wartość ta może wymagać zwiększenia, jeśli host nie będzie w stanie odebrać danych w ciągu 1 ms od otrzymania komunikatu przez napęd. To opóźnienie jest dodawane do opóźnienia podstawowego wynoszącego 1 ms.

P4.07 Wybór funkcji Start/Stop bloku klawiszy

Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	--------	-------------------	----------

Zmienia funkcje przycisków Reset i Zwiększ/Zmniejsz na uruchamianie i zatrzymywanie napędu.

Wartość	Funkcja przycisków bloku klawiszy	Opis
0	Brak	Blok klawiszy nie może być używany do uruchamiania i zatrzymywania napędu
1	Start i Stop	Jednoczesne naciśnięcie przycisków ZWIĘKSZ i ZMNIEJSZ spowoduje uruchomienie napędu, a naciśnięcie przycisku STOP/RESET spowoduje jego zatrzymanie
2	Impulsowanie	Przytrzymanie jednocześnie przycisków ZWIĘKSZ i ZMNIEJSZ spowoduje powolny ruch napędu do przodu z zaprogramowaną prędkością impulsowania

Parametr ten dotyczy też czerwonego przycisku (stop) i przycisku zielonego (start) na zdalnej klawiaturze, jeśli została ona podłączona.

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić w *Konfiguracji logiki Start/Stop* (P6.13).

P4.08 Reakcja po utracie zasilania

Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	0 (Nieaktywne)
---------	--------	-------------------	----------------

Definiuje zachowanie napędu po zaniku napięcia zasilającego.

Wartość	Reakcja po utracie zasilania	Opis
0	Dezaktywacja	Praca normalna, chyba że zostanie wykryte pod napięcie
1	Zatrzymanie z rampą	Napęd próbuje wysterować napięcie szyny stałoprądowej tak, aby odbierać energię z silnika i zatrzymuje z wybranym opóźnieniem, jeśli zasilanie zostanie przywrócone
2	Kontynuacja obrotów	Napęd próbuje wysterować napięcie szyny stałoprądowej tak, aby odbierać energię z silnika i kontynuować normalną pracę, jeśli zasilanie zostanie przywrócone

Jeśli napięcie zasilania zostanie przywrócone podczas Zatrzymywania z Rampą lub zanim napęd wyłączy się, to przed ponownym uruchomieniem napędu sygnał pracy trzeba będzie dezaktywować i ponownie aktywować.

P4.09 Selektor zapisu parametru 1 podczas błędu

Zakres:	0 do 25	Wartość domyślna:	14 (Wyjście Rampy)
---------	---------	-------------------	--------------------

P4.10 Selektor zapisu parametru 2 podczas błędu

Zakres:	0 do 25	Wartość domyślna:	6 (Prąd wyjściowy)
---------	---------	-------------------	--------------------

P4.11 Selektor zapisu parametru 3 podczas błędu

Zakres:	0 do 25	Wartość domyślna:	5 (Stan napędu)
---------	---------	-------------------	-----------------

Definiuje, który parametr monitorowania ma zostać zapisany w przypadku wystąpienia błędu. Może to pomóc w lokalizowaniu źródła błędu.

Wartość	Zapisywany parametr	Wartość	Zapisywany parametr	Wartość	Zapisywany parametr
0	Brak	9	Wskaźniki alarmów	19	Procent PID
1	Częstotliwość wyjściowa	10	Wskaźniki stanu	20	Wskaźniki PID
2	Napięcie wyjściowe	11	Wskaźniki sekwencera	21	Błąd PID
3	Moc wyjściowa	12	Praca i kierunek	22	% sygnału temperatury silnika
4	Obr./min. silnika	13	Wejście rampy	23	% sygnału temperatury napędu
5	Stan napędu	14	Wyjście rampy	24	Napięcie szyny stałoprądowej
6	Prąd wyjściowy	15	% sygn. analog. 1 (T2)	25	Wskaźniki we/wy
7	Prąd wytwarzający moment obrotowy	16	% sygn. analog. 2 (T4)		
8	Procent obciążenia	17	% częstotliwości T15		

Wartości te są zapisywane jako: *Wartość parametru 1 zapisywana podczas błędu* (P1.26), *Wartość parametru 2 zapisywana podczas błędu* (P1.27) oraz *Wartość parametru 3 zapisywana podczas błędu* (P1.28).

Zapisywane wartości oraz kod błędu są zachowywane po skasowaniu błędu.

P4.12 Liczba prób samoczynnego resetowania

Zakres:	0 do 6	Wartość domyślna:	0
---------	--------	-------------------	---

Określa liczbę wymaganych prób samoczynnego resetowania.

Wartość	Liczba prób samoczynnego resetowania
0 do 5	Bez próby albo jedna do pięciu
6	Nieograniczona

Jeśli napęd przejdzie w stan błędu, może automatycznie podjąć próbę zresetowania się.

Ustawienie wartości ≥ 1 dla tego parametru spowoduje, że napęd będzie automatycznie resetował się po wystąpieniu błędu zaprogramowaną liczbę razy, z jednosekundowym opóźnieniem między próbami. Niektóre błędy mają wydłużone opóźnienia. Są to: *Przekroczenie prądu silnika*, w przypadku którego napęd resetuje się dopiero po dziesięciu sekundach. Licznik automatycznego resetowania jest zwiększany tylko wtedy, gdy błąd jest taki sam, jak poprzednio. W przeciwnym razie licznik jest zerowany. Gdy licznik automatycznego resetowania osiągnie zaprogramowaną wartość, każdy kolejny błąd tego samego typu będzie wymagał ręcznego zresetowania z klawiatury lub poprzez łącze szeregowy.

Jeśli przez pięć minut nie pojawi się żaden błąd, licznik automatycznego resetowania zostanie wyzerowany.

Niektóre błędy nie mogą być resetowane. Na przykład Zwarcie doziemne E228.

Gdy wykonywany zostanie reset ręczny, licznik automatycznego resetowania zostanie wyzerowany.

Jeśli ten parametr zostanie ustawiony na wartość 6 (Nieograniczona liczba prób), to licznik automatycznego resetowania będzie utrzymywał wartość zero, a więc liczba prób automatycznego resetowania nie będzie w żaden sposób ograniczona.

P4.13 Utrzymywanie sprawności napędu podczas prób samoczynnego resetu

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Wył.)
---------	--------	-------------------	----------

Jeśli temu parametrowi zostanie przypisana wartość Wył. (0), to Bit 5 (Sprawny) we *Wskaźnikach stanu napędu* (P1.10) będzie zerowany za każdym razem, gdy napęd wygeneruje błąd, niezależnie tego czy ma być wykonywane automatyczne resetowanie, czy nie. Jeśli temu parametrowi zostanie przypisana wartość Wł. (1), to gdy wystąpi błąd, Bit 5 (Sprawny) zachowa wartość 1, jeśli możliwe będą kolejne próby automatycznego resetowania.

WSKAZÓWKI

Jeśli wystąpi stan pod napięcia, Bit 5 (Sprawny) we *Wskaźnikach stanu napędu* (P1.10) będzie zawsze mieć wartość 0.

P4.14 Reset napędu po podaniu sygn. Zezwolenie na pracę lub Praca

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	1 (Wł.)
---------	--------	-------------------	---------

Po podaniu sygnału Zezwolenie na pracę lub Praca, błędy zostaną automatycznie skasowane. Tę funkcję można wyłączyć, ustawiając wartość Wył. (0) tego parametru.

P4.15 Wykrywanie utraty fazy silnika

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Wył.)
---------	--------	-------------------	----------

Wykrywanie utraty fazy wyjściowej może być wykorzystane do wykrycia odłączenia się jednej z faz silnika lub przerw w obwodzie pomiędzy napędem, a silnikiem. Tę funkcję można włączyć, przypisując temu parametrowi wartość Wł. (1).

P4.16 Błąd użytkownika

Zakres:	0 do 255	Wartość domyślna:	0
---------	----------	-------------------	---

W tym parametrze można wpisać numer błędu, aby wygenerować taki błąd w napędzie, lub inny (zdefiniowany przez użytkownika) błąd, jeśli wpisany numer nie jest używany przez napęd. Ten parametr można również wykorzystać do kasowania błędów i do czyszczenia dziennika błędów: Ustawić wartość 255, aby skasować historię błędów.

Ustawić wartość 100, aby zresetować napęd.

Ustawienie wartości 0 nie spowoduje wygenerowania błędu.

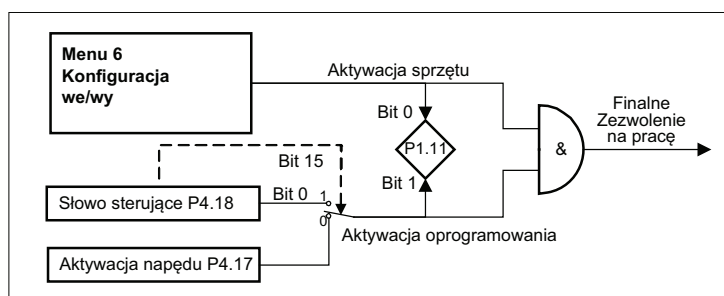
Za pomocą tego parametru nie można inicjować błędów związanych z pamięcią EEPROM, ani błędów nieresetowalnych.

P4.17 Zezwolenie na pracę napędu

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	1 (Wł.)
---------	--------	-------------------	---------

Ten parametr musi mieć wartość Wł. (1), aby napęd mógł pracować, chyba że aktywowano *Binarne słowo sterujące* (P4.18).

Rysunek 7-14 Zezwolenie na pracę napędu



P4.18 Binarne słowo sterujące

Zakres:	0 do 65535 (16-bitowa wartość binarna)	Wartość domyślna:	0
---------	--	-------------------	---

Jeżeli bit 15 w tym parametrze ma wartość zero, to parametr ten nie będzie brany pod uwagę. Jeśli będzie miał wartość jeden, to będzie mieć wyższy priorytet od wszystkich wejść sekwensera i innych funkcji wejść cyfrowych przedstawionych w poniższej tabeli. Po aktywacji słowa sterującego, musi być ono zapisywane co najmniej raz na sekundę, aby zapobiec wzbudzeniu watchdoga (Błąd 30). Dezaktywacja słowa sterującego spowoduje powrót napędu do sterowania sygnałami z zacisków i parametr ten nie będzie musiał być już być odświeżany w celu niewzbudzenia watchdoga.

Wartość tego parametru powinna być zmieniana tylko przez komunikację szeregową.

Jeśli skonfigurowano aktywację sprzętu, to będzie to również potrzebne do aktywacji napędu.

Bit	Funkcja	Opis
Bit 0	Aktywacja oprogramowania	Ustawić wartość 1, aby włączyć napęd
Bit 1	Praca do przodu	Ustawić wartość 1, aby wybrać pracę do przodu
Bit 2	Impulsowanie - Do przodu	Ustawić wartość 1, aby wybrać pracę impulsową do przodu
Bit 3	Praca do tyłu	Ustawić wartość 1, aby wybrać pracę do tyłu
Bit 4	Do tyłu	Ustawić wartość 1, aby odwrócić kierunek
Bit 5	Praca	Ustawić wartość 1, aby włączyć pracę
Bit 6	Zezwolenie na pracę (Bez zatrzymania)	Ustawić wartość 1, aby włączyć zatraskiwanie, które zostanie skasowane po ustawieniu wartości 0
Bit 7	Bit 0 przełącznika częstotliwości	Umożliwia określenie, które odniesienie ma być używane przez system odniesień
Bit 8	Bit 1 przełącznika częstotliwości	Umożliwia określenie, które odniesienie ma być używane przez system odniesień
Bit 9	Impulsowanie do tyłu	Ustawić wartość 1, aby wybrać pracę impulsową do tyłu
Bit 10	Selektor tempa rampy	Umożliwia określenie, które tempo rampy ma być używane przez system ramp
Bit 11	Zarezerwowany	Nie używany przez napęd
Bit 12	Zainicjuj błąd	Ustawić wartość 1, aby kolejno zainicjować błąd Słowa sterującego (E035)
Bit 13	Zresetuj napęd	Ustawić wartość 1, aby zresetować napęd i skasować błędy. Ten bit jest kasowany automatycznie
Bit 14	Zarezerwowany	Nie używany przez napęd
Bit 15	Aktywuj słowo sterujące	Ustawić wartość 1, aby włączyć binarne słowo sterujące

P4.19 Zapisz parametry

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Brak reakcji)
---------	--------	-------------------	------------------

Tego parametru używa się po ustawieniu wartości parametrów przez komunikację szeregową. Ustawienie wartości Wł. (1) tego parametru spowoduje zainicjowanie pełnego zapisu danych. Po zakończeniu zapisu, parametr ten zostanie automatycznie wyzerowany na „Wyt.” (0).

Ten parametr ten nie jest wymagany w przypadku edycji parametru z bloku klawiszy lub aplikacji z Marshal, ponieważ zapis wykonywany jest po naciśnięciu przycisku ustawień lub po zapisaniu parametrów do napędu przez aplikację Marshal.

P4.20 Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)

Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	2 (Odczyt i zapis)
---------	--------	-------------------	--------------------

Ten parametr może służyć do zapobiegania lub ograniczania sterowania przez NFC z aplikacji Marshal

Wartość	Dozwolone reakcje NFC	Opis
0	Nieaktywne	Komunikacja NFC jest zablokowana
1	Tylko do odczytu	Komunikacja NFC napędu może być odczytywana w trybie offline przez aplikację, a po włączeniu można odczytywać pliki konfiguracyjne i parametry napędu
2	Odczyt i zapis	Funkcje NFC napędu są włączone w pełni aktywne

WSKAZÓWKI

Jeśli włączono *Zabezpieczenie kodem PIN* (P4.02), będzie ono dotyczyć również aplikacji Marshal i zmiana parametrów nie będzie możliwa bez podania kodu PIN.

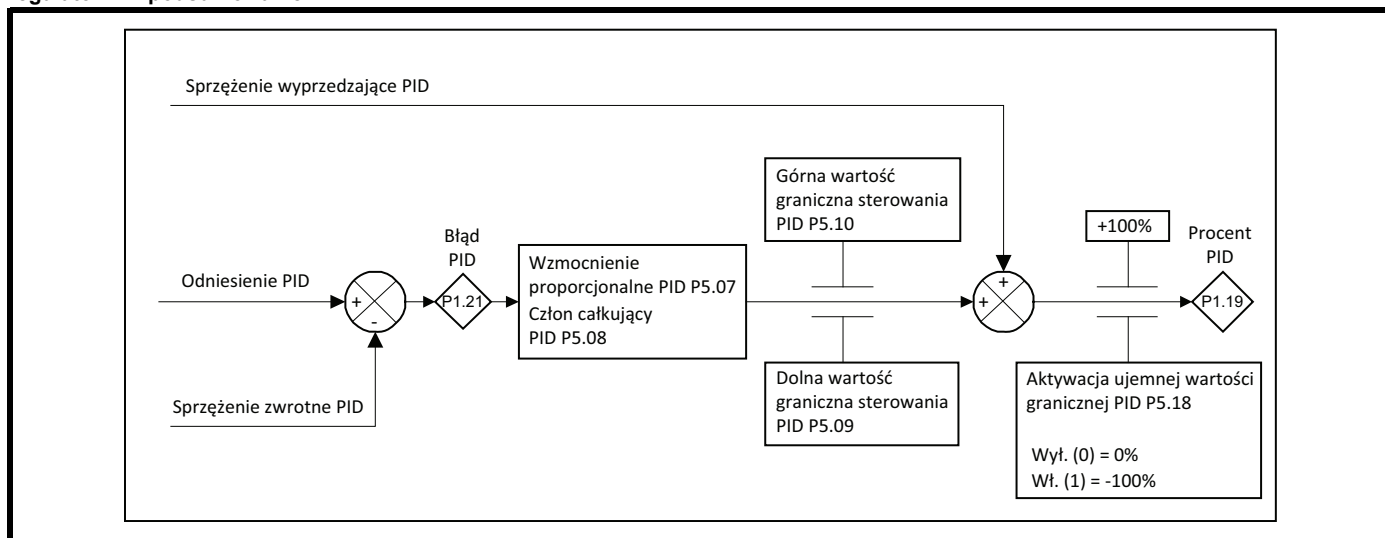
7.3.5 Menu 5 - Regulator PID

Napęd Commander S100 wyposażony jest dedykowaną pętlę sterowania proporcjonalno-całkującą, która przeznaczona jest do stosowania w aplikacjach wymagających podstawowego sterowania w pętli zamkniętej jakiegoś układu lub procesu. Wyjścia z regulatora PID, *Procent wyjścia PID* (P1.19), można użyć do sterowania prędkością silnika, jeśli wybranie zostanie to jako odniesienie w *Selektorze odniesienia częstotliwości 1* (P2.21) lub innym parametrem będącym selektorem odniesienia. *Konfiguracja odniesienia częstotliwości* (P2.03) umożliwia szybkie skonfigurowanie Wyjścia PID, jako odniesienia napędu, za pomocą ustawień, które przedstawia Tabela 7-2. W aplikacji Marshal dostępne jest również narzędzie do konfiguracji z przewodnikiem, zapewniające łatwy dostęp do wszystkich istotnych parametrów.

Tabela 7-2 Konfiguracja odniesienia częstotliwości (P2.03) PID

Wartość	Tekst	Opis
8	Odniesienie napięcia PID	Napięcie wejściowe na wejściu analogowym 1 (T2) skonfigurowane jako odniesienie i prąd wejściowy na wejściu analogowym 2 (T4) skonfigurowany jako sprzężenie zwrotne. Wyjście PID wykorzystywane jest jako odniesienie częstotliwości napędu.
9	PID + Sprzężenie wyprzedzające	W przypadku skonfigurowania napięcia wejściowego na wejściu analogowym 1 (T2) jako sprzężenie wyprzedzające i prądu wejściowego na wejściu analogowym 2 (T4), jako sprzężenia zwrotnego, odniesienie jest stałe. Wyjście PID wykorzystywane jest jako odniesienie częstotliwości napędu.

Regulator PID podsumowanie



Odpowiedź i dokładność procesu zależy od ustawień wzmocnienia PID. Aby uzyskać instrukcje dotyczące ustawień oraz bliższe informacje - patrz opisy parametrów *Wzmocnienie proporcjonalne PID* (P5.07) i *Wzmocnienie całkujące PID* (P5.08). W Regulatorze PID napędu Commander S100 człon całkujący ma stałą wartość równą 0.

Tempo zmian *Odniesienia PID* (P5.03) można ograniczyć za pomocą parametru *Wartość graniczna szybkości zmiany wartości odniesienia PID* (P5.06). Może być to przydatne do ograniczenia zjawiska przeregulowania systemu po zmianie wartości zadanej.

Typowe zastosowania PID

Kontrola ciśnienia

System utrzymuje stałe ciśnienie o wartości zadanej procesu, a sygnał analogowy, proporcjonalny do ciśnienia jest podawany jako sprzężenie zwrotne do pętli PID. Żądanie prędkości napędu powinno zmieniać się odwrotnie proporcjonalnie do błędu procesu układu, tj. wraz ze wzrostem ciśnienia prędkość napędu powinna maleć i odwrotnie.

Kontrola poziomu

System utrzymuje stały poziom o wartości zadanej procesu, a sygnał analogowy proporcjonalny do poziomu jest podawany jako sprzężenie zwrotne do pętli PID. Żądanie prędkości napędu powinno zmieniać się proporcjonalnie do błędu procesu układu, tj. wraz ze wzrostem poziomu prędkość napędu powinna wzrastać i odwrotnie (przy założeniu, że kontrola poziomu znajduje się po stronie wyjściowej).

Kontrola temperatury

System utrzymuje stałą temperaturę o wartości zadanej procesu poprzez zmianę prędkości wentylatora chłodzącego. Sygnał analogowy, proporcjonalny do temperatury jest podawany jako sprzężenie zwrotne do pętli PID. Żądanie prędkości napędu powinno zmieniać się proporcjonalnie do błędu procesu układu, tj. wraz ze wzrostem temperatury prędkość napędu powinna zwiększać się i odwrotnie.

Logika PID

W sterowniku PID wbudowano szereg narzędzi umożliwiających określenie kiedy regulator PID ma się aktywować i w jaki sposób ma interpretować dane wyjściowe. Zgodnie z ustawieniami domyślnymi, regulator PID jest aktywny zawsze i będzie używany, jeśli w napędzie wartość *Procenta wyjścia PID* (P1.19) zostanie użyta jako odniesienie napędu. Jednak ustawienie *Selektora aktywacji PID* (P5.11) lub wybranie *Aktywacji regulatora PID* (13), jako funkcji któregoś wejścia cyfrowego spowoduje dezaktywację PID, chyba że warunek aktywacji PID będzie spełniony lub sygnał Aktywacji regulatora PID będzie aktywny. Jeśli oba te ustawienia zostaną skonfigurowane, to aby regulator PID mógł zostać włączony zarówno warunek aktywacji, jak i sygnał aktywacji sprzętu muszą być aktywne. Do monitorowania stanu aktywacji PID i innej logiki można używać *Wskaźników stanu PID* (P1.20).

Odwracanie sygnałów PID

Podczas konfigurowania systemu ważne jest, aby zastanowić się, jak system powinien reagować na rosnący i na malejący sygnał sprzężenia zwrotnego. Jeśli odniesienie częstotliwości powinno wzrastać, gdy sprzężenie zwrotne maleje, wówczas sprzężenie zwrotne powinno zostać odwrócone. Można to zrobić za pomocą 4-punktowych parametrów P6.21 do P6.32 umożliwiających przeskalowanie sygnałów z zacisków wejściowych (dla wejścia analogowego 1 (T2), wejścia analogowego 2 (T4) lub dla wejścia częstotliwości (T15)).

Parametry skalowania dotyczą poziomu sygnału wejściowego wyrażonego procentowo, ponieważ jednostki mogą się różnić w zależności od typu wejścia. Np. przy domyślnych ustawieniach parametrów skalowania dla wejścia analogowego 1 (T2), 0 V = 0% i 10 V = 100%. Jeśli *Typ wejścia analogowego 1 (T2)* (P6.01) jest ≥ 2 , to 4 mA = 0% i 20 mA = 100%.

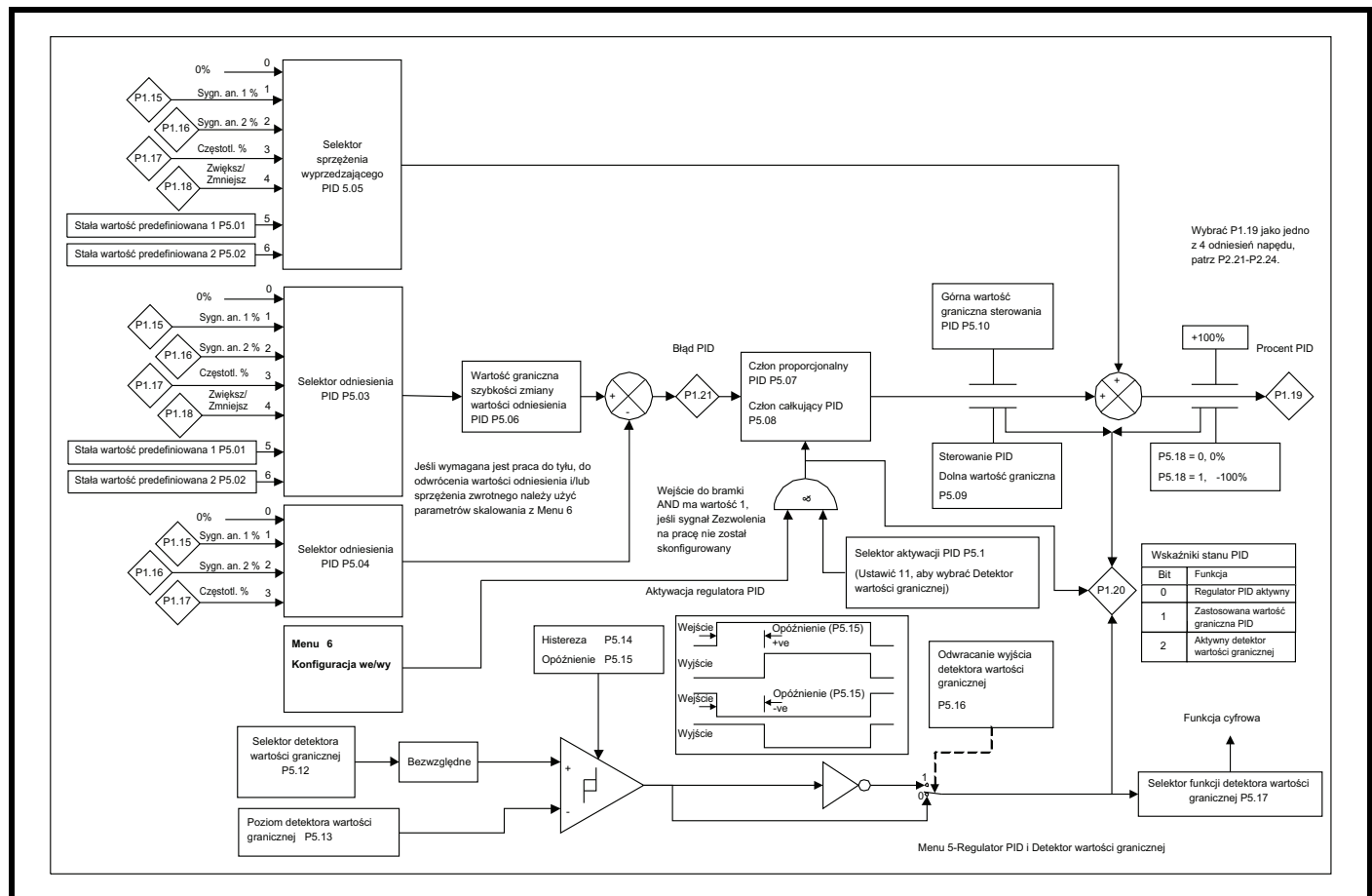
Aby odwrócić zakres tak, aby prąd 4 mA odpowiadał wartości 100%, a prąd 20 mA wartości 0%, wartości minimalne i maksymalne danego wejścia należy zamienić, zgodnie z opisem w Tabeli 7-3.

Tabela 7-3 Odwracanie sygnałów wejściowych

Parametr				Ustawienie domyślne	Ustawienie odwracające
Nazwa	Wejście analogowe 1 (T2)	Wejście analogowe 2 (T4)	Wejście częstotliwości T15		
Wartość minimalna wejścia	P6.21	P6.25	P6.29	0%	0%
Procent przy wartości minimalnej wejścia	P6.22	P6.26	P6.30	0%	100%
Wartość maksymalna wejścia	P6.23	P6.27	P6.31	100%	100%
Procent dla wartości maksymalnej wejścia	P6.24	P6.28	P6.32	100%	0%

Aby uzyskać informacje na temat zmniejszania zakresu, przesunięcia, odwracania i zmiany polaryzacji za pomocą 4-punktowych parametrów skalowania, patrz *Wartość minimalna wejścia analogowego (T2)* (P6.21).

Rysunek 7-15 Schemat blokowy regulatora PID



P5.01 Nastawa stałego odniesienia PID 1

P5.02 Nastawa stałego odniesienia PID 2

Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	--------------------	-------------------	-------

Stosowana, gdy nastawa sterownika jest stała i nie zmienia się lub gdy może być zmieniana przez komunikację szeregową.

P5.03 Selektor odniesienia PID

Zakres:	0 do 6	Wartość domyślna:	5 (Stałe odniesienie 1)
---------	--------	-------------------	-------------------------

Definiuje źródło wejścia dla odniesienia regulatora PID.

Wartość	Odniesienie PID	Opis
0	Brak	Stała wartość 0%
1	% sygn. analog. 1 (T2)	Przeskalowana wartość wejścia analogowego 1
2	% sygn. analog. 2 (T4)	Przeskalowana wartość wejścia analogowego 2
3	% częstotliwości T15	Przeskalowana wartość wejścia częstotliwości
4	% Zwiększ/Zmniejsz	Odniesienie ustawiane przez sterowanie Zwiększ/Zmniejsz
5	Stałe odniesienie 1	Nastawa stałego odniesienia 1 (P5.01)
6	Stałe odniesienie 2	Nastawa stałego odniesienia 2 (P5.02)

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P5.04 Selektor sprzężenia zwrotnego PID

Zakres:	0 do 3	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	--------	-------------------	----------

Definiuje źródło wejścia dla sprzężenia zwrotnego regulatora PID.

Wartość	Sprzężenie zwrotne PID	Opis
0	Brak	Stała wartość 0%
1	% sygn. analog. 1 (T2)	Przeskalowana wartość wejścia analogowego 1
2	% sygn. analog. 2 (T4)	Przeskalowana wartość wejścia analogowego 2
3	% częstotliwości T15	Przeskalowana wartość wejścia częstotliwości

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P5.05 Selektor sprzężenia wyprzedzającego PID

Zakres:	0 do 6	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	--------	-------------------	----------

Definiuje źródło wejścia dla odniesienia sprzężenia wyprzedzającego regulatora PID.

Wartość	Sprzężenie wyprzedzające PID	Opis
0	Brak	Stała wartość 0%
1	% sygn. analog. 1 (T2)	Przeskalowana wartość wejścia analogowego 1
2	% sygn. analog. 2 (T4)	Przeskalowana wartość wejścia analogowego 2
3	% częstotliwości T15	Przeskalowana wartość wejścia częstotliwości
4	% Zwiększ/Zmniejsz	Odniesienie ustawiane przez sterowanie Zwiększ/Zmniejsz
5	Stałe odniesienie 1	Nastawa stałego odniesienia 1 (P5.01)
6	Stałe odniesienie 2	Nastawa stałego odniesienia 2 (P5.02)

Regulatora PID można użyć do bezpośredniego zapewnienia odniesienia prędkości dla napędu lub do zapewnienia trymu, który będzie używany do korekty odniesienia przekazywanego do napędu.

Jeśli ten parametr będzie miał wartość zero, wartość Procenta PID będzie obliczana następująco:

$$\text{Procent wyjścia PID (P1.19)} = \text{Błąd PID (P1.21)} * [\text{Wzmocnienie proporcjonalne PID (P5.07)} + \text{Wzmocnienie całkujące PID (P5.08)} / s]$$

Jeśli wejście skonfigurowano jako człon sprzężenia wyprzedzającego, wartość Procenta PID będzie obliczana następująco:

$$\text{Procent wyjścia PID (P1.19)} = \text{Błąd PID (P1.21)} * [\text{Wzmocnienie proporcjonalne PID (P5.07)} + \text{Wzmocnienie całkujące PID (P5.08)} / s] + \text{Odniesienie sprzężenia wyprzedzającego}$$

Człon całkujący PID jest zachowywany, gdy wyjście PID osiągnie jedną z wartości granicznych: *Dolną wartość graniczną wyjścia PID (P5.09)* lub *Górną wartość graniczną wyjścia PID (P5.10)*.

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości (P2.03)*.

P5.06 Wartość graniczna szybkości zmiany wartości odniesienia PID

Zakres:	0,0 do 3200,0 s	Wartość domyślna:	0,0 s
---------	-----------------	-------------------	-------

Określa maksymalną szybkość zmian odniesienia przekazywanego do regulatora PID.

Wprowadzony czas, to czas zmiany odniesienia od 0 do 100%. W przypadku używania wysokich wzmocnień PID, parametru tego można użyć do ograniczenia zjawiska przeregulowania w przypadku dużej skokowej zmiany odniesienia PID.

P5.07 Wzmocnienie proporcjonalne PID

Zakres:	0,000 do 4,000	Wartość domyślna:	1,000
---------	----------------	-------------------	-------

Wzmocnienie proporcjonalne, to współczynnik wzmocnienia chwilowego, przez który modyfikuje błąd procesu.

Ta wartość jest mnożona przez *Błąd PID (P1.21)*.

Jeśli *Błąd PID (P1.21)* = 10% i wzmocnienie proporcjonalne = 1,000, to wartość członu proporcjonalnego wynosi 10%.

Wyższa wartość skraca czas odpowiedzi. Jednak ustawienie zbyt dużej wartości może spowodować w układzie oscylacje.

P5.08 Wzmocnienie całkujące PID

Zakres:	0,000 do 4,000	Wartość domyślna:	0,500
---------	----------------	-------------------	-------

Wzmocnienie całkujące, to współczynnikiem wzmocnienia błędu w czasie.

Wzmocnienie całkujące PID zwiększa wartość *Procenta wyjścia PID (P1.19)* z szybkością proporcjonalną do błędu i wzmocnienia.

Ustawienie wartości 0 dezaktywuje człon całkujący. Wybranie wartości całkowitej spowoduje usunięcie ewentualnego błędu stanu ustalonego.

Jeśli *Błąd PID* = 10% i wzmocnienie całkujące = 0,5, to wartość członu całkującego wzrasta liniowo o 5% na sekundę.

P5.09 Dolna wartość graniczna wyjścia PID

Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	--------------------	-------------------	-------

Wyjście regulatora PID jest ograniczone do tego poziomu. Jeśli osiągnięta zostanie ta wartość graniczna, ustawiony zostanie Bit 1 we *Wskaźnikach stanu PID (P1.20)* i dalsze zmniejszanie członu całkującego będzie niemożliwe.

P5.10 Górna wartość graniczna wyjścia PID

Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
---------	-----------------	-------------------	---------

Wyjście regulatora PID jest ograniczone do tego poziomu. Jeśli osiągnięta zostanie ta wartość graniczna, zostanie ustawiony Bit 1 we *Wskaźnikach stanu PID (P1.20)* i dalsze zwiększanie członu całkującego będzie niemożliwe.

P5.11 Selektor aktywacji PID

Zakres:	0 do 11	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	---------	-------------------	----------

Wybiera warunek wewnętrzny, który może być użyty do włączania regulatora PID.

Wartość	Warunek aktywacji PID	Opis
0	Nieaktywne	Zawsze nieaktywny
1	Napęd pracuje	Aktywny, jeśli napęd pracuje
2	Przy prędkości	Aktywny, jeśli prędkość wyjściowa mieści się w zakresie różnym o maks. 1 Hz względem wartości odniesienia
3	Przy wartości zerowej	Aktywny, jeśli wyjście ma wartość 0 Hz +/- 2 Hz
4	Podnapięcie	Aktywny, jeśli napęd jest w stanie podnapięcia
5	Błąd zewnętrzny	Aktywny, jeśli ustawiono zewnętrzne wejście błędu
6	Napęd gotowy	Aktywny, jeśli napęd jest gotowy do pracy (jego praca nie jest zabroniona przez wejście aktywacji sprzętu)
7	Napęd sprawny	Aktywny, jeśli napęd jest sprawny (nie zgłasza błędów) (aktywne alarmy nie powodują niesprawności napędu)
8	Wartość graniczna prądu	Aktywny, jeśli napęd ogranicza prąd wyjściowy
9	Praca do tyłu	Aktywny, jeśli napęd pracuje w odwrotnym kierunku
10	Utrata prądu	Aktywny, jeśli wykryto zanik prądu na wejściu analogowym
11	Wykrywanie wartości granicznej	Aktywny, gdy aktywny jest detektor wartości granicznej

Jeśli wymagana jest aktywacja PID po spełnieniu warunku wewnętrznego, to wymagany warunek należy ustawić za pomocą tego parametru. Na przykład, jeśli wymagane jest, aby detektor wartości granicznej aktywował regulator PID, parametrowi temu należy nadać wartość 11.

Aktywacja PID jest zależna od dwóch warunków: od wartości tego parametru i od funkcji jakiegoś wejścia cyfrowego, którą skonfigurowano jako Aktywacja regulatora PID (13).

Bit 0 parametru *Wskaźniki stanu PID* (P1.20) określa, czy regulator PID jest włączony, czy nie.

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P5.12 Selektor detektora wartości granicznej

Zakres:	0 do 15	Wartość domyślna:	0
---------	---------	-------------------	---

Wybiera wejście dla detektora wartości granicznej.

Wartość	Detektor wartości granicznej	Opis
0	Brak	0%
1	Wejście rampy	Odniesienie częstotliwości napędu przed rampami
2	Wyjście rampy	Częstotliwość odniesienia napędu po zastosowaniu rampy
3	Częstotliwość wyjściowa	Częstotliwość wyjściowa napędu
4	Prąd wyjściowy	Wartość prądu wyjściowego
5	Prąd wytwarzający moment obrotowy	Prąd wyjściowy wytwarzający moment obrotowy
6	Napięcie wyjściowe	Napięcie wyjściowe
7	Napięcie szyny stałoprądowej	Napięcie szyny stałoprądowej
8	% sygn. analog. 1 (T2)	Wartość procentowa sygnału analog. 1
9	% sygn. analog. 2 (T4)	Wartość procentowa sygnału analog. 2
10	% częstotliwości T15	Wartość procentowa wejścia częstotliwości
11	Moc wyjściowa	Moc wyjściowa
12	Obr./min. silnika	Liczba obrotów na minutę silnika
13	Procent obciążenia	Procentowa wielkość obciążenia
14	Procent PID	Procent wyjścia regulatora PID
15	Błąd PID	Błąd regulatora PID

Automatyczne skalowanie wykonywane jest, gdy wybrano parametry jako źródło wartości granicznej tak, że wejście wartości granicznej będzie na poziomie 100%, gdy wartość parametru osiąga maksimum.

P5.13 Detektor wartości granicznej, poziom

Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	-----------------	-------------------	-------

P5.14 Detektor wartości granicznej, histereza

Zakres:	0,00 do 25,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	----------------	-------------------	-------

Bezwzględny poziom wejścia wartości granicznej wybranego przez *Selektor detektora wartości granicznej* (P5.12) jest przeliczany na wartość procentową i porównywany z poziomem detektora wartości granicznej z histerezą w celu określenia wyjścia detektora. Zachowanie i poziomy histerezy opisano poniżej.

Wejście wartości granicznej (P5.12) po przeskalowaniu	Wyjście
Wejście wartości granicznej < Dolna wartość graniczna	Wyl.
Dolna wartość graniczna ≤ Wejście wartości granicznej < Górna wartość graniczna	Brak zmiany stanu
Wejście wartości granicznej ≥ Górna wartość graniczna	Wł.

Dolna wartość graniczna = *Poziom detektora wartości granicznej* (P5.13) - (*Histereza detektora wartości granicznej* (P5.14) / 2)

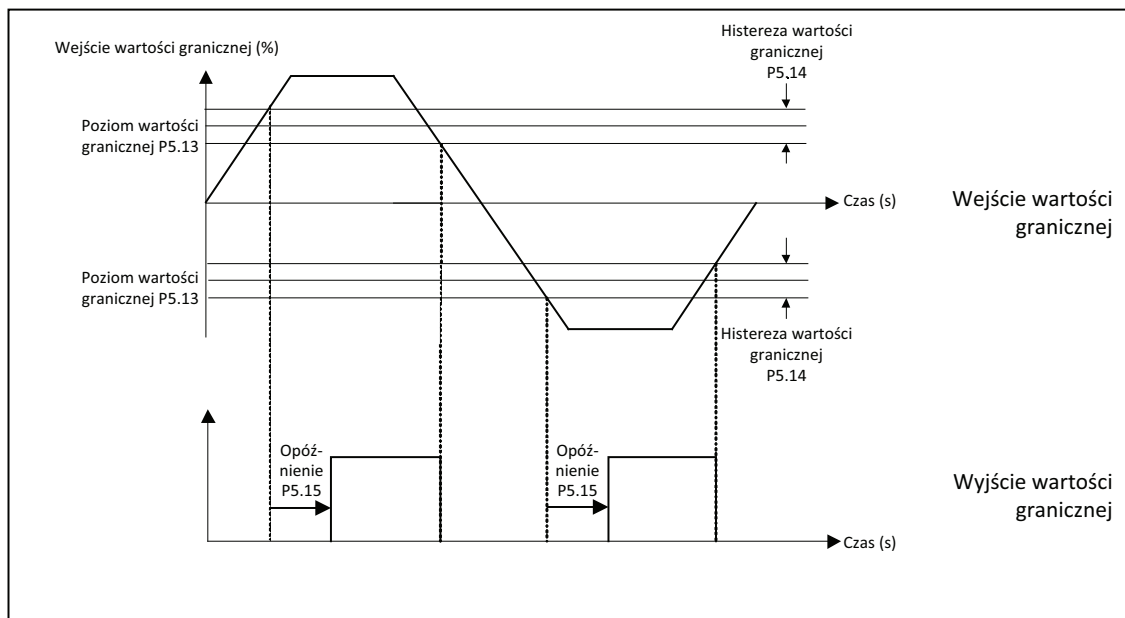
Górna wartość graniczna = *Poziom detektora wartości granicznej* (P5.13) + (*Histereza detektora wartości granicznej* (P5.14) / 2)

P5.15 Detektor wartości granicznej, opóźnienie

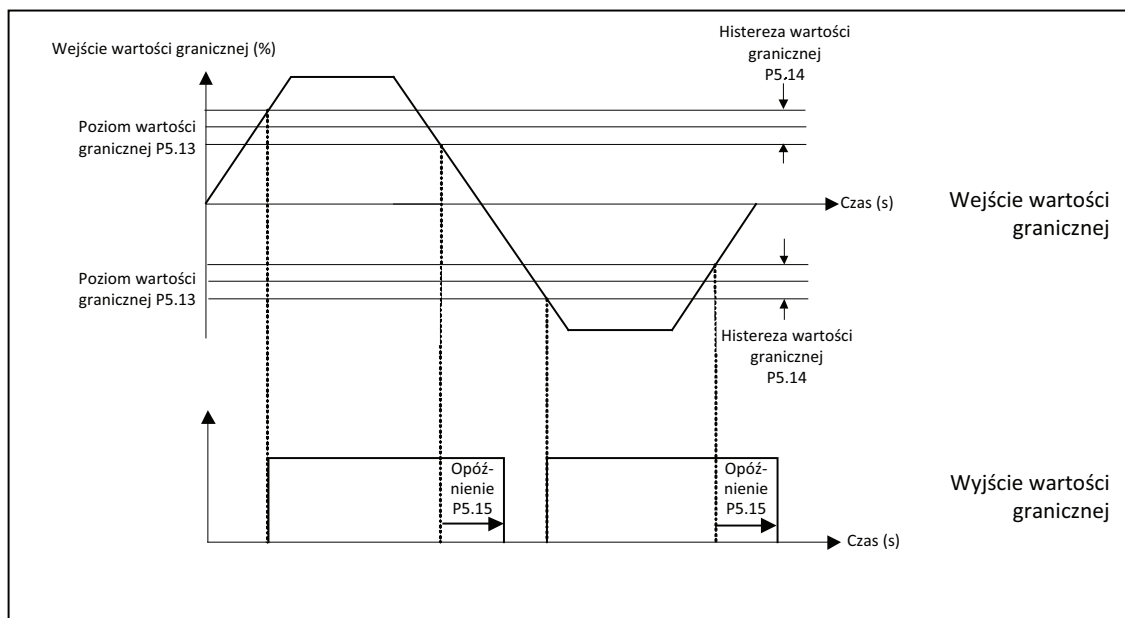
Zakres:	-25,0 do 25,0 s	Wartość domyślna:	0,0 s
---------	-----------------	-------------------	-------

Jeśli parametrowi temu zostanie przypisana wartość dodatnia, to Wyjście wartości granicznej nie przejdzie w stan Wł. (1) do czasu gdy sygnał na wejściu nie wzrośnie powyżej wartości granicznej i będzie utrzymywał się powyżej niej przez zaprogramowany czas. Wartość ujemna spowoduje, że Wyjście wartości granicznej zachowa stan Wł. (1), dopóki sygnał na wejściu nie spadnie poniżej wartości granicznej i będzie utrzymywał się poniżej niej przez zaprogramowany czas.

Rysunek 7-16 Detektor wartości granicznej - Opóźnienie dodatnie



Rysunek 7-17 Detektor wartości granicznej - Opóźnienie ujemne



P5.16 Odwracanie wyjścia detektora wartości granicznej

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0
---------	--------	-------------------	---

Ustawić wartość 1, aby zanegować poziom logiczny z Detektora wartości granicznej.

Wyjście detektora wartości granicznej jest widoczne w bicie 2 *Wskaźników stanu PID* (P1.20).

P5.17 Detektor wartości granicznej,Wybór funkcji

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	---------	-------------------	----------

Wybiera funkcję dla detektora wartości granicznej. Jeżeli detektor wartości granicznej ma być używany do aktywacji PID, to parametrowi temu należy przypisać wartość 0, a parametrowi *Selektor aktywacji PID* (P5.11) wartość *Detektor wartości granicznej* (11).

Wartość	Wyjście detektora wartości granicznej	Opis
0	Brak	Bez funkcji cyfrowej
1	Aktywacja sprzętu	Umożliwia napędowi wyjście ze stanu zabronionej pracy. Jeśli aktywacja sprzętu nie została skonfigurowana, napęd będzie działał bez niej
2	Praca do przodu	Nakazuje napędowi pracę do przodu
3	Praca do tyłu	Nakazuje napędowi pracę do tyłu
4	Zezwolenie na pracę	Jeśli ten bit jest ustawiony, zezwala na sygnał pracy. Jeśli jest skasowany, resetuje wszystkie zatraski pracy (umożliwia zatraskiwanie po wybraniu jako funkcji)
5	Wyłącznik krańcowy dla ruchu do przodu	Uniemożliwia pracę w kierunku do przodu
6	Wyłącznik krańcowy dla ruchu do tyłu	Uniemożliwia pracę w kierunku do tyłu
7	% zwiększenie dla przycisków Zwiększ/Zmniejsz	Zwiększa wartość procenta Zwiększania/Zmniejszania
8	% zmniejszenie dla przycisków Zwiększ/Zmniejsz	Zmniejsza wartość procenta Zwiększania/Zmniejszania
9	Reset wartości % dla przycisków Zwiększ/Zmniejsz	Resetuje wartość procenta Zwiększania/Zmniejszania
10	Bit 0 przełącznika odniesienia	Umożliwia wybór odniesienia 1, 2, 3 lub 4
11	Bit 1 przełącznika odniesienia	Umożliwia wybór odniesienia 1, 2, 3 lub 4
12	Wybór rampy	Umożliwia wybór tempa przyspieszania i zwalniania 1 lub 2
13	Aktywacja regulatora PID	Aktywuje i dezaktywuje regulator PID. Jeśli aktywacja sprzętu nie jest wymagana, nie należy wybierać tej konfiguracji
14	Błąd zewnętrzny	Służy do generowania błędu na podstawie warunków zewnętrznych
15	Resetowanie napędu	Służy do resetowania napędu ze stanu błędu
16	Praca	Nakazuje napędowi pracę
17	Do tyłu	Zmienia kierunek pracy napędu
18	Impulsowanie - Do przodu	Impulsowanie do przodu
19	Impulsowanie do tyłu	Impulsowanie do tyłu
20	Tryb pożarowy	Nakazuje napędowi pracę z <i>Częstotliwością trybu pożarowego</i> (P2.27), ignorując sygnał zezwolenia na pracę i sygnał pracy

P5.18 Aktywacja ujemnej wartości granicznej PID

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Wył.)
---------	--------	-------------------	----------

Wybranie wartości Wł. (1) dla tego parametru umożliwia użycie ujemnej wartości w parametrze *Procent PID* (P1.19), która pozwala silnikowi obracać się w przeciwnym kierunku.

7.3.6 Menu 6 - Konfiguracja we/wy

To menu zawiera parametry związane z konfiguracją wejść i wyjść napędu. Aby użyć wejścia analogowego lub wejścia częstotliwości jako odniesienia w napędzie, należy ustawić odpowiednią wartość w *Selektorze odniesienia częstotliwości 1* (P2.21) lub w podobnym parametrze.

P6.01 Typ wejścia analogowego 1 (T2)			
Zakres:	0 do 5	Wartość domyślna:	3 (4 - 20 mA)
P6.02 Typ wejścia analogowego 2 (T4)			
Zakres:	0 do 5	Wartość domyślna:	0 (0 – 10 V)
Definiuje typ wejścia.			
Wartość	Typ wejścia	Opis	
0	0-10 V	Wejście napięciowe, w którym 0 V odpowiada 0%, a 10 V odpowiada 100%	
1	Cyfrowe	Włącza funkcję cyfrową dla tego wejścia analogowego. Poziom 1 jest wykrywane dla napięć od 8 V wzwyż, a poziom 0 dla napięć 7 V i niższych	
2	0-20 mA	Wejście prądowe, w którym 0 mA odpowiada 0%, a 20 mA odpowiada 100%	
3	4-20 mA Bez alarmu	Wejście prądowe, w którym 4 mA V odpowiada 0%, a 20 mA odpowiada 100%. Brak reakcji, jeśli prąd < 3 mA	
4	4-20 mA Utrzymywanie	Wejście prądowe, w którym 4 mA V odpowiada 0%, a 20 mA odpowiada 100%. Wartość jest utrzymywana, jeśli prąd < 3 mA	
5	4-20 mA Zatrzymanie	Wejście prądowe, w którym 4 mA V odpowiada 0%, a 20 mA odpowiada 100%. Jeśli prąd będzie < 3 mA napęd zatrzyma się i nie uruchomi się ponownie	
6	4-20 mA Błąd	Wejście prądowe, w którym 4 mA V odpowiada 0%, a 20 mA odpowiada 100%. Jeśli prąd < 3 mA, wygenerowany zostanie błąd	

Wejścia analogowe mogą być skonfigurowane jako napięciowe lub prądowe z rozdzielczością 11 bitów, zgodnie z definicją powyżej.

Wejścia analogowe mogą być również używane jako wejścia cyfrowe, w których progi poziomów logicznych wynoszą: 7 V i 8 V. Gdy są używane jako wejścia cyfrowe, zacisk nie jest wejściem ani typu sink, ani typu source, a więc jeśli wejście nie jest sterowane, należy użyć odpowiednio rezystora podciągającego lub ściągającego podłączonego zewnętrznym.

W trybach wejścia prądowego 4-20 mA, prąd mniejszy od 3 mA będzie wykrywany jako utrata pętli prądowej, co można wykorzystać do sygnalizacji przerwania obwodu.

WSKAZÓWKA

Wartość tych parametrów można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P6.03 Typ wyjścia analogowego T6			
Zakres:	0 do 2	Wartość domyślna:	2 (4 - 20 mA)
Definiuje typ wyjścia.			
Wartość	Typ wyjścia	Opis	
0	0-10 V	Wyjście napięciowe, w którym 0% odpowiada 0 V, a 100% odpowiada 10 V	
1	0-20 mA	Wyjście prądowe, w którym 0% odpowiada 0 mA, a 100% odpowiada 20 mA	
2	4-20 mA	Wyjście prądowe, w którym 0% odpowiada 4 mA, a 100% odpowiada 20 mA	

Wyjście analogowe może zostać skonfigurowane jako napięciowe lub prądowe, zgodnie z definicją powyżej. Wartość bezwzględna wybranego parametru jest skalowana w taki sposób, że poziomy 10 V lub 20 mA odpowiadają maksymalnej wartości parametru. Może być ona dodatkowo skalowana przy użyciu parametru *T6 Skalowanie wyjścia analogowego* (P6.07).

P6.04 Typ we/wy cyfrowego 1 (T11)

Zakres:	0 do 4	Wartość domyślna:	0 (Wejście cyfrowe)
---------	--------	-------------------	---------------------

Definiuje typ cyfrowego we/wy dla cyfrowego we/wy 1.

Wartość	Typ	Opis
0	Wejście cyfrowe	Napięcie odpowiadające poziomowi niskiemu na tym wejściu powinno być < 9 V, a napięcie odpowiadające poziomowi wysokiemu powinno być > 10 V
1	Wyjście cyfrowe	Wyjście cyfrowe z logiką dodatnią
2	Wyjście częstotliwości	Wyjście częstotliwościowe od 1 Hz do 10 kHz
3	Wyjście PWM	Wyjście PWM działające z częstotliwością 1 kHz
4	Odwrócone wyjście cyfrowe	Wyjście cyfrowe z logiką dodatnią, z odwróconą wybraną funkcją

W przypadku skonfigurowania, jako wyjście cyfrowe, maksymalny prąd źródła (source) wynosi 50 mA (ale całkowity prąd graniczny na wyjściu cyfrowym, wyjściu 24 V i porcie 485, wynosi 100 mA). Do wyjścia jest podłączony wewnętrzny rezystor ściąający do 0 V o oporności 6 - 7 kΩ, który zapewnia przepływ małego prądu do masy.

W przypadku skonfigurowania jako Wyjście częstotliwości, maksymalnej wartości zmiennej wyjściowej odpowiada częstotliwość 10 kHz.

Parametr *Skalowanie wyjścia częstotliwość/PWM T11* umożliwia dodatkowe przeskalowanie (P6.11). Rozdzielczość wyjścia częstotliwości, to 0,02%.

W przypadku skonfigurowania jako wyjście PWM, częstotliwość wyjściowa jest stała i wynosi 1 kHz, a współczynnik wypełnienia 100% odpowiada maksymalnej wartości zmiennej wyjściowej. Można to zmienić za pomocą parametru *Skalowanie wyjścia częstotliwość/PWM T11* (P6.11).

Rozdzielczość wyjścia PWM, to 0,02%. W tym trybie wyjście można podłączyć do miernika analogowego wyłącznie w celu monitorowania, ponieważ amplituda PWM ma dokładność tylko napięcia wyjściowego 24 V. Jeśli używany miernik jest czuły na tyle, aby wychwycić częstotliwość wyjściową 1 kHz, wyjście może podłączenia do miernika przez filtr.

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03).

P6.05 Typ wejścia cyfrowego 5 (T15)

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Wejście cyfrowe)
---------	--------	-------------------	---------------------

Definiuje typ wejścia dla zacisku 15, jako wejście cyfrowe 5.

Wartość	Typ	Opis
0	Wejście cyfrowe	Napięcie odpowiadające poziomowi niskiemu na tym wejściu powinno być < 9 V, a napięcie odpowiadające poziomowi wysokiemu powinno być > 10 V
1	Wejście częstotliwości	Wejście częstotliwościowe o częstotliwości maksymalnej 100 kHz. Napięcie odpowiadające poziomowi niskiemu na tym wejściu powinno być < 5 V, a napięcie odpowiadające poziomowi wysokiemu powinno być > 15 V

Wejście częstotliwości może być skalowane, ograniczane i odwracane przy użyciu powiązanych parametrów skalowania, zgodnie z opisem w: *Wartość minimalna wejścia częstotliwości T15* (P6.29).

WSKAZÓWKA

Wartość tego parametru można ustawić przez *Konfigurację odniesienia częstotliwości* (P2.03)

P6.06 Wybór funkcji wyjściaanalogowego T6

Zakres:	0 do 17	Wartość domyślna:	2 (Wyjście Rampy)
---------	---------	-------------------	-------------------

Wybiera funkcję wyjścia, którą wyjście analogowe powinno reprezentować.

Wartość	Funkcja wyjściowa	Opis
0	Brak	0%
1	Wejście rampy (P1.13)	Odniesienie częstotliwości napędu przed rampami
2	Wyjście rampy (P1.14)	Częstotliwość odniesienia napędu po zastosowaniu rampy
3	Częstotliwość wyjściowa (P1.01)	Częstotliwość wyjściowa napędu
4	Prąd wyjściowy (P1.06)	Wartość prądu wyjściowego
5	Prąd generujący moment obrotowy (P1.07)	Prąd wyjściowy wytwarzający moment obrotowy
6	Napięcie wyjściowe (P1.02)	Napięcie wyjściowe
7	Napięcie szyny stałoprądowej (P1.24)	Napięcie szyny stałoprądowej
8	Procent sygn. analogowego 1 (P1.15)	Wartość procentowa sygnału analog. 1
9	Procent sygn. analogowego 2 (P1.16)	Wartość procentowa sygnału analog. 2
10	Procent wejścia częstotliwości (P1.17)	Wartość procentowa wejścia częstotliwości
11	Moc wyjściowa (P1.03)	Moc wyjściowa
12	Obroty silnika (P1.04)	Liczba obrotów na minutę silnika
13	Procent obciążenia (P1.08)	Procentowa wielkość obciążenia
14	Procent PID (P1.19)	Procent wyjścia regulatora PID
15	Błąd PID (P1.21)	Błąd regulatora PID
16	% sygnału temperatury silnika (P1.22)	Procent sygnału temperatury względem poziomu błędu dla silnika
17	% sygnału temperatury napędu (P1.23)	Procent sygnału temperatury względem poziomu błędu napędu

Wybiera parametr, który powinno reprezentować dane wyjście analogowe. Wartość bezwzględna wybranego parametru jest skalowana w taki sposób, aby poziomy 10 V lub 20 mA odpowiadały maksymalnej wartości parametru. Może być ona dodatkowo skalowana przy użyciu parametru *Skalowanie wyjścia analogowego T6* (P6.07).

P6.07 Skalowanie wyjściaanalogowego T6

Zakres:	0,000 do 40,000	Wartość domyślna:	1,000
---------	-----------------	-------------------	-------

Definiuje współczynnik skalowania dla wyjścia analogowego.

Automatyczne skalowanie wykonywane jest, gdy parametry dla wyjścia analogowego wybrano tak, że wyjście analogowe osiągnie poziom pełnej skali dla wartości parametru równej wartości maksymalnej. Niektóre parametry nie osiągają swoich wartości maksymalnych, dlatego ten parametr jest udostępniany użytkownikowi umożliwiając dodatkowe skalowanie i skonfigurowanie większego użytecznego zakresu wyjścia analogowego.

Jeśli ustawione tu skalowanie sprawi, że wyjście przekroczy 100%, wartość wyjściowa zostanie ograniczona do 10 V lub 20 mA.

P6.08 Wybór funkcji przekaźnika (T41-T43)

Zakres:	0 do 11	Wartość domyślna:	7 (Napęd sprawny)
---------	---------	-------------------	-------------------

Wybiera stan napędu, który kontroluje przekaźnik.

Wartość	Funkcja	Opis
0	Nieaktywny	Przekaźnik zawsze wyłączony
1	Napęd pracuje	Przekaźnik włączony, gdy napęd pracuje
2	Przy prędkości	Przekaźnik włączony, jeśli prędkość wyjściowa mieści się w zakresie różnym o maks. 1 Hz względem wartości odniesienia
3	Przy wartości zerowej	Przekaźnik włączony, jeśli wyjście mieści się w zakresie różnym o maks. 2 Hz względem 0 Hz
4	Pod napięcie	Przekaźnik włączony, jeśli napęd jest w stanie pod napięcia
5	Błąd zewnętrzny	Przekaźnik włączony, jeśli ustawiono zewnętrzne wejście błędu
6	Napęd gotowy	Przekaźnik włączony, jeśli napęd jest gotowy do pracy (jego praca nie jest zabroniona przez wejście aktywacji sprzętu)
7	Napęd sprawny	Przekaźnik włączony, jeśli napęd jest sprawny (nie zgłasza błędów) (aktywne alarmy nie powodują niesprawności napędu)
8	Aktywne ograniczenie prądowe	Przekaźnik włączony, jeśli napęd ogranicza prąd wyjściowy
9	Praca do tyłu	Przekaźnik włączony, jeśli napęd pracuje w odwrotnym kierunku
10	Utrata prądu we. an.	Przekaźnik włączony, jeśli wykryto zanik prądu na wejściu analogowym
11	Detektor wartości granicznej	Przekaźnik włączony, jeśli detektor wartości granicznej jest aktywny

Przekaźnik ma 3 zaciski; normalnie otwarty (T41), wspólny (T42) i normalnie zamknięty (T43).

Jeśli wybraną funkcją jest 0 (Wyłączony), zacisk wspólny będzie zwarty z zaciskiem normalnie zamkniętym. Jeśli wybraną funkcją jest 1 (Włączony), zacisk wspólny będzie zwarty z zaciskiem normalnie otwartym.

P6.09 Wybór funkcji wyjściacyfrowego 1 (T11)

Zakres:	0 do 11	Wartość domyślna:	3 (Przy wartości zerowej)
---------	---------	-------------------	---------------------------

Wybiera stan napędu, który kontroluje sygnał wyjścia cyfrowego.

Patrz lista opcji stanu napędu w *opisie parametru Wybór funkcji przekaźnika T41-T43* (P6.08)

Aby ten parametr działał, *Typ we/wy cyfrowego 1 (T11)* (P6.04) musi być ustawiony na Wyjście cyfrowe (1) lub Wyjście cyfrowe odwrócone (4).

P6.10 Wybór funkcji wyjściaczęstotliwości/PWM T11

Zakres:	0 do 17	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	---------	-------------------	----------

Wybiera funkcję wyjściową, którą we/wy cyfrowe 1 powinno reprezentować dla typów wyjść: częstotliwość lub PWM.

Patrz lista opcji funkcji wyjścia w *Wybór funkcji wyjścia analogowego T6* (P6.06).

Wartość bezwzględna wybranego parametru jest skalowana w taki sposób, aby wyjście odpowiadało maksymalnej wartości parametru. Może być ona dodatkowo skalowana przy użyciu parametru *Skalowanie wyjścia częstotliwości/PWM T11* (P6.11). Ustawienia typu wyjścia - patrz *Typ we/wy cyfrowego 1 (T11)* (P6.04).

P6.11 Skalowanie wyjściaczęstotliwości/PWM T11

Zakres:	0,000 do 40,000	Wartość domyślna:	1,000
---------	-----------------	-------------------	-------

Definiuje współczynnik skalowania dla we/wy cyfrowego 1 dla typów *Częstotliwość* (2) i *PWM* (3).

Automatyczne skalowanie wykonywane jest, gdy parametry dla tego wyjścia są wybrane tak, że wyjście to będzie na poziomie pełnej skali, gdy wartość parametru osiąga wartość maksymalną. Niektóre parametry nie osiągają swoich wartości maksymalnych, dlatego ten parametr jest udostępniany użytkownikowi do dalszego skalowania.

P6.12 Wybór logiki negatywnej (Czujnik NPN)

Zakres:	0 do 1	Wartość domyślna:	0 (Logika dodatnia)
---------	--------	-------------------	---------------------

Domyślnie wejścia cyfrowe są wejściami z logiką dodatnią (wejściami typu sink), zgodnymi z czujnikami PNP. Ten parametr umożliwia skonfigurowanie wejść cyfrowych jako wejścia z logiką ujemną (typu source), które są zgodne z czujnikami typu NPN. Gdy wejścia analogowe są używane jako wejścia cyfrowe, nie są one ani wejściami typu source, ani sink, ale po ustawieniu tego parametru logika zostanie odwrócona. Ten parametr nie ma wpływu na wyjścia cyfrowe, ani na wejścia analogowe.

P6.13 Konfiguracja logiki Start/Stop

Zakres:	0 do 10	Wartość domyślna:	1 (Aktywacja + RF + RR)
---------	---------	-------------------	-------------------------

Definiuje, w jaki sposób wejścia cyfrowe lub klawiatura będą wykorzystywane do uruchamiania i zatrzymywania napędu.

Wartość	Konfiguracja	Opis
0	Niestandardowa	Parametry z poniższej tabeli zmodyfikowano względem konfiguracji standardowej.
1	Zezwolenie na pracę + Praca do przodu + Praca do tyłu	Zezwolenie na pracę na T12, Praca do przodu na T13, Praca do tyłu na T14
2	Praca do przodu + Praca do tyłu (3 przewody)	Zezwolenie na pracę na T12, Praca do przodu na T13, Praca do tyłu na T14
3	Zezwolenie na pracę + Praca + Praca do tyłu	Zezwolenie na pracę na T12, Praca na T13, Praca do tyłu na T14
4	Praca + Praca do tyłu (3 przewody)	Zezwolenie na pracę na T12, Praca na T13, Zmiana kierunku na T14
5	Praca + Impulsowanie (3 przewody)	Zezwolenie na pracę na T12, Praca na T13, Impulsowanie do przodu na T14
6	Praca do przodu + Praca do tyłu (2 przewody)	Praca do przodu na T13, Praca do tyłu na T14
7	Praca + Praca do tyłu (2 przewody)	Praca na T13, Zmiana kierunku na T14
8	Blok klawiszy	Jednoczesne naciśnięcie przycisków Zwiększ i Zmniejsz generuje sygnał Start, a naciśnięcie przycisku Reset, generuje sygnał Stop
9	Blok klawiszy z Zezwoleniem na pracę	Naciśnięcie jednocześnie przycisków Zwiększ i Zmniejsz generuje sygnał Start, a naciśnięcie przycisku Reset, generuje sygnał Stop, wymagana aktywacja sprzętu
10	Blok klawiszy, Impulsowanie	Przytrzymanie jednocześnie przycisków Zwiększ i Zmniejsz, spowoduje ruch impulsowy silnika do przodu

Ten parametr umożliwia szybkie skonfigurowanie wejść cyfrowych 2–4 umożliwiając sterowanie aktywacją sprzętu, sygnałem Praca, kierunkiem i sygnałami impulsowania, w kilku predefiniowanych konfiguracjach oraz skonfigurowanie klawiatury napędu do sterowania sygnałami Start i Stop.

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje i schematy połączeń pokazujące zmiany, patrz **podrozdział 6.3 Sterowanie pracą, zatrzymywaniem i kierunkiem silnika**.

Po zmianie tego parametru zostaną utworzone i zapisane następujące przypisania. Wszystkie parametry opisane jako „bez zmian”, zachowują swoją dotychczasową wartość. Jeśli jakiś parametr z poniższej tabeli zostanie zmieniony po jego ustawieniu tutaj, parametr ten zostanie automatycznie ustawiony na wartość Niestandardowa (0). Jeśli konfiguracją jest Niestandardowa (0), nie będą wykonywane żadne przypisania. Dzięki temu użytkownik może wybrać jakąś konfigurację, a następnie zmodyfikować ją, zgodnie ze swoimi wymaganiami.

	Konfiguracja logiki Start/Stop (P6.13)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wybór funkcji wejścia cyfrowego 2 (T12) (P6.17)	-	1	4	1	4	4	0	0	0	1	0
Wybór funkcji wejścia cyfrowego 3 (T13) (P6.18)	-	2	2	16	16	16	2	16	0	0	0
Wybór funkcji wejścia cyfrowego 4 (T14) (P6.19)	-	3	3	17	17	18	3	17	0	0	0
Selektor funkcji Start/Stop bloku klawiszy (P4.07)	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

“-” oznacza, że konfiguracja nie zmieni ustawień parametru z bieżącej wartości.

P6.14 Wybór funkcji cyfrowej wejścia analogowego 1 (T2)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	---------	-------------------	----------

P6.15 Wybór funkcji cyfrowej wejścia analogowego 2 (T4)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	---------	-------------------	----------

P6.16 Wybór funkcji wejścia cyfrowego 1 (T11)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	0 (Brak)
---------	---------	-------------------	----------

P6.17 Wybór funkcji wejścia cyfrowego 2 (T12)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	1 (Aktywacja sprzętu)
---------	---------	-------------------	-----------------------

P6.18 Wybór funkcji wejścia cyfrowego 3 (T13)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	2 (Praca do przodu)
---------	---------	-------------------	---------------------

P6.19 Wybór funkcji wejścia cyfrowego 4 (T14)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	3 (Praca do tyłu)
---------	---------	-------------------	-------------------

P6.20 Wybór funkcji wejściacyfrowego 5 (T15)

Zakres:	0 do 20	Wartość domyślna:	10 (Bit 0 przełącznika odniesienia)
---------	---------	-------------------	-------------------------------------

Wybiera funkcję wejścia cyfrowego dla wybranego zacisku sterującego, jeśli jest w trybie wejścia cyfrowego.

Wartość	Funkcja	Opis
0	Brak	Bez funkcji cyfrowej
1	Aktywacja sprzętu	Umożliwia włączanie lub wyłączania napędu
2	Praca do przodu	Nakazuje napędowi pracę do przodu
3	Praca do tyłu	Nakazuje napędowi pracę do tyłu
4	Zezwolenie na pracę (Bez zatrzymania)	Jeśli ten bit jest ustawiony, zezwala na sygnał pracy. Jeśli jest skasowany, resetuje wszystkie zatraski pracy (umożliwia zatraskiwanie po wybraniu jako funkcji)
5	Wyłącznik krańcowy dla ruchu do przodu	Uniemożliwia pracę w kierunku do przodu
6	Wyłącznik krańcowy dla ruchu do tyłu	Uniemożliwia pracę w kierunku do tyłu
7	% zwiększenie dla przycisków Zwiększ/Zmniejsz	Zwiększa wartość procenta Zwiększania/Zmniejszania
8	% zmniejszenie dla przycisków Zwiększ/Zmniejsz	Zmniejsza wartość procenta Zwiększania/Zmniejszania
9	Reset wartości % dla przycisków Zwiększ/Zmniejsz	Resetuje wartość procenta Zwiększania/Zmniejszania
10	Bit 0 przełącznika odniesienia	Umożliwia wybór odniesienia 1, 2, 3 lub 4
11	Bit 1 przełącznika odniesienia	Umożliwia wybór odniesienia 1, 2, 3 lub 4
12	Wybór rampy	Umożliwia wybór tempa przyspieszania i zwalniania 1 lub 2
13	Aktywacja regulatora PID	Aktywuje i dezaktywuje regulator PID. Jeśli aktywacja sprzętu nie jest wymagana, nie należy wybierać tej konfiguracji
14	Błąd zewnętrzny	Służy do generowania błędu na podstawie warunków zewnętrznych
15	Resetowanie napędu	Umożliwia resetowanie napędu ze stanu błędu
16	Praca	Nakazuje napędowi pracę
17	Do tyłu	Zmienia kierunek pracy napędu
18	Impulsowanie - Do przodu	Nakazuje napędowi ruch impulsowy do przodu
19	Impulsowanie do tyłu	Nakazuje napędowi ruch impulsowy do tyłu
20	Tryb pożarowy	Nakazuje napędowi pracę z Odniesieniem dla trybu pożarowego, ignorując sygnały zezwolenia na pracę i pracy. Aby uzyskać więcej informacji, patrz parametr Odniesienie trybu pożarowego

Uwagi dotyczące wyboru funkcji:

- Wybór *Funkcji Zezwolenie na pracę (bez zatrzymania)* (4) automatycznie aktywuje zatrask na wejściach Praca (*Praca do przodu*, *Praca do tyłu*, oraz *Praca*), patrz *Wskaźniki pracy i kierunku* (P1.12). Jeśli *Zezwolenie na pracę* jest aktywne, aktywacja wejść Praca będzie zatraskiwana, dzięki czemu do uruchomienia napędu można będzie użyć przełącznika chwilowego (monostabilnego). Kiedy sygnał *Zezwolenie na pracę* przestanie być aktywny (Stop), wszystkie zatraski zostaną skasowane i żaden sygnał Praca nie będzie już akceptowany.
- Jeśli aktywowany zostanie sygnał *Praca do przodu* lub *Praca do tyłu*, funkcja *Zmiana kierunku* będzie ignorowana, tj. sygnały *Praca do przodu* i *Praca do tyłu* będą mieć wyższy priorytet, niż wybór kierunku.
- Sygnał Praca ma wyższy priorytet, niż sygnał Impulsowanie.

WSKAZÓWKA

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje i schematy połączeń, patrz **podrozdział 6.3 Sterowanie pracą, zatrzymywaniem i kierunkiem silnika**.

P6.21 Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T2)

Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	-----------------	-------------------	-------

P6.22 Procent wejścia analogowego 1 (T2) przy wartości minimalnej

Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	--------------------	-------------------	-------

P6.23 Wartość maksymalna wejścia analogowego 1 (T2)

Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
---------	-----------------	-------------------	---------

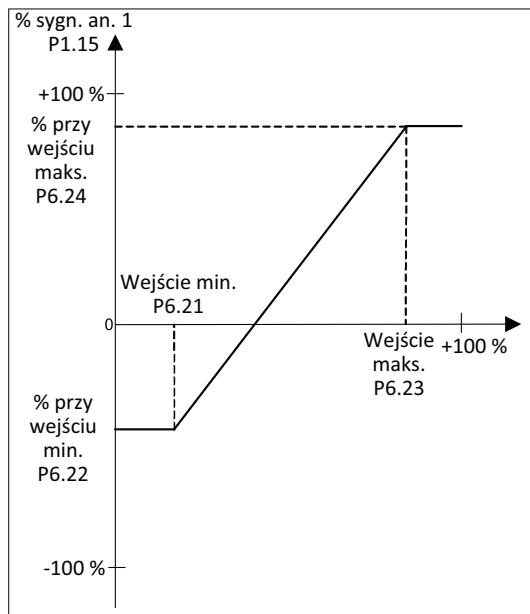
P6.24 Procent wejścia analogowego 1 (T2) przy wartości maksymalnej

Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
---------	--------------------	-------------------	---------

Te parametry definiują skalowanie wejścia analogowego 1 i mogą zostać użyte do ograniczenia zakresu, przesunięcia, odwrócenia i skalowania wartości wejściowej.

Te parametry definiują dwa punkty określające skalowanie według którego napęd będzie przekształcał zmierzone dane wejściowe, jak opisano poniżej.

Rysunek 7-18 Skalowanie



Ograniczenie zakresu wejściowego

Ustawić wymagany zakres w parametrach P6.21 i P6.23. Jeśli poziom wejściowy jest równy lub większy od poziomu ustawionego w P6.21, wartość *Procent wejścia analogowego 1 (T2)* (P1.15) będzie równa wartości parametru P6.22. Jeśli poziom będzie równy lub większy od P6.23, wartość P1.15 będzie równa wartości P6.24.

Przesunięcie

Użyć P6.22, aby przesunąć wartość procenta wejścia analogowego 1.

Odwracanie wejść

Aby odwrócić sygnał wejściowy tak, aby wartość P1.15 zmniejszała się wraz ze wzrostem sygnału wejściowego na T2, należy ustawić w P6.22 wartość 100,00%, a w P6.24 wartość 0,00%.

Przykład:

Jeżeli napięcie 5 V na wejściu powinno odpowiadać wartości 0 parametru *Procent wejścia analogowego 1 (T2)* (P1.15), to wartość P6.21 należy ustawić na 50%. Jeśli wejście analogowe jest wybrane jako odniesienie, zakres od 0 V do 5 V będzie odpowiadał odniesieniu 0 Hz, napięcie 6 V będzie odpowiadało odniesieniu 10 Hz, a 10 V = 50 Hz.

Jeśli *Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T2)* (P6.21) $\geq$ *Wartość maksymalna wejścia analogowego 1 (T2)* (P6.23), wówczas *Procent wejścia analogowego 1 (T2)* (P1.15) = 0,00% niezależnie od poziomu wejściowego.

P6.25 Wartość minimalna wejścia analogowego 2 (T4)

Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	-----------------	-------------------	-------

P6.26 Procent wejścia analogowego 2 (T4) przy wartości minimalnej

Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
---------	--------------------	-------------------	-------

P6.27 Wartość maksymalna wejścia analogowego 2 (T4)

Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
---------	-----------------	-------------------	---------

P6.28 Procent wejścia analogowego 2 (T4) przy wartości maksymalnej

Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
---------	--------------------	-------------------	---------

Te parametry skalowania dotyczą wejścia analogowego 2 (T4). Patrz opis poniżej *Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T2)* (P6.21).

P6.29 Wartość minimalna wejścia częstotliwości T15			
Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
P6.30 Procent wejścia częstotliwości T15 przy wartości minimalnej			
Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	0,00%
P6.31 Wartość maksymalna wejścia częstotliwości T15			
Zakres:	0,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
P6.32 Procent wejścia częstotliwości przy wartości maksymalnej T15			
Zakres:	-100,00 do 100,00%	Wartość domyślna:	100,00%
Te parametry skalowania dotyczą Wejścia częstotliwości T15. Patrz opis poniżej <i>Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T2)</i> (P6.21).			

8 Komunikacja

8.1 Specyfikacja protokołu MODBUS RTU firmy Control Techniques

Ten podrozdział opisuje wersję protokołu MODBUS RTU oferowanego w produktach firmy Control Techniques. Zdefiniowano również przenośną klasę oprogramowania implementującą ten protokół.

MODBUS RTU, to system w którym urządzenia master i slave przekazują sobie komunikaty w trybie pół-duplexowym. Implementacja CT (firmy Control Techniques) obsługuje kody podstawowych funkcji do odczytu i zapisu rejestrów. W tym podrozdziale opisano odwzorowanie rejestrów MODBUS na parametry napędu.

8.1.1 Protokół MODBUS RTU

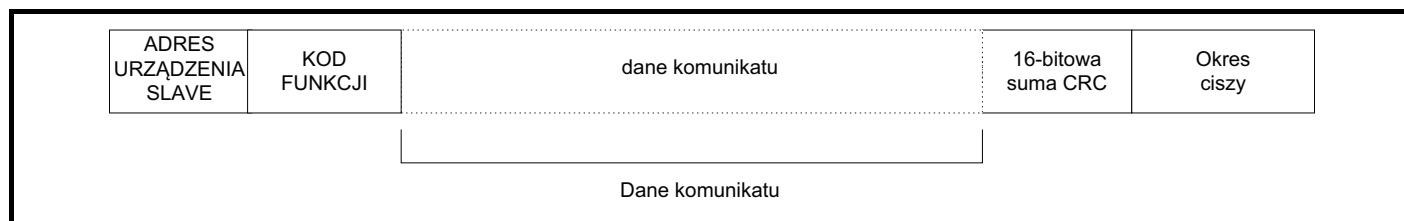
Warstwa fizyczna

Atrybut	Opis
Normalna warstwa fizyczna do pracy w trybie multi-drop	EIA485 2-przewodowa
Strumień binarny	Standardowe symbole transmisji asynchronicznej UART z brakiem powrotu do zera (NRZ - Non Return to Zero)
Symbol	Każdy symbol składa się z: 1 bit startu 8 bitów danych (przesyłanych począwszy od najmniej znaczącego bitu) 1 lub 2 bitów stopu*
Bitu parzystości	Brak bitu parzystości, bit parzystości lub bit nieparzystości*
Prędkości transmisji	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

* Patrz *Tryb szeregowy* (P4.04)

Ramki RTU

Ramka ma następujący podstawowy format



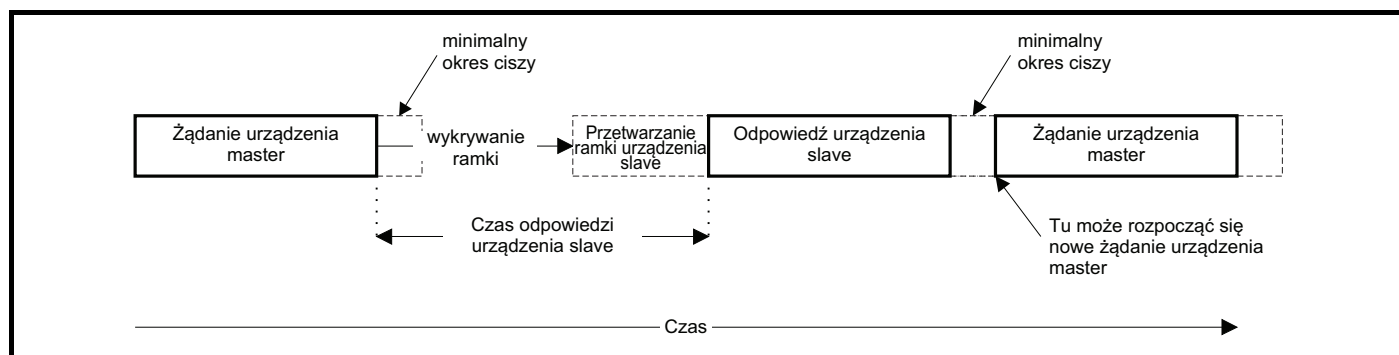
Ramka kończy się okresem ciszy o minimalnym czasie trwania 3,5 znaku (na przykład przy prędkości 19200 bodów, minimalny okres ciszy wynosi 2 ms). Węzły wykorzystują okres ciszy na końcu transmisji do wykrywania końca ramki, aby rozpocząć jej przetwarzanie. Dlatego wszystkie ramki muszą być przesyłane w postaci ciągłego strumienia, bez przerw o długościach większych lub równych od długości okresu ciszy. Jeśli w strumieniu pojawi się przerwa o nieprawidłowej długości, węzły odbiorcze mogą zbyt wcześnie rozpocząć przetwarzanie ramki, w przypadku czego suma CRC będzie błędna i ramka zostanie odrzucona.

MODBUS RTU jest systemem typu master-slave (z urządzeniami nadrzędnymi (master) i podrzędnymi (slave)). Wszystkie żądania urządzeń master, za wyjątkiem żądań rozgłoszeniowych, powinny skutkować odpowiedzią jakiegoś urządzenia slave. Urządzenie slave odpowiada (tj. rozpoczyna transmisję swojej odpowiedzi) w ciągu nieprzekraczalnego czasu na odpowiedź urządzenia slave, wynoszącego 200 ms. Minimalny czas odpowiedzi urządzenia slave nie powinien nigdy być krótszy od minimalnego okresu ciszy (czyli 3,5-krotności długości znaku).

Jeżeli żądanie urządzenia master było żądaniem rozgłoszeniowym, to urządzenie to może wysłać nowe żądanie dopiero po upływie maksymalnego czasu odpowiedzi slave.

Aby prawidłowo obsługiwać błędy transmisji, urządzenie master musi implementować przekroczenie limitu czasu komunikatu. Ten limit czasu musi być równy maksymalnemu czasowi odpowiedzi urządzenia slave + czas transmisji odpowiedzi.

Napęd Commander S100 może również wprowadzać opóźnienie do transmisji, jeśli urządzenie master nie będzie gotowe do odbioru danych w ciągu 1 ms od otrzymania komunikatu przez napęd. Patrz *Minimalne opóźnienie nadawania w transmisji szeregowej* (P4.06).



8.1.2 Adres urządzenia slave

Pierwszy bajt ramki jest adresem węzła slave. Poprawnym adresem węzła slave jest liczba z zakresu od 1 do 247 (dziesiętnie). W żądaniu urządzenia master, pierwszy bajt ramki określa węzeł slave będący adresatem żądania. W odpowiedzi urządzenia slave bajt ten określa adres urządzenia slave wysyłającego odpowiedź.

Adresowanie globalne

Adres zero oznacza wszystkie węzły slave w sieci. Węzły slave nie wysyłają komunikatów odpowiedzi na żądania rozgłoszeniowe.

8.1.3 Rejestry MODBUS

Przestrzeń adresowa rejestrów MODBUS jest 16-bitowa (65536 rejestrów). Na poziomie protokołu są one reprezentowane przez indeksy od 0 do 65535.

Rejestry PLC

Sterowniki PLC Modicon zazwyczaj definiują 4 „pliki” rejestrów, z których każdy ma 65536 rejestrów. Tradycyjnie rejestry mają numery od 1 do 65536, a nie od 0 do 65535. Adres rejestru jest zatem zmniejszany w urządzeniu master przed przekazaniem go do protokołu.

Typ pliku	Opis
1	Biły tylko do odczytu („coil”)
2	Biły do odczytu / zapisu („coil”)
3	Rejestr 16-bitowy tylko do odczytu
4	Rejestr 16-bitowy do odczytu/zapisu

Kod typu pliku rejestru NIE jest przekazywany przez MODBUS i można przyjąć, że wszystkie pliki rejestrów są odwzorowane w tej samej przestrzeni adresowej rejestrów. Jednak aby zapewnić dostęp do rejestrów typu „coil”, w MODBUS zostały zdefiniowane określone kody funkcji.

Wszystkie standardowe parametry napędu CT są odwzorowane w pliku rejestrów nr „4”, a kody funkcji typu „coil” nie są wymagane.

Przypisania parametrów Control Techniques

Adres rejestru MODBUS jest 16-bitowy. Dwa najbardziej znaczące bity są używane do wyboru typu danych, a pozostałych 14 reprezentuje adres parametru.

Poniższa tabela przedstawia sposób obliczania adresu rejestru początkowegoD.

Parametr	Rejestr protokołu	
	Wartość dziesiętna	Szesnastkowo (0x)
m.pp	m x 100 + pp - 1	
P1.04	103	00 67
P2.20	219	00 DB
P4.19	418	01 A2

Typy danych

Specyfikacja protokołu MODBUS definiuje rejestry, jako 16-bitowe liczby całkowite ze znakiem. Wszystkie urządzenia CT obsługują takie dane.

8.1.4 Spójność danych

Wszystkie urządzenia CT zapewniają spójność danych na poziomie co najmniej jednego parametru (dane 16-bitowe lub 32-bitowe). Niektóre urządzenia zapewniają spójność danych dla kompletnych transakcji wielorejestrowych. Napęd Commander S100 zapewnia tylko spójność 16-bitową.

8.1.5 Kodowanie danych

W protokole MODBUS RTU stosowana jest reprezentacja adresów i danych typu „big-endian” (wyjątkiem jest suma CRC, której bajty są w reprezentacji „little-endian”). Oznacza to, że gdy przesyłana jest wartość liczbową o długości większej, niż jeden bajt, najpierw wysyłany jest bajt najbardziej znaczący. Tak więc, na przykład

16 - bitów 0x1234 zostanie przesłanych jako: 0x12 0x34

8.1.6 Kody funkcji

Kod funkcji określa kontekst i format danych komunikatu. Bit 7 kodu funkcji jest wykorzystywany w odpowiedzi urządzenia slave do sygnalizacji wyjątku.

Obsługiwane są następujące kody funkcji:

Kod	Opis
3	Odczytanie wielu rejestrów 16-bitowych
6	Zapis pojedynczego rejestru
16	Zapis wielu rejestrów 16-bitowych
23	Odczytanie i zapis wielu rejestrów 16-bitowych
43	Odczytanie identyfikacji urządzenia (MEI typ 14)

FC03 Odczyt wielokrotny

Odczytywanie ciągłej tablicy rejestrów. Urządzenie slave narzuca górne ograniczenie co do liczby rejestrów, które można odczytać. Jeśli zostanie ono przekroczone, urządzenie slave wygeneruje kod wyjątku 2.

Tabela 8-1 Żądanie urządzenia master

Bajt	Opis
0	Adres docelowego węzła slave 1 do 247, 0 oznacza adres globalny
1	Kod funkcji 0x03
2	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru początkowego
3	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru początkowego
4	Najbardziej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych
5	Najmniej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych
6	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
7	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

Tabela 8-2 Odpowiedź urządzenia slave

Bajt	Opis
0	Adres źródłowy węzła slave
1	Kod funkcji 0x03
2	Długość danych rejestru w bloku odczytu (w bajtach)
3	Najbardziej znaczący bajt rejestru danych 0
4	Najmniej znaczący bajt rejestru danych 0
3+liczba bajtów	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
4+liczba bajtów	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

FC06 Zapis pojedynczego rejestru

Zapisuje wartość do pojedynczego rejestru 16-bitowego. Normalną odpowiedzią jest powtórzenie żądania (echo), które jest zwracane po zapisaniu zawartości rejestru.

Tabela 8-3 Żądanie urządzenia master

Bajt	Opis
0	Adres węzła slave 1 do 247, przy czym 0 oznacza adres globalny
1	Kod funkcji 0x06
2	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru
3	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru
4	Najbardziej znaczący bajt danych rejestru
5	Najmniej znaczący bajt danych rejestru
6	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
7	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

Tabela 8-4 Odpowiedź urządzenia slave

Bajt	Opis
0	Adres źródłowy węzła slave
1	Kod funkcji 0x06
2	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru
3	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru
4	Najbardziej znaczący bajt danych rejestru
5	Najmniej znaczący bajt danych rejestru
6	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
7	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

FC16 Zapis wielokrotny

Zapisuje ciągłą tablicę rejestrów. Urządzenie slave narzuca górne ograniczenie liczby rejestrów, które można zapisać. Jeśli ta wartość zostanie przekroczona, urządzenie slave odrzuci żądanie, a w urządzeniu master zostanie zgłoszone przekroczenie czasu.

Tabela 8-5 Żądanie urządzenia master

Bajt	Opis
0	Adres węzła slave 1 do 247, przy czym 0 oznacza adres globalny
1	Kod funkcji 0x10
2	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru początkowego
3	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru początkowego
4	Najbardziej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych
5	Najmniej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych
6	Długość danych rejestru do zapisania (w bajtach)
7	Najbardziej znaczący bajt rejestru danych 0
8	Najmniej znaczący bajt rejestru danych 0
7+liczba bajtów	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
8+liczba bajtów	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

Tabela 8-6 Odpowiedź urządzenia slave

Bajt	Opis
0	Adres źródłowy węzła slave
1	Kod funkcji 0x10
2	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru początkowego
3	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru początkowego
4	Najbardziej znaczący bajt liczby zapisywanych rejestrów 16 bitowych
5	Najmniej znaczący bajt liczby zapisywanych rejestrów 16 bitowych
6	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
7	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

FC23 Wielokrotny Odczyt/Zapis

Zapisuje i odczytuje dwie ciągłe tablice rejestrów. Urządzenie slave narzuca górne ograniczenie liczby rejestrów, które można zapisać. Jeśli ta wartość zostanie przekroczona, urządzenie slave odrzuci żądanie, a w urządzeniu master zostanie zgłoszone przekroczenie czasu.

Tabela 8-7 Żądanie urządzenia master

Bajt	Opis
0	Adres węzła slave 1 do 247, przy czym 0 oznacza adres globalny
1	Kod funkcji 0x17
2	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru początkowego do odczytu
3	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru początkowego do odczytu
4	Najbardziej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych do odczytu
5	Najmniej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych do odczytu
6	Najbardziej znaczący bajt adresu rejestru początkowego do zapisu
7	Najmniej znaczący bajt adresu rejestru początkowego do zapisu
8	Najbardziej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych do zapisu
9	Najmniej znaczący bajt liczby rejestrów 16 bitowych do zapisu
10	Długość danych rejestru do zapisania (w bajtach)
11	Najbardziej znaczący bajt rejestru danych 0
12	Najmniej znaczący bajt rejestru danych 0
11+liczba bajtów	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
12+liczba bajtów	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

Tabela 8-8 Odpowiedź urządzenia slave

Bajt	Opis
0	Adres źródłowy węzła slave
1	Kod funkcji 0x17
2	Długość danych rejestru w bloku odczytu (w bajtach)
3	Najbardziej znaczący bajt rejestru danych 0
4	Najmniej znaczący bajt rejestru danych 0
3+liczba bajtów	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
4+liczba bajtów	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

FC43 Odczytanie identyfikacji urządzenia

Umożliwia użytkownikowi odczytanie przez interfejs szeregowy RTU danych identyfikacyjnych napędu i dodatkowych informacji związanych z fizycznym i funkcjonalnym opisem zdalnego napędu.

Ten kod funkcji wykorzystuje mechanizm transportowy MEI (Modbus Encapsulated Interface) typu 14 (0x0E), zarezerwowany dla celów identyfikacji urządzeń.

Obsługiwane są tryby identyfikacji: obowiązkowy (Basic) oraz opcjonalny (Regular) (o kodach odpowiednio 0x01 i 0x02).

Tryb podstawowy zwraca pierwsze trzy obiekty identyfikacyjne, nazwę producenta, kod produktu i wersję główną/podrzędną, natomiast tryb opcjonalny (Regular) zwraca obiekty identyfikacyjne takie, jak: Adres URL producenta, Nazwę produktu, Nazwę modelu i Nazwę aplikacji.

Obsługiwane obiekty identyfikacyjne i wartości przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8-9 Obsługiwane obiekty identyfikacyjne

Numer obiektu	Nazwa obiektu	Identyfikator obiektu	Wartość
1	Nazwa producenta	0x00	Control Techniques
2	Kod produktu	0x01	S100-FFVCA
3	Rewizja duża/mala	0x02	Vaabbccdd
4	URL producenta	0x03	controltechniques.com
5	Nazwa produktu	0x04	Commander
6	Model	0x05	S100
7	Nazwa aplikacji	0x06	(Ustawiane w programie Marshal)

Kod produktu

Kod produktu ma następującą postać:

[Nazwa modelu]-[FFVCA]

Gdzie:

- Nazwa modelu, to S100
- F, to rozmiar ramy (2 cyfry)
- V, to napięcie znamionowe (1 cyfra)
- C, to poziom prądu znamionowego (1 cyfra)
- A, określa parametry znamionowe wewnętrznego filtra EMC (1 = C1, 3 = C3)

Na przykład nazwa dla urządzenia z rozmiarem ramy 1, o parametrach: 200 V, 1,4 A, S100, z filtrem C3 będzie miała postać:

S100-01213

Format żądania urządzenia master przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8-10 Żądanie urządzenia master

Bajt	Opis
0	Adres węzła slave
1	Kod funkcji Modbus (0x2B)
2	Typ MEI (0x0E)
3	Odczyt Kodu ID urządzenia (0x01): Identyfikacja podstawowa (obowiązkowa) (0x02): Identyfikacja regularna (opcjonalnie)
4	ID obiektu początkowego (0x00)
5	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC (0x70): Identyfikacja podstawowa (0x70): Identyfikacja regularna
6	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC (0x77): Identyfikacja podstawowa (0x87): Identyfikacja regularna

Jeśli żądanie urządzenia master jest poprawne, urządzenie slave odpowie przesyłając wymagane informacje w następującym formacie.

Tabela 8-11 Odpowiedź urządzenia slave

Bajt	Opis
0	Adres węzła slave
1	Kod funkcji Modbus (0x2B)
2	Typ MEI (0x0E)
3	Odczytywany Kod ID urządzenia (0x01): Identyfikacja podstawowa (obowiązkowa) (0x02): Identyfikacja regularna (opcjonalnie)
4	Poziom zgodności (0x01): Identyfikacja podstawowa (obowiązkowa) (0x02): Identyfikacja regularna (opcjonalnie)
5	Więcej danych (0x00)
6	ID następnego obiektu (0x00)
7	Liczba obiektów na liście (0x03): Identyfikacja podstawowa (obowiązkowa) (0x04): Identyfikacja regularna (opcjonalnie)
Lista wyliczonych obiektów	
n1	Identyfikator obiektu
n ¹ + 1	Długość obiektu (bajty)
n ¹ + 2	Pierwszy bajt wartości obiektu
66	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
67	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

Identyfikator obiektu, długość i wartość są zwracane dla każdego obiektu na liście.

¹ - Wartość n zależy od numeru obiektu na liście i od długości poprzedniego obiektu, przy czym pierwszy obiekt ma numer 1.

W poniższej tabeli przedstawiono numery bajtów n (od 0 wzwyż) dla każdego obiektu.

Tabela 8-12 Zwracane bajty atrybutów obiektu

Obiekt			Zwracany bajt		
Liczba	Nazwa	ID	ID	Długość	Wartość
Identyfikacja podstawowa (obowiązkowa)					
1	Nazwa producenta	0x00	8	9	10
2	Kod produktu	0x01	28	29	30
3	Rewizja duża/mala	0x02	55	56	57
Identyfikacja regularna (opcjonalnie)					
4	URL producenta	0x03	8	9	10
5	Nazwa produktu	0x04	31	32	33
6	Model	0x05	42	43	44
7	Nazwa aplikacji	0x06	48	49	50

8.1.7 Wyjątki

Urządzenie slave odpowiada wyjątkiem, jeśli w żądaniu urządzenia master wykryto błąd. Jeśli komunikat jest uszkodzony i ramka nie zostanie odebrana lub jeśli suma CRC będzie błędna, urządzenie slave nie zgłosi wyjątku. W takim przypadku w urządzeniu master zostaje przekroczony limit czasu. Jeśli żądanie zapisu wielu rejestrów (FC16 lub FC23) przekroczy maksymalny rozmiar bufora urządzenia slave, wówczas urządzenie slave odrzuci komunikat. W takim przypadku nie zostanie zgłoszony żaden wyjątek, a w urządzeniu master zostanie przekroczony limit czasu.

Format komunikatów wyjątków

Komunikaty wyjątków mają następujący format:

Bajt	Opis
0	Adres źródłowy węzła slave
1	Pierwotny kod funkcji z ustawionym 7 bitem
2	Kod wyjątku
3	Najmniej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC
4	Najbardziej znaczący bajt sumy kontrolnej CRC

Kody wyjątków

Obsługiwane są następujące kody wyjątków.

Kod	Opis
1	Kod funkcji nie jest obsługiwany
2	Adres rejestru poza zakresem lub żądanie odczytu dotyczące zbyt wielu rejestrów. Może wystąpić razem z FC 43 w przypadku braku obsługi identyfikatora interfejsu osadzonego w MODBUS.
4	Niedodrwalny błąd

Parametr przekroczył zakres podczas zapisu bloku FC16

Urządzenie slave przetwarza blok do zapisu w kolejności odbierania danych. Jeśli zapis nie powiedzie się z powodu przekroczenia zakresu przez którąś z wartości, blok do zapisu zostanie odrzucony. Urządzenie slave nie zgłasza jednak wyjątku w odpowiedzi. Zamiast tego stan błędu jest sygnalizowany urządzeniu master przez liczbę w polu udanych zapisów w odpowiedzi.

Parametr przekracza zakres podczas odczytu/zapisu bloku FC23

Jeśli podczas dostępu FC23 napotkano wartość poza zakresem, to nie zostanie to w żaden sposób zasygnalizowane.

8.1.8 Suma CRC

Suma CRC, to 16-bitowa suma do cyklicznej kontroli nadmiarowej, która obliczana jest przy użyciu standardowego wielomianu CRC-16: $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$. 16-bitowa wartość CRC jest dołączana do komunikatu i przesyłana począwszy od mniej znaczącego bajtu.

Suma CRC jest obliczana dla WSZYSTKICH bajtów w ramce.

8.1.9 Parametry kompatybilności urządzenia

Wszystkie urządzenia mają zdefiniowane następujące parametry kompatybilności:

Parametr	Opis
Identyfikator urządzenia	Unikalny kod identyfikacyjny urządzenia
Minimalny czas odpowiedzi urządzenia slave	Minimalne opóźnienie od chwili zakończenia komunikatu przekazanego z urządzenia master do czasu, w którym urządzenie master będzie gotowe do otrzymania odpowiedzi z urządzenia slave.
Maksymalny Czas odpowiedzi urządzenia slave	W przypadku adresowania globalnego, urządzenie master musi odczekać tyle czasu przed wysłaniem nowego komunikatu. W sieci wielu urządzeń należy użyć najwolniejszy z tych czasów.
Maksymalna szybkość transmisji szeregowej	115200 bps
Maksymalny rozmiar bufora	Określa maksymalną wielkość bloku.

8.2 Częstotliwości aktualizacji parametrów i parametry o szybkim dostępie

Napęd zwykle aktualizuje parametry tylko do odczytu (parametry z menu 1) zapisując ich nowe wartości co 220 ms. Parametry w innych menu są zwykle odczytywane przez napęd co 400 ms. Parametry związane z diagnostyką, takie jak *Błąd* (P1.29) i *Wartość parametru 1 zapisywana podczas błędu* (P1.26) są aktualizowane po wystąpieniu błędu.

Parametry, które powodują jakąś reakcję, takie jak *Konfiguracja odniesienia częstotliwości* (P2.03) i *Napęd domyślny* (P4.01) wywołują reakcję po zmianie danego ustawienia.

Kilka wybranych parametrów ma krótsze czasy aktualizacji niż typowe, wymienione powyżej, dzięki czemu są one idealnymi parametrami do odczytu/zapisu przez MODBUS. Tabela 8-13 wskazuje te parametry oraz ich częstotliwość aktualizacji. Podczas zapisywania wartości parametrów przez MODBUS, zmiany nie są zachowywane automatycznie. Aby zapisać wprowadzone zmiany dokonane za pomocą komunikacji szeregowej, należy użyć polecenia *Zapisz parametry* (P4.19).

Tabela 8-13 Częstotliwości aktualizacji parametrów

Parametr		Częstotliwość aktualizacji
		ms
P1.04	Obr./min. silnika	20
P1.05	Stan napędu	1
P1.09	Wskaźniki Alarmów	1
P1.10	Wskaźniki stanu napędu	1
P1.11	Wskaźniki wejścia i wyjścia sekwencera	1
P1.12	Wskaźniki pracy i kierunku	1
P1.13	Wejście rampy	1
P1.14	Wyjście rampy	20
P1.15	Procent wejścia analogowego 1 (T2)	4
P1.16	Procent wejścia analogowego 2 (T4)	4
P1.17	Procent wejścia częstotliwości T15	4
P1.18	Procent Zwiększania/Zmniejszania	4
P1.19	Procent PID	4
P1.20	Wskaźniki stanu PID	4
P1.21	Błąd PID	4
P1.25	Wskaźniki we/wy cyfrowych	2
P2.13	Częstotliwość impulsowania	20

Parametr		Częstotliwość aktualizacji
		ms
P2.15	Czas do wartości maksymalnej procenta Zwiększania/Zmniejszania	4
P2.16	Częstotliwość predefiniowana 1	20
P2.17	Częstotliwość predefiniowana 2	20
P2.18	Częstotliwość predefiniowana 3	20
P2.19	Częstotliwość predefiniowana 4	20
P2.20	Przełącznik odniesienia częstotliwości 1 do 4	20
P2.21	Odniesienie częstotliwości 1	20
P2.22	Odniesienie częstotliwości 2	20
P2.23	Odniesienie częstotliwości 3	20
P2.24	Odniesienie częstotliwości 4	20
P2.25	Częstotliwość pomijana	20
P2.26	Pasma częstotliwości pomijanej	20
P2.27	Częstotliwość trybu pożarowego	20
P4.07	Wybór funkcji Start/Stop bloku klawiszy	1
P4.13	Utrzymywanie sprawności napędu podczas prób samoczynnego resetu	1
P4.17	Aktywacja napędu	1
P4.18	Binarne słowo sterujące	1
P5.01	Stała nastawa odniesienia PID 1	4
P5.02	Stała nastawa odniesienia PID 2	4
P5.07	Wzmocnienie proporcjonalne PID	4
P5.08	Wzmocnienie całkowite PID	4
P5.13	Detektor wartości granicznej, poziom	4
P5.14	Detektor wartości granicznej, histereza	4
P5.15	Detektor wartości granicznej, opóźnienie	4
P5.16	Odwracanie wyjścia detektora wartości granicznej	4
P5.18	Aktywacja ujemnej wartości granicznej PID	4
P6.07	Skalowanie wyjścia analogowego T6	4
P6.11	Skalowanie wyjścia częstotliwości/PWM T11	4
P6.21	Wartość minimalna wejścia analogowego 1 (T 2)	4
P6.22	Procent wejścia analogowego 1 przy wartości minimalnej (T2)	4
P6.23	Wartość maksymalna wejścia analogowego 1 (T 2)	4
P6.24	Procent wejścia analogowego 1 przy wartości minimalnej (T2)	4
P6.25	Wartość minimalna wejścia analogowego 2 (T 4)	4
P6.26	Procent wejścia analogowego 2 przy wartości minimalnej (T4)	4
P6.27	Wartość maksymalna wejścia analogowego 2 (T 4)	4
P6.28	Procent wejścia analogowego 2 przy wartości maksymalnej (T4)	4
P6.29	Wartość minimalna wejścia częstotliwości (T15)	4
P6.30	Procent wejścia częstotliwości przy wartości minimalnej (T15)	4
P6.31	Wartość maksymalna wejścia częstotliwości (T15)	4
P6.32	Procent wejścia częstotliwości przy wartości maksymalnej (T15)	4

9 Diagnostyka

Wyświetlacz bloku klawiszy w napędzie wyświetla różne informacje o jego stanie. Pełną listę tych wskazań opisano w rozdziale 5.0 Instrukcja szybkiego uruchamiania. Ten rozdział przedstawia informacje o następujących wskaźnikach wyświetlacza:

Alarmy	Błędy
A.0	E 00 1

9.1 Alarmy

Napęd w określonych warunkach generuje alarmy, które ostrzegają użytkownika o potencjalnych błędach. Napęd kontynuuje pracę w stanie alarmu, choć niektóre alarmy mogą przekształcić się w błąd, jeśli ich przyczyna nie zostanie usunięta.

Tabela 9-1 Alarmy napędu

Alarm	Opis
A0	Przeciążenie silnika
	<i>Procent sygnału temperatury silnika (P1.22) jest większy od 75%, a aktualna wartość jest większa od wartości znamionowej silnika.</i> Zalecane działania: - Zmniejszyć obciążenie silnika - Sprawdzić, czy wał silnika nie zatarł się/nie zaciął
A1	Przeciążenie napędu
	<i>Procent sygnału temperatury napędu (P1.23) jest > 95%. Alarm zostanie skasowany, gdy Procent sygnału temperatury napędu (P1.23) będzie < 75%.</i> Zalecane działania: Ograniczyć obciążenie silnika lub temperaturę w otoczeniu silnika.
A2	Strojenie automatyczne, aktywne
	Alarm ten zostanie skasowany po zakończeniu automatycznego strojenia.
A3	Aktywny wyłącznik krańcowy
	Wejście cyfrowe zostało skonfigurowane jako wyłącznik krańcowy i jest aktywne. Zalecane działania: Obrócić silnik w stronę od wyłącznika krańcowego. Patrz <i>Wskaźniki wejścia i wyjścia sekwensera (P1.11)</i> i <i>Wskaźniki we/wy cyfrowych (P1.25)</i>.
A4	Utrata fazy wejściowej lub asymetria
	Napęd wykrył utratę fazy zasilania lub dużą asymetrię między fazami. Zalecane działania: - Sprawdzić bezpieczniki zasilania napędu - Sprawdzić, czy napięcie na każdej fazie jest równe
A5	Wejście analogowe, utrata pętli prądu
	Prąd wejściowy wejścia analogowego (T2 lub T4) spadł poniżej 3 mA. Patrz <i>Typ wejścia analogowego 1 (P6.01)</i> . Zalecane działania: - Sprawdzić, czy główna pętla prądowa jest zasilana - Sprawdzić integralność okablowania
A6	Aktywne ograniczenie prądowe
	Napęd osiągnął wartość graniczną prądu. Zalecane działania: Zwiększyć czas ustawiony w <i>Tempo przyspieszenia 1 (P2.06)</i> Zmniejszyć obciążenie silnika
A7	Przeciążenie we/wy
	Aktualne zapotrzebowanie prądowe na obwodzie 24 V napędu przekroczyło 100 mA. Zalecane działania: Sprawdzić czy wyjście cyfrowe 24 V i port 485 nie powodują nadmiernego obciążenia lub zwarc

9.2 Błędy

Błąd generowany jest w odpowiedzi na pewne warunki wykryte przez napęd, aby zabezpieczyć silnik lub chronić napęd. Gdy wystąpi błąd, jest on prezentowany na wyświetlaczu w postaci kodu błędu zaczynającego się od litery „E” (na przykład E006). Kod błędu jest przechowywany w parametrze *Błąd* (P1.29). W przypadku wystąpienia błędu może być również zapamiętana wartość trzech parametrów stanu i monitorowania, patrz *Selektor zapisu parametru 1 podczas błędu* (P4.09).

Napęd jest domyślnie konfigurowany tak, aby uniknąć błędów i zapewnić reakcje (takie jak ograniczenie prądu wyjściowego) lub wywołać alarm, aby nie dopuścić do przerwania jego pracy. Jeśli jednak dojdzie do wystąpienia błędu, może to oznaczać większy problem, którego nie można zignorować.



Po wyeliminowaniu przyczyny błędu i gdy ponowne uruchomienie silnika będzie bezpieczne, należy użyć przycisku Reset , aby skasować błąd.



Użytkownikom zabrania się podejmowania prób naprawy wadliwego napędu, a także wykonywania diagnostyki usterek w sposób inny niż za pomocą funkcji diagnostycznych opisanych w niniejszym rozdziale lub w programie Marshal. Jeżeli napęd jest wadliwy, to należy przekazać go autoryzowanemu dystrybutorowi firmy Control Techniques w celu przeprowadzenia napraw.

Program Marshal zawiera narzędzie diagnostyczne pomagające w rozwiązywaniu problemów z uruchamianiem i z pracą napędu. Udostępnia on pomocne wskazówki, nawet jeśli napęd nie sygnalizuje błędu.

Błąd	Diagnostyka												
E000	Brak												
	Brak błędu												
E001	Przekroczenie napięcia na szynie stałoprądowej												
	Napięcie szyny stałoprądowej przekroczyło poziom maksymalny. Błąd ten pojawia się, gdy przekroczony został Próg chwilowy lub Próg opóźniony przez 15 s. Wartości tych progów są różne i zależą od napięcia znamionowego napędu, jak pokazano poniżej. <table><tr><th>Napięcie zasilania</th><th>Chwilowa wartość graniczna</th><th>Opóźniona wartość graniczna</th></tr><tr><td>110 V</td><td>415 V</td><td>400 V</td></tr><tr><td>200 V</td><td>415 V</td><td>400 V</td></tr><tr><td>400 V</td><td>830 V</td><td>800 V</td></tr></table> Zalecane działania: • Zwiększenie wartości parametrów ramp zwalniania w <i>Tempo zwalniania 1</i> (P2.07) i <i>Tempo zwalniania 2</i> (P2.09) • Rozważyć włączenie <i>Rampy typu S</i> (P2.05), jeśli problem występuje w początkowej fazie zwalniania. Rozważyć zmniejszenie <i>Napięcia rampy standardowej</i> (P2.12), jeśli zjawisko występuje podczas zwalniania • Sprawdzić nominalny poziom zasilania ze źródła prądu zmiennego • Sprawdzić czy nie występują zakłócenia zasilania, które mogłyby spowodować wzrost napięcia szyny stałoprądowej • Sprawdzić izolację silnika za pomocą testera izolacji	Napięcie zasilania	Chwilowa wartość graniczna	Opóźniona wartość graniczna	110 V	415 V	400 V	200 V	415 V	400 V	400 V	830 V	800 V
Napięcie zasilania	Chwilowa wartość graniczna	Opóźniona wartość graniczna											
110 V	415 V	400 V											
200 V	415 V	400 V											
400 V	830 V	800 V											
E003	Przeciążenie												
	Chwilowy prąd wyjściowy napędu przekroczył próg przeciążenia napędu. Ten błąd można skasować dopiero po upływie 10 s od jego zainicjowania. Zalecane działania: • Zwiększyć czas przyspieszania/zwalniania napędu • Sprawdzić okablowanie wyjścia pod kątem zwarc • Sprawdzić integralność izolacji za pomocą testera izolacji • Sprawdzić, czy długość kabla silnika mieści się w granicach określonych dla napędu • Zmniejszyć wartość ustawioną w parametrze <i>Wzmocnienie pętli prądu</i> (P3.23)												
E006	Błąd zewnętrzny												
	Zewnętrzny błąd jest zgłaszany przez wejście cyfrowe, które zostało skonfigurowane jako <i>Błąd zewnętrzny</i> (14).												
E007	Przekroczenie prędkości silnika												
	Wyjście rampy (P1.14) przekroczyło próg będący iloczynem 1,2 i <i>Maksymalnej wartości granicznej częstotliwości</i> (P2.02). Zalecane działania: • Sprawdzić, czy silnik nie jest napędzany przez inną część systemu												
E009	Awaria kondensatora												
	Kondensatory szyny stałoprądowej są uszkodzone - Skontaktować się z dostawcą napędu.												

Błąd	Diagnostyka
E018	Przerwano strojenie Coś uniemożliwiło napędowi ukończenie próby automatycznego strojenia, ponieważ zanikł albo sygnał zezwolenia na pracę napędu, albo sygnał pracy napędu. Zalecane działania: - Sprawdzić czy sygnał zezwolenia na pracę napędu jest aktywny podczas całego strojenia automatycznego. Można to zrobić korzystając ze <i>Wskaźników wejścia i wyjścia sekwensera</i> (P1.11) - Sprawdzić, czy sygnał pracy (praca do przodu, praca do tyłu lub praca) jest aktywny przez cały czas trwania strojenia automatycznego. Można to zrobić za pomocą <i>Wskaźników pracy i kierunku</i> (P1.12) - Jeśli sygnały te są doprowadzane przez wejście cyfrowe, sprawdzić stany we/wy korzystając ze <i>Wskaźników we/wy cyfrowych</i> (P1.25)
E020	Temperatura silnika W oparciu o <i>Prąd znamionowy silnika</i> (P3.01) oraz <i>Reakcję zabezpieczenia termicznego</i> (P3.21) napęd oszacował, że silnik jest zbyt gorący. <i>Procent sygnału temperatury silnika</i> (P1.22) wyświetla temperaturę silnika, jako procent wartości maksymalnej. Błąd ten pojawia się, gdy parametr ten osiągnie wartość 100%. Zalecane działania: - Sprawdzić, czy silnik nie jest zaciął się/obraca się swobodnie - Sprawdzić, czy obciążenie silnika nie uległo zmianie - Sprawdzić, czy prąd znamionowy silnika jest prawidłowy.
E021	Temp. napędu 1 Wykryto nadmierną temperaturę złącza IGBT. Zalecane działania: - Sprawdzić temperaturę obudowy - Sprawdzić, czy wentylatory obudowy/napędu wciąż pracują prawidłowo - Wyczyścić filtr wentylatora, jeśli jest używany - Sprawdzić tory wentylacyjne obudowy - Sprawdzić filtry drzwi obudowy - Zwiększyć prędkość wentylacji - Skrócić cykl pracy - Zwiększyć wartości parametrów tempa przyspieszania/zwalniania - Zmniejszyć obciążenie silnika - Sprawdzić, czy wszystkie trzy fazy wejściowe są obecne i zrównoważone - Sprawdzić, czy prawidłowo dobrano napęd (o odpowiednich parametrach) do danego zastosowania - Użyć napędu o większej wartości znamionowej prądu/mocy
E023	Temp. napędu 2 Wykryto nadmierną temperaturę stopnia mocy. Zalecane działania: Patrz Temp. napędu 1
E027	Temp. napędu 3 Wykryto nadmierną temperaturę jakiegoś komponentu szyny stałoprądowej. Zalecane działania: Patrz Temp. napędu 1.
E028	Prąd we. analog. 1 Wykryto utratę prądu na wejściu analogowym 1 (T2), gdy typem wejścia jest 4-20 mA Błąd (6). Utrata prądu na wejściu stwierdzana jest, gdy prąd spadnie poniżej 3 mA. Zalecane działania: - Sprawdzić, czy okablowanie sterujące jest prawidłowe - Sprawdzić, czy okablowanie sterujące nie jest uszkodzone - Patrz <i>Typ wejścia analogowego 1</i> (T2) (P6.01) - Sprawdzić, czy sygnał prądowy jest obecny na zacisku i czy przekracza 3 mA
E029	Prąd we. analog. 2 Wykryto utratę prądu na wejściu analogowym 2 (T4), gdy typem wejścia jest 4-20 mA Błąd (6). Utrata prądu na wejściu stwierdzana jest, gdy prąd spadnie poniżej 3 mA. Zalecane działania: - Sprawdzić, czy okablowanie sterujące jest prawidłowe - Sprawdzić, czy okablowanie sterujące nie jest uszkodzone - Patrz <i>Typ wejścia analogowego 2</i> (T4) (P6.02) - Sprawdzić, czy sygnał prądowy jest obecny na zacisku i czy przekracza 3 mA

Błąd	Diagnostyka
E030	Limit czasu watchdoga
	Po aktywacji słowa sterującego, musi być ono zapisywane co najmniej raz na sekundę, aby zapobiec wzbudzeniu watchdoga i wygenerowaniu tego błędu.
E032	Faza zasilania
	Napęd wykrył utratę fazy zasilania lub dużą asymetrię między fazami. Zalecane działania: • Sprawdzić symetrię i poziomy napięcie zasilania AC oraz poziom przy pełnym obciążeniu • Sprawdzić stabilność prądu wyjściowego • Skrócić cykl pracy • Zmniejszyć obciążenie silnika
E033	Rezystancja silnika
	Test automatycznego strojenia mierzący rezystancję stojana silnika nie powiódł się, ponieważ prąd wyjściowy nie osiągnął prawidłowego poziomu, aby zapewnić dokładny pomiar. Zalecane działania: • Sprawdzić kabel/połączenia silnika • Sprawdzić integralność uzwojenia stojana silnika za pomocą testera izolacji • Sprawdzić rezystancję międzyfazową silnika przy zaciskach napędu • Sprawdzić rezystancję międzyfazową silnika przy zaciskach silnika • Wybrać tryb wzmocnienia stałego w parametrze <i>Tryb sterowania silnikiem</i> (P3.05) i potwierdzić przebiegi prądu wyjściowego za pomocą oscyloskopu • Wymienić silnik
E034	Zdalny blok klawiszy
	Zdalny blok klawiszy został odłączony podczas gdy przyciski Start/Stop zostały skonfigurowane do uruchamiania/zatrzymywania napędu. Zalecane działania: • Sprawdzić połączenie kablowe
E035	Słowo sterujące
	Bit 12 (Błąd słowa sterującego) w parametrze <i>Binarne słowo sterujące</i> (P4.18) został ustawiony na 1, gdy obsługa słowa sterującego jest aktywna (bit 15 = 1).
E036	Zapis przez użytkownika
	Parametry zapisywane przez użytkownika zostały uszkodzone. Zalecane działania: • Przywróć ustawienia fabryczne (P4.01)
E037	Zapisywanie przy wyłączeniu
	Parametry zapisywane przy wyłączeniu zostały uszkodzone. Zalecane działania: • Przywróć ustawienia fabryczne (P4.01)
E093	Komunikacja międzyprocesorowa
	Utracono komunikację między procesorem płyty sterującej, a procesorem stopnia mocy. Może to być spowodowane wysokimi poziomami zakłóceń w instalacji. Postępować zgodnie z zaleceniami, które opisuje podrozdział 4.7 <i>Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)</i> .
E098	Faza silnika
	<i>Wykrywanie utraty fazy wyjściowej silnika</i> (P4.15) jest włączone i wykryło utratę fazy silnika. Zalecane działania: • Sprawdzić połączenia silnika i napędu • Sprawdzić stan kabli
E099	Zapis zablokowany
	Zapis zainicjowano w tym samym czasie, w którym program Marshal próbował skomunikować się z napędem. Zalecane działania: • Zapisać ustawienia parametrów za pomocą funkcji <i>Zapisz parametry</i> (P4.19)
E172	Błąd trybu pożarowego
	Tryb pożarowy został zdezaktywowany, a błędy były pomijane, gdy napęd pracował w trybie pożarowym. Patrz <i>Historia błędów 1</i> (P1.30) do <i>Historia błędów 3</i> (P1.32).

Błąd	Diagnostyka
E189	Przeciążenie we. an. 1
	Prąd wejściowy na wejściu analogowym 1 (T2) przekroczył 24 mA. Zalecane działania: - Sprawdzić prawidłowość podłączenia okablowania sterującego. - Sprawdzić, czy okablowanie sterujące nie jest uszkodzone. - Sprawdzić <i>Typ wejścia analogowego 1 (T2)</i> (P6.01).
E190	Przeciążenie we. an. 2
	Prąd wejściowy na wejściu analogowym 2 (T4) przekroczył 24mA. Zalecane działania: - Sprawdzić prawidłowość podłączenia okablowania sterującego. - Sprawdzić, czy okablowanie sterujące nie jest uszkodzone. - Sprawdzić <i>Typ wejścia analogowego 2 (T4)</i> (P6.02)
E216	Błąd oprogramowania sprzętowego 1
	Usterka sprzętowa - Skontaktuj się z dostawcą napędu.
E220	Błąd oprogramowania sprzętowego 2
	Usterka sprzętowa - Skontaktuj się z dostawcą napędu.
E222	Błąd oprogramowania sprzętowego 3
	Usterka sprzętowa - Skontaktuj się z dostawcą napędu.
E224	Błąd oprogramowania sprzętowego 4
	Usterka sprzętowa - Skontaktuj się z dostawcą napędu.
E228	Zwarcie doziemne
	Napęd wykrył zwarcie doziemne w kablu/uzwojeniach silnika. Zalecane działania: - Sprawdzić okablowanie wyjściowe pod kątem zwarć doziemnych - Sprawdzić integralność izolacji silnika za pomocą testera izolacji
E232	Błąd oprogramowania sprzętowego 5
	Usterka sprzętowa - Skontaktuj się z dostawcą napędu.
E235	Błąd oprogramowania sprzętowego 6
	Usterka sprzętowa - Skontaktuj się z dostawcą napędu.
E245	Błąd oprogramowania sprzętowego 7
	Aktualizacja oprogramowania sprzętowego została przerwana. Zalecane działania: - Uruchomić ponownie napęd. - Jeśli trwało pobieranie oprogramowania, ponowić próbę Jeśli problem będzie się powtarzał, może to oznaczać usterkę sprzętową – Skontaktować się z dostawcą napędu.
E251	Uszkodzone zapisane dane
	Ten błąd wskazuje, że dane parametrów zostały uszkodzone. Zalecane działania: Przywrócić ustawienia fabryczne (P4.01)
E252	Zmodyfikowano bazę danych
	Aktualizacja oprogramowania sprzętowego została przerwana. Oprogramowanie sprzętowe zostało zmienione, ale wartości parametrów projektu zostały utracone. Zalecane działania: Przywrócić ustawienia fabryczne (P4.01)

10 Dane techniczne

Ten rozdział zawiera dodatkowe dane techniczne napędu. Obejmuje on:

- Obniżenie osiągnięć dla częstotliwości nośnych 4 kHz i 12 kHz w standardowych i w podwyższonych temperaturach otoczenia
- Straty napędu (rozpraszanie mocy)
- Przechowywanie napędu
- Zgodność emisji dla częstotliwości nośnej oraz odnośniki dot. długości kabla silnika
- Maksymalna długość kabla dla częstotliwości nośnej 12 kHz
- Inne dane napędu
- Opis stopnia ochrony IP
- Specyfikacja testu drgań

Tabela 10-1 Specyfikacje środowiskowe

Specyfikacja	Szczegóły
Temperatura przechowywania	-40 °C do 60 °C ¹
Temperatura pracy bez obniżenia osiągnięć	-10 °C do 40 °C
Temperatura pracy z obniżeniem osiągnięć	-10 °C do 60 °C
Wysokość nad poziomem morza	≤ 3000 m (1000 m do 3000 m: obniżenie osiągnięć o 1% na każde 100 m) ²
Wilgotność	95% bez kondensacji w temp. 40 °C - EN61800-2(3k3)
Zanieczyszczenie	Stopień zanieczyszczeń 2 - wyłącznie zanieczyszczenia suche, nieprzewodzące
Stopień IP	IP20
Drgania	Przetestowano wg IEC 60068-2-6
Środowisko korodujące	Stężenia gazów korozyjnych nie mogą przekroczyć poziomów podanych w: EN 60721-3-3 ISO9223 Klasa C3

¹ Patrz podrozdział 10.3 Przechowywanie napędu

² Patrz podrozdział 10.1.2 Wysokość

10.1 Obniżanie osiągnięć napędu

Prąd wyjściowy napędu musi zostać obniżony, jeśli napęd jest eksploatowany w nieoptymalnym środowisku, takim jak środowiska na dużych wysokościach, środowiska o podwyższonej temperaturze otoczenia, ze zmniejszonymi odległościami wokół napędu, lub w przypadku użycia podwyższonej częstotliwości nośnej. Należy użyć obniżenia maksymalnego ciągłego prądu wyjściowego opisanego w poniższych tabelach. Jeśli napęd ma zostać zamontowany w szczelnej obudowie bez przepływu powietrza (< 2 m/s) nad napędem, to należy wybrać temperaturę pracy o 5 °C wyższą od zmierzonej maksymalnej temperatury wewnętrznej.

10.1.1 Temperatura

Tabela 10-2 Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy

Numer modelu napędu	Moc znamionowa		Maksymalny ciągły prąd wyjściowy w temp. 40 °C		Maksymalny ciągły prąd wyjściowy w temp. 50 °C		Maksymalny ciągły prąd wyjściowy w temp. 60 °C	
	kW	KM	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
Napęd 100 V (100 do 120 V ±10%)								
S100-01113	0,18	0,25	1,2	1	1	1	1,8	1,8
S100-01123	0,25	0,33	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-01133	0,37	0,5	2,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-03113	0,55	0,75	3,2	2,2	2,2	1,6	1,4	1,4
S100-03123	0,75	1	4,2	3,2	3,2	2,2	2,2	2,2
S100-03133	1,1	1,5	6	4,2	4,2	3,2	3,2	3,2

Numer modelu napędu	Moc znamionowa		Maksymalny ciągły prąd wyjściowy w temp. 40 °C		Maksymalny ciągły prąd wyjściowy w temp. 50 °C		Maksymalny ciągły prąd wyjściowy w temp. 60 °C	
	kW	KM	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
Napęd 200 V (200 do 240 V ±10%)								
S100-01S13	0,18	0,25	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-01213	0,18	0,25	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-02S11	0,18	0,25	1,2	1	1	1	0,8	0,8
S100-01S23	0,25	0,33	1,6	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-01223	0,25	0,33	1,6	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-02S21	0,25	0,33	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-01S33	0,37	0,5	2,4	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4
S100-01233	0,37	0,5	2,4	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4
S100-02S31	0,37	0,5	2,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-01S43	0,55	0,75	3,5	2,4	2,4	2,4	1,6	1,6
S100-01243	0,55	0,75	3,5	2,4	2,4	2,4	1,6	1,6
S100-02S41	0,55	0,75	3,2	2,2	2,2	2,2	1,4	1,4
S100-01S53	0,75	1	4,6	3,5	3,5	3,5	2,4	2,4
S100-01253	0,75	1	4,6	3,5	3,5	3,5	2,4	2,4
S100-02S51	0,75	1	4,2	3,2	3,2	3,2	2,2	2,2
S100-01D63	1,1	1,5	6,6	4,6	4,6	4	3,5	3,5
S100-02S61	1,1	1,5	6	3,6	4,2	3,4	3,2	2,8
S100-01D73	1,5	2	7,5	6,6	6,6	5,5	4,6	4,6
S100-02S71	1,5	2	6,8	6	6	5,5	4,2	4,2
S100-03D13	2,2	3	10,6	6,8	7,5	6,6	6,6	5,5
Napęd 400 V (380 do 480 V ±10%)								
S100-02413	0,37	0,5	1,2		1		0,8	
S100-02423	0,55	0,75	1,7	0,5	1,2		1	
S100-02433	0,75	1	2,2	0,6	1,7		1,2	
S100-02443	1,1	1,5	3,2	0,8	2,2	0,5	1,7	
S100-02453	1,5	2	3,7	1	3,2	0,55	2,2	
S100-02463	2,2	3	5,3	1,2	3,7	0,55	3,2	
S100-03413	3	3	7,2	2,2	5,3	1,2	3,7	0,8
S100-03423	4	5	8,8	3,2	7,2	1,2	5,3	1

10.1.2 Wysokość

Zakres wysokości napędu Commander S100 wynosi od 0 do 3000 m, z zastrzeżeniem następujących warunków:

- 0 m do 1000 m nad poziomem morza: nie wymaga obniżenia osiągnięć.
- 1000 m do 3000 m nad poziomem morza: wymaga obniżenia maksymalnego prądu wyjściowego o 1% na każde 100 m powyżej 1000 m. Dla przykładu, przy 3000 m (9900 stopach) wartość znamionowa prądu wyjściowego winna być obniżona o 20%.

10.2 Rozproszenie mocy

Tabela 10-3 Straty napędu

Numer modelu napędu	Moc znamionowa		Fazy zasilania	Straty napędu w trybie gotowości	Straty napędu przy mocy znamionowej	Wydajność
	kW	KM		W	W	%
Napędy 100 V						
S100-01113	0,18	0,25	1	3,1	9,9	96,1
S100-01123	0,25	0,33	1	3,1	12,3	96,4
S100-01133	0,37	0,5	1	4	17,8	96,2
S100-03113	0,55	0,75	1	4	24,7	96,4
S100-03123	0,75	1	1	3,4	40,8	95,8
S100-03133	1,1	1,5	1	3,2	54,5	95,5
Napędy 200 V						
S100-01S13	0,18	0,25	1	4,2	12,3	96,4
S100-01213	0,18	0,25	2	4,2	11,2	96,4
S100-02S11	0,18	0,25	1	3,7	10,7	96,2
S100-01S23	0,25	0,33	1	4,2	13,8	96,7
S100-01223	0,25	0,33	2	4,2	12	96,7
S100-02S21	0,25	0,33	1	3,7	12,9	96,6
S100-01S33	0,37	0,5	1	4,2	18,4	96,5
S100-01233	0,37	0,5	2	4,2	16,3	97
S100-02S31	0,37	0,5	1	3,7	21,4	95,8
S100-01S43	0,55	0,75	1	4,1	26,6	96,8
S100-01243	0,55	0,75	2	4,2	24,7	97,2
S100-02S41	0,55	0,75	1	4,5	26,5	96,7
S100-01S53	0,75	1	1	4,1	24,7	96,9
S100-01253	0,75	1	2	4,3	26,5	97
S100-02S51	0,75	1	1	4,7	33,9	96,8
S100-01D63	1,1	1,5	1	5,2	42,9	97,0
			3	5,7	37,3	97,4
S100-02S61	1,1	1,5	1	3,4	43,1	97,1
S100-01D73	1,5	2	1	4,3	57,5	96,7
			3	4,0	48,5	97,3
S100-02S71	1,5	2	1	4,4	62,7	96,8
S100-03D13	2,2	3	3	3,0	93,9	96,4
			1	4,0	76,8	97
Napędy 400 V						
S100-02413	0,37	0,5	3	6,9	18,2	96,9
S100-02423	0,55	0,75	3	10,5	24,5	97
S100-02433	0,75	1	3	6,8	26,8	97,3
S100-02443	1,1	1,5	3	6,8	34,3	97,6
S100-02453	1,5	2	3	6,5	45,4	97,6
S100-02463	2,2	3	3	6,5	89,3	96,9
S100-03413	3	3	3	6,6	84,6	97,6
S100-03423	4	5	3	6,4	118,6	97,6

10.3 Przechowywanie napędu

-40 °C do 60 °C w przypadku przechowywania długotrwałego.

Czas przechowywania to 2 lata.

Kondensatory niskonapięciowe nie mogą być sformowane na nowo z uwagi na ich lokalizację w obwodzie, w związku z czym w razie przechowywania napędu przez okres 2 lat lub dłuższy bez podłączenia zasilania może zajść konieczność ich wymiany. W związku z tym zaleca się podłączanie napędów do zasilania na co najmniej 1 godzinę co 2 lata przechowywania. Ten zabieg pozwoli przechowywać napęd przez kolejne 2 lata.

10.4 Zgodność w zakresie emisji

Napęd zawiera wbudowany filtr do podstawowej kontroli emisji. Dodatkowy, opcjonalny filtr zewnętrzny zapewni skuteczniejszą redukcję emisji. Wymogi poniższych norm są spełnione, zależnie od długości kabla silnika i częstotliwości nośnej.

Tabela 10-4 Zgodność w zakresie emisji

Numer modelu napędu	Moc znamionowa		Długość kabla silnika	Korzystanie wyłącznie z filtra wewnętrznego		Korzystanie z filtra wewnętrznego i zewnętrznego	
	kW	KM		4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
Napęd 100 V (100 do 120 V ±10%)							
S100-01113	0,18	0,25	C3				
S100-01123	0,25	0,33	C3				
S100-01133	0,37	0,5	C3				
S100-03113	0,55	0,75	C3				
S100-03123	0,75	1	C3				
S100-03133	1,1	1,5	C3				
Napęd 200 V (200 do 240 V ±10%)							
S100-01S13	0,18	0,25		C3	C1	C2	C2
S100-01213	0,18	0,25		C3	C1	C2	C2
S100-02S11	0,18	0,25	C1				
S100-01S23	0,25	0,33		C3	C1	C2	C2
S100-01223	0,25	0,33		C3	C1	C2	C2
S100-02S21	0,25	0,33	C1				
S100-01S33	0,37	0,5		C3	C1	C2	C2
S100-01233	0,37	0,5		C3	C1	C2	C2
S100-02S31	0,37	0,5	C1				
S100-01S43	0,55	0,75		C3	C1	C2	C2
S100-01243	0,55	0,75		C3		C2	C2
S100-02S41	0,55	0,75	C1				
S100-01S53	0,75	1		C3	C1	C2	C2
S100-01253	0,75	1		C3	C1	C2	C2
S100-02S51	0,75	1	C1				
S100-01D63	1,1	1,5		C3	C1	C2	C2
S100-02S61	1,1	1,5	C1				
S100-01D73	1,5	2		C3	C1	C2	C2
S100-02S71	1,5	2	C1				
S100-03D13	2,2	3	C3		C1	C2	C2
Napęd 400 V (380 do 480 V ±10%)							
S100-02413	0,37	0,5	C3		C1	C2	C2
S100-02423	0,55	0,75	C3		C1	C2	C2
S100-02433	0,75	1	C3		C1	C2	C2
S100-02443	1,1	1,5	C3		C1	C2	C2
S100-02453	1,5	2	C3		C1	C2	C2
S100-02463	2,2	3	C3		C1	C2	C2
S100-03413	3	3	C3		C1	C2	C2
S100-03423	4	5	C3		C1	C2	C2

Jest to podsumowanie sprawności w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej napędu. Należy przestrzegać wytycznych przedstawionych w *podrozdział 4.7.1 Instalacja zgodna z EMC*. W celu uzyskania szczegółowych danych, należy zapoznać się z Arkuszem danych EMC, który można otrzymać od dostawcy napędu.

Ten produkt należy do klasy ograniczonej dystrybucji, według IEC 61800-3. W środowisku mieszkalnym ten produkt może powodować zakłócenia radiowe, a wówczas na użytkownika może ciążyć wymóg podjęcia stosownych środków.

Normadla środowisk mieszkalnych IEC 61000-6-3.

EN 61800-3:2018 środowisko pierwsze, nieograniczona dystrybucja

EN 61800-3:2018 definiuje:



- Środowisko pierwsze to takie, które obejmuje budynki mieszkalne. Obejmuje ono również zakłady podłączone bezpośrednio, bez transformatorów pośrednich, do niskonapięciowej sieci zasilania, która zasilą budynki wykorzystywane do celów mieszkalnych. Środowisko drugie to takie, które obejmuje wszystkie zakłady z wyjątkiem tych, które są podłączone bezpośrednio do niskonapięciowej sieci zasilania, zasilające budynki wykorzystywane do celów mieszkalnych.
- Ograniczona dystrybucja jest definiowana jako tryb dystrybucji sprzedażowej, w którym producent ogranicza podaż urządzeń do dostawców, klientów lub użytkowników, którzy samodzielnie lub wspólnie posiadają kompetencje techniczne w zakresie używania napędów w sposób zgodny z wymogami dot. kompatybilności elektromagnetycznej.

IEC 61800-3:2018 i EN 61800-3:2018

Układy z napędem mechanicznym są zgrupowane w kategoriach od C1 do C4:

Tabela 10-5 Kategorie układów napędowych

Kategoria	Definicja
C1	Przeznaczone do użytku w środowisku pierwszym lub drugim
C2	Urządzenie niebędące jednostką wtykową lub przenośną, przeznaczone do użytku w środowisku pierwszym wyłącznie pod warunkiem instalacji przez fachowca, bądź w środowisku drugim
C3	Przeznaczone do użytku w środowisku drugim, nie w środowisku pierwszym
C4	O napięciu znamionowym powyżej 1000 V lub powyżej 400 A, przeznaczone do użytku w złożonych układach w środowisku drugim

10.4.1 Opcjonalne zewnętrzne filtry EMC

Tabela 10-6 Odnośniki do napędu i filtra EMC

Numer modelu napędu	Moc znamionowa (kW)	Moc znamionowa (KM)	Commander S	Commander C
Napęd 100 V				
S100-01113	0,18	0,25		
S100-01123	0,25	0,33		
S100-01133	0,37	0,50		
S100-03113	0,55	0,75		
S100-03123	0,75	1		
S100-03133	1,10	1,15		
Napęd 200 V				
S100-01S13	0,18	0,25		4200-1000
S100-01213	0,18	0,25		4200-2003
S100-01S23	0,25	0,33		4200-1000
S100-01223	0,25	0,33		4200-2003
S100-01S33	0,37	0,5		4200-1000
S100-01233	0,37	0,5		4200-2003
S100-01S43	0,55	0,75		4200-1000
S100-01243	0,55	0,75		4200-2003
S100-01S53	0,75	1		4200-1000
S100-01253	0,75	1		4200-2003
S100-01D63	1,1	1,5		4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph)
S100-01D73	1,5	2		4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph)
S100-03D13	2,2	3		4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph)
Napęd 400 V				
S100-02413	0,37	0,5		4200-2005
S100-02423	0,55	0,75		4200-2005
S100-02433	0,75	1		4200-2005
S100-02443	1,1	1,5		4200-2005
S100-02453	1,5	2		4200-2005
S100-02463	2,2	3		4200-3008
S100-03413	3	3		4200-3008
S100-03423	4	5		

10.5 Maksymalne długości kabli

Ponieważ pojemność kabla silnika powoduje obciążenie wyjścia napędu, należy zapewnić, aby długość kabla nie przekraczała 50 m. Aby długości kabli silnikowych były zgodne z określoną normą EMC, taką jak C1, należy zapoznać się z długościami kabli, które przedstawia podrozdział 10.4 *Zgodność w zakresie emisji*.

10.6 Uruchomienia na godzinę

Przez sterowanie elektroniczne: Nieograniczone

Przez przerywanie zasilanie sieciowego: ≤ 20 (w równych odstępach)

10.7 Czas uruchamiania

Czas, jaki upływa od momentu podłączenia zasilania do napędu, do osiągnięcia gotowości do pracy silnika przez napęd wynosi 2,5 s.

10.8 Maksymalna częstotliwość wyjściowa

Maksymalna częstotliwość wyjściowa napędu Commander S100 to 300 Hz.

10.9 Dokładność i rozdzielczość

Częstotliwość:

Dokładność częstotliwości bezwzględnej zależy od dokładności oscylatora zastosowanego w mikroprocesorze napędu. Dokładność oscylatora wynosi $\pm 0,02\%$, w związku z czym bezwzględna dokładność częstotliwości wynosi $\pm 0,02\%$ odniesienia, w przypadku użycia częstotliwości predefiniowanej. W przypadku użycia wejścia analogowego, dokładność bezwzględna zostaje dodatkowo ograniczona przez dokładność bezwzględną wejścia analogowego.

Poniższe dane dotyczą wyłącznie napędu; nie uwzględniają one wydajności źródła sygnałów sterujących.

Rozdzielczość w pętli otwartej i zamkniętej:

Predefiniowane odniesienie częstotliwości: 0,1 Hz

Wejście analogowe 1: 11 bitów

Wejście analogowe 2: 11 bitów

Prąd: Rozdzielczość sprzężenia zwrotnego prądu, to 10 bitów plus znak.

Dokładność: normalnie 2%

w najgorszym przypadku 5%

10.10 Hałas

Większość hałasu emitowanego przez napęd generuje wentylator radiatora. Tabela 10-7 przedstawia poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m, generowanego przez wentylator radiatora pracujący z prędkością maksymalną i minimalną.

Tabela 10-7

Rozmiar obudowy	Napięcie znamionowe napędu	Hałas przy pracującym wentylatorze wewnętrznym
		dBA
S100-01	100 V, 200 V	53,6
S100-02	200 V	53,6
	400 V	68,8
S100-03	100 V	62,8
	200 V, 400 V	63,8

10.11 Gazy korozyjne

Stężenia gazów korozyjnych nie mogą przekroczyć poziomów podanych w:

- EN 60721-3-3 ISO9223 Klasa C3

10.12 Stopień ochrony IP

Napęd posiada atest odporności na zanieczyszczenia 2 stopnia według IP20 (tylko zanieczyszczenia nieprzewodzące). Klasyfikacja IP produktu określa zakres ochrony przed wnikaniem i kontaktem z ciałami obcymi i z wodą. Oznaczenie stopnia ochrony ma postać: "IP XX", gdzie dwie cyfry (XX) oznaczają stopień ochrony, jak pokazuje Tabela 10-8.

Tabela 10-8 Opisy stopnia ochrony IP

Pierwsza cyfra	Druga cyfra
Ochrona przed ciałami obcymi i dostępem do części niebezpiecznych	Ochrona przed wnikaniem wody
0 Brak ochrony	0 Brak ochrony
1 Ochrona przed ciałami obcymi o średnicy 50 mm i większej (tylna strona dłoni)	1 Ochrona przed kroplami wody spadającymi pionowo
2 Ochrona przed ciałami obcymi o średnicy 12,5 mm i większej (palec)	2 Ochrona przed kroplami wody spadającymi pionowo przy przechyleniu obudowy o kąt do 15°
3 Ochrona przed ciałami obcymi o średnicy 2,5 mm i większej (narzędzie)	3 Ochrona przed wodą rozpryskową
4 Ochrona przed ciałami obcymi o średnicy 1,0 mm i większej (druć)	4 Ochrona przed strumieniami wody
5 Ochrona przed kurzem (druć)	5 Ochrona przed strumieniami wody
6 Pyłoszczelność (druć)	6 Ochrona przed silnymi strumieniami wody
7 -	7 Ochrona przed skutkami chwilowego zanurzenia w wodzie
8 -	8 Ochrona przed skutkami ciągłego zanurzenia w wodzie

Tabela 10-9 Klasyfikacje UL obudów

Klasyfikacja UL	Opis
Typ 1	Obudowy przeznaczone do użytku wewnątrz pomieszczeń, przede wszystkim do zapewnienia określonego stopnia ochrony przed niewielkimi ilościami opadającego pyłu.
Typ 12	Obudowy przeznaczone do użytku wewnątrz pomieszczeń, przede wszystkim do zapewnienia określonego stopnia ochrony przed pyłem, opadającym brudem i kapiącymi cieczami niekorozyjnymi.

10.13 Drgania

Test uderzeniowy

Testowanie w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi na przemian.

Norma odniesienia: IEC 60068-2-27: Test Ea:

Surowość: 15 g szczyt, czas trwania impulsu 11 ms, półsinusoida.

Liczba uderzeń: 18 (3 w każdym kierunku każdej osi).

Norma odniesienia: IEC 60068-2-29: Test Eb:

Surowość: 18 g szczyt, czas trwania impulsu 6 ms, półsinusoida.

Liczba uderzeń: 600 (100 w każdym kierunku każdej osi).

Test drgań przypadkowych

Testowanie w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi na przemian.

Norma odniesienia: IEC 60068-2-64: Test Fh:

Surowość: 1,0 m/s² (0,01 g²/Hz) ASD od 5 do 20 Hz

-3 dB/oktawa od 20 do 200 Hz

Czas trwania: 30 minut w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi.

Test drgań sinusoidalnych

Testowanie w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi na przemian.

Norma odniesienia: IEC 60068-2-6: Test Fc:

Zakres częstotliwości: od 5 do 500 Hz

Surowość: przemieszczenie szczytowe 3,5 mm od 5 do 9 Hz

przyspieszenie szczytowe 10 m/s² od 9 do 200 Hz

przyspieszenie szczytowe 15 m/s² od 200 do 500 Hz

Częstość przemiatania: 1 oktawa/minutę

Czas trwania: 15 minut w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi.

Norma odniesienia: EN 61800-5-1: 2007, rozdział 5.2.6.4. z odniesieniem do IEC60068-2-6:

Zakres częstotliwości: od 10 do 150 Hz

Surowość: amplituda 0,075 mm od 10 do 57 Hz

przyspieszenie szczytowe 1 g od 57 do 150 Hz

Częstość przemiatania: 1 oktawa/minutę

Czas trwania: 10 cykli przemiatania na oś w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi.

Testowanie na zgodność z kategorią środowiskową ENV3

Przeprowadzenie wyszukiwania rezonansowego we wskazanym zakresie. W razie niewykrycia jakichkolwiek częstotliwości naturalnych, przeprowadzana jest tylko próba wytrzymałościowa.

Norma odniesienia: Kategoria środowiskowa ENV3:

Zakres częstotliwości: 5 do 13,2 Hz ±1,0 mm

13,2 do 100 Hz ±0,7 g (6,9 ms⁻²)

W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz rozdział 12 Test wibracyjny 1 w Specyfikacji Testowej 1 Lloyds Register.

11 Informacje nt. certyfikacji UL

11.1 Dane kartoteki UL

Wszystkie produkty opisywane w niniejszej instrukcji obsługi posiadają certyfikację „UL Listed” zgodną z wymaganiami Kanady i Stanów Zjednoczonych. Dane kartoteki UL, to: NMMS/7.E171230

11.2 Środowisko

Dostarczane napędy są Typu otwartego.

Produkty te muszą być montowane w obudowach przeznaczonych dla środowisk o Stopniu zanieczyszczenia 2 lub lepszych (wyłącznie zanieczyszczenia suche, nieprzewodzące).

Napęd może dostarczać pełny wyjściowy prąd znamionowy w temperaturach otoczenia do 40 °C i pracuje z obniżoną wydajnością w temperaturach do 60 °C, w zależności od modelu. Patrz podrozdział 10 *Dane techniczne*.

11.3 Montaż

Produkty przeznaczone są do montażu na powierzchniach pionowych. Napęd można przykręcić do ściany, albo lub zamontować za pomocą dostarczonego mocowania na szynie DIN. Napędy można montować obok siebie z zachowaniem zalecanych odstępów. Patrz podrozdział 3.3 *Wymiary obudowy* i podrozdział 3 *Montaż mechaniczny*.

11.4 Moment dokręcania zacisków

Zaciski należy dokręcać z podanym momentem obrotowym. Patrz podrozdział 4.2 *Momenty dokręcania zacisków*.

11.5 Przewody

Stosować wyłącznie przewody miedziane przystosowane do temperatur 60°C lub 75°C.

11.6 Złącza uziemienia

Do połączeń uziomowych należy stosować złącza (zaciski) pierścieniowe z certyfikacją „UL Listed”. Patrz podrozdział 4.1.3 *Złącza uziomowe*.

11.7 Kategoria wytrzymałości na przepięcia

Napędy zostały zaklasyfikowane w Kategorii wytrzymałości na przepięcia (OVC) III. Zewnętrzne tłumienie stanów przejściowych nie jest wymagane, z wyjątkiem sytuacji, w których napęd instalowany jest na początku instalacji. Patrz podrozdział 4.5 *Wymagania w zakresie zasilania*.

11.8 Zabezpieczenia obwodów odgałęzionych

W przypadku instalacji w Stanach Zjednoczonych lub w Kanadzie należy zapewnić zabezpieczenie obwodów odgałęzionych zgodnie z wymaganiami przepisów National Electrical Code (NEC), Canadian Electrical Code oraz zgodnie z wszelkimi obowiązującymi przepisami lokalnymi lub regionalnymi. Patrz podrozdział 4.4 *Wybór bezpieczników i wyłączników*.

11.9 Półprzewodnikowe zabezpieczenie przeciwzwarciowe

Produkty są wyposażone w półprzewodnikowe zabezpieczenia przeciwzwarciowe. Nie zapewniają one jednak ochrony obwodów odgałęzionych. Zadziałanie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego może wskazywać na wystąpienie zwarcia. Aby ograniczyć ryzyko pożaru lub porażenia prądem elektrycznym, urządzenia powinny zostać sprawdzone i w przypadku uszkodzeń wymienione. Patrz podrozdział 1.10 *Bezpieczniki i wyłączniki*.

11.10 Obciążalność zwarcia (SCCR)

Produkty zabezpieczone bezpiecznikami lub wyłącznikami automatycznymi mogą być stosowane w obwodach, w których występują obciążenia symetryczne o średniej kwadratowej nieprzekraczającej 5000 A, aż do napięcia znamionowego modułu napędu. Patrz podrozdział 4.4 *Wybór bezpieczników i wyłączników*.

11.11 Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika

Wszystkie modele posiadają wewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika, z możliwością regulacji. Patrz podrozdział 6 *Uruchamianie silnika*.

Wszystkie modele są wyposażone w funkcję podtrzymania pamięci zabezpieczenia termicznego.

Napęd wyposażony jest w zaciski użytkownika, do których można podłączyć termistor silnika. Patrz podrozdział 6.4 *Podłączanie termistorów silnika*.

Indeks

A

Aktywacja napędu 36, 45, 51
Alarmy 65, 113

B

Bezpieczniki 7, 20, 21, 24
Blok klawiszy 13, 41, 42, 48, 54, 67, 71, 75, 87, 103
Błędy 69, 88, 89, 114

C

Connect 13, 36, 40
Częstotliwość nośna 83, 118, 121
Częstotliwość predefiniowana 46, 47, 48, 75, 77
Częstotliwości aktualizacji parametrów 111

D

Detektor wartości granicznej 55, 95, 96, 97, 98
Diagnostyka 113
Dobór silnika 12

E

EMC 7, 29

I

Impulsowanie 51, 66, 74
Informacje na temat bezpieczeństwa 6, 7
Instalacja mechaniczna 14
Instrukcja szybkiego uruchamiania 38, 45

K

Kable 6, 22, 23, 24
Konfiguracja logiki Start/Stop 51, 103
Konfiguracja odniesienia częstotliwości 45, 71, 77
Kwadratowa charakterystyka U/f 81

L

Liniowa (stała) charakterystyka U/f 81
Logika negatywna 102

M

Marshal 9, 38
MCB (miniaturowy bezpiecznik automatyczny) 20, 21, 24
Menu 0 - Szybki start 45, 56
Menu 1 - Stan i monitorowanie 57, 63
Menu 2 - Odniesienia i rampy 58, 70
Menu 3 - Konfiguracja silnika 59, 80
Menu 4 - Ogólne 60, 86
Menu 5 - Regulator PID 61, 91
Menu 6 - Konfiguracja we/wy 62, 99
Minimalna wartość graniczna częstotliwości 46

N

Napięcie znamionowe silnika 80
NFC 38, 90

O

Obniżenie osiągnięć 118
Obudowa 8, 14, 17, 18, 19
Opisy parametrów 63
Optymalizator energii 82
Optymalizator stabilności silnika 84
Ostrzeżenia 22, 29, 34, 37, 114, 122

P

PID 91
Prąd znamionowy silnika 80
Prędkość znamionowa silnika 80
Procent Zwiększania/Zmniejszania 46, 67, 71, 75, 77, 104
Przechwytywanie kontroli nad już obracającym się silnikiem 82
Przełącznik 34, 36, 102
Przyspieszanie 45, 73

R

RCD 7, 29

S

Skalowanie 92, 101, 102, 105
Specyfikacja zacisków sterujących 35
Straty napędu 120
Struktura menu 42, 43
Szyna montażowa DIN 16

T

Tryb pożarowy 66, 79, 104
Tryb sterowania silnikiem 81

U

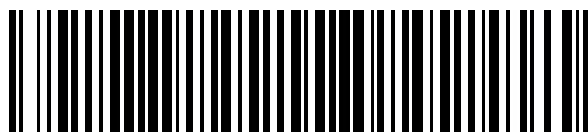
Ustawienia domyślne 43, 56, 86

W

Wartość graniczna częstotliwości 45, 70, 77
Wartość graniczna prądu 84
Wybór funkcji 98, 101, 102, 103, 104
Wyjście PWM 36, 100, 102
Wymiary 15, 16, 17
Wyświetlacz 13, 43, 63

Z

Zabezpieczenie kodem PIN 39, 41, 44, 86
Zapisywanie parametrów 39, 43
Zatrzymywanie silnika 45, 51, 72
Zezwolenie na pracę napędu 89, 104
Złącza sterujące 34
Złącza transmisji danych 36
Znamionowy współczynnik mocy silnika 80
Zwalnianie 45, 73



0478-0679-03