Instrukcja obsługi

Przemiennik częstotliwości

GD200



Invertim Bis S.C.
Biuro Techniczno Handlowe
Ul. Mrówcza 212
04-687 Warszawa
tel. 22 812 47 06
fax. 22 812 08 78
sklep@invertimbis.com.pl
www.invertimbis.com.pl

Wszelkie prawa do niniejszej instrukcji są własnością firmy Invertim Bis S.C.
Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie niniejszej instrukcji lub jej fragmentów bez pisemnej zgody firmy Invertim Bis S.C. jest zabronione.
Firma Invertim Bis S.C. zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszej instrukcji bez uprzedniego powiadamiania.

Wstęp

Dziękujemy za wybór naszych produktów.

Nowo opracowane falowniki serii Goodrive 200A przeznaczone są do napędu asynchronicznych silników AC. Zastosowanie najnowocześniejszych technologii bezczujnikowego sterowania wektorowego, sterowania DSP, sprawia, że produkt nasz jest bardziej wydajny, stabilny i niezawodny. Umożliwia projektantom adaptację do szerokiego zakresu wymagań przemysłowych.

Dokładność sterowania wektorowego jest porównywalna z osiągami wyrobów światowych liderów rynku falowników. Jednoczesna regulacja prędkości i momentu, szereg funkji zabezpieczających oraz duża odporność na gorsze warunki zasilania, temperaturę, zapylenie i wilgoć pozwalają zaspokoić wysokie wymagania klientów.

Modułowe opracowanie falowników Goodrive200A pozwala sprostać indywidualnym potrzebom klientów, jak i wymaganiom różnych gałęzi przemysłu. Szeroki zakres regulacji prędkości, momentu, prosty PLC, programowalne wejścia/wyjścia, zadawanie częstotliwością impulsów i funkcja trawersacji pozwalają zrealizować napędy o dużej dokładności i niezawodności, przy jednoczesnej, znaczącej redukcji kosztów.

Falowniki serii Goodrive200A spełniają wymagania ochrony środowiska ze szczególnym naciskiem na poziom hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych.

Niniejsza instrukcja zawiera wskazówki dotyczące instalacji, konfiguracji, ustawiania parametrów, diagnostyki błędów, przeglądów i środków ostrożności dla klientów. Dla zapewnienia długotrwałej i bezawaryjnej pracy, należy przeczytać ją uważnie przed instalacją w celu prawidłowego montażu i obsługi urzadzenia.

Jeżeli produkt ma być wykorzystywany w celach militarnych, musi być wymieniony w zezwoleniu eksportowym sformułowanym przez ***Foreign Trade Law of the People's Republic of China***. Przy wywozie takiego produktu muszą być rygorystycznie przestrzegane formalności eksportowe.

Firma zastrzega sobie prawo do aktualizacji informacji o produktach.

Spis treści

WSTĘP 0

SPIS TREŚCI 2

1 ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA 5

1.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 5
1.2 DEFINICJA BEZPIECZEŃSTWA 5
1.3 SYMBOLE OSTRZEGAWCZE 5
1.4 WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA 5
2 SZYBKIE URUCHOMIENIE 8
2.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 8
2.2 KONTROLA PODCZAS ROZPAKOWYWANIA 8
2.3 POTWIERDZENIE ZGODNOŚCI Z APLIKACJĄ 8
2.4 ŚRODOWISKO 8
2.5 KONTROLA POPRAWNOŚCI MONTAŻU 9
2.6 PODSTAWOWY ROZRUCH 9

3 INFORMACJE O PRODUKCIE 10

3.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 10
3.2 ZASADA DZIAŁANIA 10
3.3 SPECYFIKACJA PRODUKTU 10
3.4 TABLICZKA ZNAMIONOWA 12
3.5 OBJAŚNIENIE KODU MODELU 12
3.6 SPECYFIKACJA MODELI 13
3.7 RYSUNEK KONSTRUKCJI 14

4 WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE INSTALACJI 15

4.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 15
4.2 MONTAŻ MECHANICZNY 15
4.3 OKABLOWANIE STANDARDOWE 20
4.4 OCHRONA UKŁADU 28

5 PROCEDURA OBSŁUGI Z PANELU KLAWIATURY 29

5.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 29
5.2 PANEL KLAWIATURY 29
5.3 INFORMACJE WYŚWIETLANE NA PANELU 30
5.4 OPERACJE WYKONYWANE Z PANELU 31

6 PARAMETRY FALOWNIKA 33

6.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 33
6.2 PARAMETRY FALOWNIKÓW SERII GOODRIVE 200A 33

7 DZIAŁANIE INSTRUKCJI PODSTAWOWYCH 79

7.1 ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU 79

7.2 Pierwsze włączenie zasilania ... 79
7.3 Sterowanie wektorowe ... 81
7.4 Kontrola momentu obrotowego ... 81
7.5 Parametry silnika ... 82
7.6 Sterowanie rozruchem i zatrzymaniem ... 83
7.7 Zadawanie częstotliwości ... 85
7.8 Prosty PLC ... 87
7.9 Praca z prędkościami predefiniowanymi ... 87
7.10 Regulator PID ... 88
7.11 Licznik impulsów ... 91

8 MONITOROWANIE BŁĘDÓW ... 92

8.1 Zawartość rozdziału ... 92
8.2 Sygnalizacja alarmów i błędów ... 92
8.3 Kasowanie błędu ... 92
8.4 Historia błędów ... 92
8.5 Instrukcja postępowania przy wystąpieniu błędu ... 92
8.6 Analiza typowych błędów ... 95
8.7 Rozwiązywanie problemów związanych z zakłóceniami ... 101
8.8 Przeglądy i diagnostyka sprzętu ... 101

9 PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY ... 105

9.1 Zawartość rozdziału ... 105
9.2 Krótkie wprowadzenie do protokołu Modbus ... 105
9.3 Zastosowanie w falowniku ... 105
9.4 Ilustracja kodu i danych transmisji RTU ... 108

DODATEK A DANE TECHNICZNE ... 118

A.1 Zawartość rozdziału ... 119
A.2 Klasyfikacja ... 119
A.3 Specyfikacja sieci zasilającej ... 120
A.4 Specyfikacja wyjść silnikowych ... 120
A.5 Obowiązujące normy ... 121
A.6 Regulacje EMC ... 121

DODATEK B RYSUNKI WYMIAROWE ... 123

B.1 Zawartość rozdziału ... 123
B.2 Panel klawiatury ... 123
B.3 Wymiary i montaż ... 124

DODATEK C OPCJONALNE KOMPONENTY ZEWNĘTRZNE ... 129

C.1 Zawartość rozdziału ... 129
C.2 Okablowanie zewnętrzne ... 129
C.3 Zasilanie ... 130
C.4 Przewody ... 130
C.5 Wyłącznik nadprądowy, różnicowo-prądowy i stycznik ... 133

C.6 DŁAWIKI 134
C.7 FILTRY 134
C.8 UKŁAD HAMUJĄCY 136
C.9 INNE ELEMENTY OPCJONALNE 139

DODATEK D INFORMACJE DODATKOWE 140

1 Środki bezpieczeństwa

1.1 Zawartość rozdziału

Prosimy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję, stosując się do podanych zaleceń, przystępując do instalacji, eksploatacji i obsługi falownika. Ignorowanie ich może skutkować uszkodzeniem urządzenia, obrażeniami ciała lub nawet śmiercią. Firma nasza nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku ignorowania poniższych środków bezpieczeństwa.

1.2 Definicja bezpieczeństwa

Niebezpieczeństwo:	Nieprzestrzeganie grozi poważnymi urazami lub nawet śmiercią
Ostrzeżenie:	Nieprzestrzeganie grozi uszkodzeniem urządzenia lub urazami fizycznymi
Uwaga:	Nieprzestrzeganie może skutkować niewielkimi urazami fizycznymi
Wykwalifikowani elektrycy:	Osoby pracujące przy urządzeniu powinny mieć ukończone kursy elektryczne i bezpieczeństwa, posiadać stosowne certyfikaty oraz znać wszystkie wymagania dotyczące instalacji, uruchamiania i obsługi podległych urządzeń.

1.3 Symbole ostrzegawcze

Ostrzeżenia informują o warunkach, w których może dojść do poważnych obrażeń lub śmierci i / lub uszkodzenia sprzętu, a zalecenia – jak uniknąć niebezpieczeństwa. W instrukcji zostały użyte następujące symbole:

Symbol	Nazwa	Instrukcja	Skrót
 Niebezpieczeństwo	Niebezpieczeństwo	Nieprzestrzeganie grozi poważnymi urazami lub nawet śmiercią	
 Ostrzeżenie	Ostrzeżenie	Nieprzestrzeganie grozi uszkodzeniem urządzenia lub urazami fizycznymi	
 Nie wolno	Wyładowanie elektrostatyczne	Nieprzestrzeganie grozi uszkodzeniem płyty PCBA	
 Gorące powierzchnie	Gorące powierzchnie	Nie dotykać, niektóre powierzchnie urządzenia mogą być gorące	
Uwaga	Uwaga	Nieprzestrzeganie może skutkować niewielkimi urazami fizycznymi	Uwaga

1.4 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



- ✧ Falownik mogą obsługiwać tylko wykwalifikowani elektrycy
- ✧ Nie wolno zmieniać okablowania, dokonywać kontroli lub wymieniać elementów przy włączonym zasilaniu. Przed przystąpieniem do powyższych czynności należy odłączyć zasilanie i odczekać aż napięcie na szynie DC spadnie poniżej 36V. Minimalny czas oczekiwania przedstawia poniższa tabela:

Falownik	Minimalny czas oczekiwania
380V 1.5kW -110kW	5 minut
380V 132 kW -315 kW	15 minut
380V powyżej 350 kW	25 minut



Montażu i napraw falownika może dokonywać tylko wykwalifikowany presonel.
Nieprzestrzeganie tego grozi uszkodzeniem urządzenia, pożarem lub urazami fizycznymi.



Nie dotykać podstawy radiatora podczas pracy falownika bowiem może się ona silnie nagrzewać



Podzespoły wewnątrz falownika są wrażliwe na ładunki elektrostatyczne, pomiarów należy dokonywać z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności

1.4.1 Dostarczanie i instalacja

	✧ Falownik należy montować z dala od materiałów łatwopalnych na podstawie ognioodpornej ✧ Przyłączać podzespoły opcjonalne (rezystory hamujące, komponenty sprzężeń zwrotnych) zgodnie ze schematem połączeń ✧ Nie uruchamiać falownika uszkodzonego lub z brakującymi elementami ✧ Dotykanie falownika mokrymi rękami lub narzędziami grozi porażeniem prądem

Uwaga:

- ✧ Dla zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy falownika podczas montażu należy stosować odpowiednie narzędzia. Bezpieczeństwo fizyczne instalatora zapewni obuwie i odzież ochronna
- ✧ Unikać wstrząsów i wibracji podczas transportu i montażu falownika
- ✧ Nie przenosić falownika trzymając za osłonę
- ✧ Falownik należy umieścić z dala od miejsc publicznych i dostępu dzieci
- ✧ Falownik może nie spełnić wymagań ochrony niskonapięciowej IEC61800-5-1 jeśli jest montowany powyżej 2000 m npm
- ✧ Falownik powinien pracować w odpowiednich warunkach (patrz rozdz. ***Środowisko***)
- ✧ Nie wolno dopuścić, aby śruby, przewody i inne elementy przewodzące, dostały się do wnętrza falownika
- ✧ Prąd upływu może wynosić ponad 3,5 mA podczas pracy falownika. Konieczne jest zapewnienie właściwego uziemienia (rezystancja uziemienia mniejsza niż 10Ω). Przewód uziemiający powinien mieć ten sam przekrój co przewód fazowy
- ✧ Zaciski R, S i T służą do podłączenia zasilania, a U, V, W – silnika. Nieprawidłowe podłączenie przewodów zasilających i silnikowych grozi uszkodzeniem falownika

1.4.2 Uruchamianie i praca

	✧ Należy odłączyć wszystkie źródła zasilania przyłączone do falownika oraz odczekać minimalny czas konieczny na obniżenie napięcia na szynach DC przed przystąpieniem do zmiany okablowania zacisków urządzenia ✧ Podczas pracy wewnątrz falownika występują wysokie napięcia, wszelkich operacji można dokonywać tylko przy pomocy klawiatury sterującej ✧ Falownik może samoczynnie rozpocząć pracę, jeśli P01.21=1. W takim przypadku nie należy zbliżać się do falownika lub silnika ✧ Falownik nie może być używany jako urządzenie zatrzymania awaryjnego - “Emergency-stop device” ✧ Falownik nie może służyć do gwałtownego zatrzymywania silnika. W razie konieczności należy zastosować mechaniczne urządzenie hamujące

Uwaga:

- ✧ Nie należy dokonywać częstych włączeń i wyłączeń zasilania falownika
- ✧ Falowniki długo przechowywane należy spróbować uruchomić przed złomowaniem (patrz ***Konserwacja i Diagnostyka Usterek Sprzętowych)*** (***Maintenance and Hardware Fault Diagnose***)
- ✧ Założyć osłonę przednią przed uruchomieniem falownika, ignorowanie tego zalecenia grozi porażeniem prądem

1.4.3 Konserwacja i wymiana podzespołów

	✧ Konserwacji, przeglądu i wymiany podzespołów falownika mogą dokonywać tylko wykwalifikowani elektrycy ✧ Należy odłączyć wszystkie źródła zasilania przyłączone do falownika oraz odczekać minimalny czas konieczny na obniżenie napięcia na szynach DC przed przystąpieniem do zmiany okablowania zacisków urządzenia ✧ Nie wolno dopuścić aby śruby, przewody lub inne przewodzące materiały dostały się do wnętrza falownika podczas konserwacji bądź wymiany podzespołów

Uwaga:

- ✧ Śruby należy dokręcać z właściwym momentem
- ✧ Podczas konserwacji lub wymiany podzespołów należy trzymać falownik bądź elementy a dala od materiałów łatwopalnych
- ✧ Nie wolno wykonywać testów ciśnienia i izolacji falownika oraz sprawdzać obwodów sterujących przy pomocy miernika izolacji
- ✧ Stosować ochronę antyelektrostatyczną falownika i jego podzespołów podczas konserwacji i wymiany elementów

1.4.4 Co robić po złomowaniu

	Falowniki zawierają metale ciężkie. Należy traktować je jako odpady przemysłowe

2 Szybkie uruchomienie

2.1 Zawartość rozdziału

W rozdziale tym podano podstawowe wytyczne dotyczące instalacji i rozruchu falownika.

2.2 Kontrola podczas rozpakowywania

Po otrzymaniu produktu należy:

1. Sprawdzić czy przesyłka nie jest zniszczona i czy nie ma w niej wilgoci. W razie konieczności należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub biurami INVT.
2. Sprawdzić zgodność produktu z zamówieniem na nalepce umieszczonej na zewnętrznej części przesyłki. W razie konieczności należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub biurami INVT.
3. Sprawdzić czy nie ma śladów wody na przesyłce lub śladów naruszenia bądź uszkodzenia falownika. W razie konieczności należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub biurami INVT.
4. Sprawdzić zgodność danych na tabliczce znamionowej falownika z danymi na nalepce umieszczonej na zewnętrznej części przesyłki. W razie konieczności należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub biurami INVT.
5. Sprawdzić czy przesyłka jest kompletna tzn. zawiera instrukcje, panel sterujący, itp. W razie konieczności należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub biurami INVT.

2.3 Potwierdzenie zgodności z aplikacją

Przed zastosowaniem falownika należy:

1. Sprawdzić rodzaj obciążenia, czy nie nastąpi przeciążenie falownika oraz czy napęd nie wymaga falownika o większej mocy.
2. Sprawdzić, że prąd silnika jest mniejszy niż znamionowy prąd falownika.
3. Sprawdzić, że falownik zapewnia właściwą dokładność regulacji obciążenia.
4. Sprawdzić, że napięcie zasilające jest zgodne z napięciem znamionowym falownika.

2.4 Środowisko

Przed montażem i użyciem należy:

1. Sprawdzić, czy temperatura otoczenia jest niższa od 40^{o}C. Jeśli nie, należy uwzględnić obniżkę mocy falownika o 3% na każdy dodatkowy 1^{o}C. Dodatkowo falownik nie może pracować w temperaturze otoczenia powyżej 50^{o}C. Uwaga: dla falownika umieszczonego w szafie temperaturą otoczenia jest temperatura wewnątrz szafy.
2. Sprawdzić, czy temperatura otoczenia jest wyższa od -10^{o}C. Jeśli nie, należy zastosować dodatkowe ogrzewanie. Uwaga: dla falownika umieszczonego w szafie temperaturą otoczenia jest temperatura wewnątrz szafy.
3. Sprawdzić, czy miejsce montażu falownika leży poniżej 1000m npm. Jeśli nie, należy uwzględnić obniżkę mocy falownika o 1% na każde dodatkowe 100m.
4. Sprawdzić, czy w miejscu montażu falownika wilgotność wynosi poniżej 90% i nie występuje kondensacja pary. Jeśli nie, należy zastosować dodatkową ochronę falownika.
5. Sprawdzić, czy w miejscu montażu falownik nie jest wystawiony na bezpośrednie światło słoneczne. Jeśli jest, należy zastosować dodatkowe środki ochronne.
6. Sprawdzić, czy w miejscu montażu falownika nie występuje pył przewodzący lub gaz palny. Jeśli występuje, należy zastosować dodatkowe środki ochronne.

2.5 Kontrola poprawności montażu

Po wykonaniu montażu należy:

1.	Sprawdzić, czy przewody zasilające i silnikowe są właściwe dla aktualnych obciążeń.
2.	Sprawdzić, czy akcesoria falownika zostały prawidłowo zamontowane. Przewody montażowe powinny uwzględniać potrzeby komponentów (dławiki wejściowe i wyjściowe, filtry wejściowe i wyjściowe, dławiki DC, rezystory hamujące).
3.	Sprawdzić, że falownik nie został zamontowany na podłożu palnym, a nagrzewające się elementy (dławiki, rezystory hamujące) umieszczono z dala od materiałów łatwopalnych.
4.	Sprawdzić, że przewody sygnałowe i energetyczne zostały poprowadzone oddzielnie oraz ich przebieg jest zgodny z wymaganiami norm EMC.
5.	Sprawdzić, że wszystkie punkty są prawidłowo uziemione zgodnie z wymaganiami falownika.
6.	Sprawdzić, że wielkość wolnej przestrzeni wokół zamontowanego falownika jest zgodna z wymogami zawartymi w instrukcji obsługi.
7.	Sprawdzić, że instalacja falownika jest zgodna z wymogami zawartymi w instrukcji obsługi. Napęd powinien być zainstalowany w pozycji pionowej.
8.	Sprawdzić, że zaciski falownika zostały dokładnie dokręcone z właściwym momentem.
9.	Sprawdzić, że w falowniku nie pozostały żadne zbędne elementy przewodzące.

2.6 Podstawowy rozruch

Przed rozpoczęciem właściwej pracy należy:

1.	Określić typ, wprowadzić prawidłowe parametry silnika i wybrać sposób sterowania zgodny z aktualnymi parametrami.
2.	Wykonać autotuning, jeśli to możliwe po odłączeniu obciążenia silnika (autotuning dynamiczny). Jeśli nie, wykonać autotuning statyczny.
3.	Dostosować czas ACC/DCC do rzeczywistego przebiegu obciążenia.
4.	Sprawdzić zgodność kierunku obrotów, w razie potrzeby zmienić kolejność przewodów silnika.
5.	Ustawić wszystkie parametry sterujące, a następnie przejść do pracy.

3 Informacje o produkcie

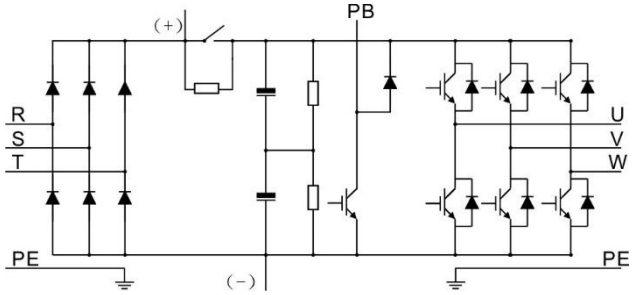
3.1 Zawartość rozdziału

Zostały tutaj krótko opisane zasada działania, właściwości produktu, budowa, tabliczka znamionowa i przeznaczenie poszczególnych modeli.

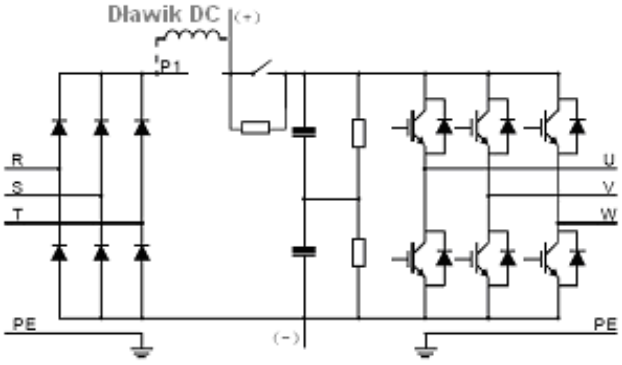
3.2 Zasada działania

Falowniki serii Goodrive200 przeznaczone są do napędu asynchronicznych silników indukcyjnych AC.

Schemat poniżej przedstawia obwód główny falownika. Mostek diodowy prostuje trójfazowe napięcie zasilające, a blok kondensatorów wygładza je i stabilizuje. Zespół tranzystorów przekształca napięcie stałe (DC) w trój fazowe napięcie zmienne zasilające silnik. Dodatkowy tranzystor przyłącza rezystor hamujący do szyny DC w celu odbierania energii hamowanego napędu i zabezpieczenia obwodu DC przed wzrostem napięcia ponad maksymalny limit.



Rys. 3-1 Schemat obwodu głównego (≤30kW)



Rys. 3-2 Schemat obwodu głównego (≥37kW)

Uwaga:

1. Falowniki o mocy ≥37kW pozwalają na przyłączenie zewnętrznego dławika DC (element opcjonalny). Przed podłączeniem dławika należy zdemontować miedzianą zworę miedzy zaciskami P1 i (+).
2. Falowniki o mocy ≤ 30kW pozwalają na przyłączenie zewnętrznego rezystora hamującego. W falownikach o mocy ≥ 37kW przyłączany jest zewnętrzny zespół hamujący. Rezystor i zespół hamujący są elementami opcjonalnymi.

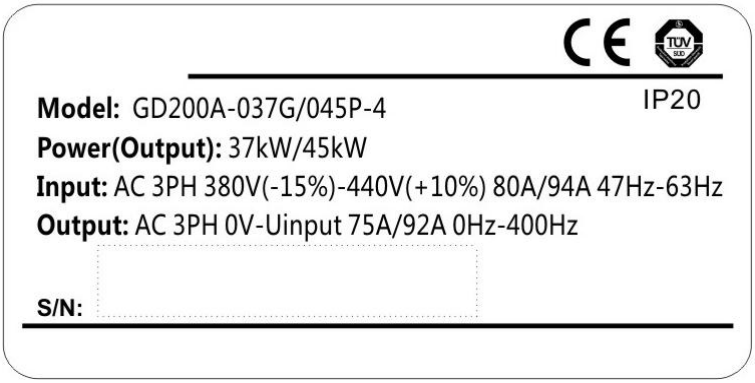
3.3 Specyfikacja produktu

Funkcja		Specyfikacja
Wejście zasilania	Napięcie wejściowe (V)	Trójfazowe 220V(-15%)~240V(+10%) Trójfazowe 380V(-15%)~440V(+10%) Trójfazowe 520V(-15%)~690V(+10%)
	Prąd wejściowy (A)	Patrz rozdz. 3.6
	Częstotliwość (Hz)	50Hz lub 60Hz

Funkcja		Specyfikacja
		Dopuszczalny zakres: 47~63Hz
Wyjście mocy	Napięcie wyjściowe (V)	0~napięcie wejściowe
	Prąd wyjściowy (A)	Patrz rozdz. 3.6
	Moc wyjściowa (kW)	Patrz rozdz. 3.6
	Częstotliwość wyjściowa (Hz)	0~400Hz
Sterowanie	Sposób sterowania	SVPWM, SVC
	Rodzaj silnika	Silnik asynchroniczny
	Stosunek regulacji prędkości	Silnik asynchroniczny 1:100 (SVC)
	Dokładność regulacji prędkości	±0.2% (bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SVC))
	Wahania prędkości	± 0.3% (bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SVC))
	Odpowiedź momentu	<20ms (bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SVC))
	Dokładność regulacji momentu	10% (bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SVC))
	Moment rozruchowy	Silnik asynchroniczny: 0.5Hz/150% (SVC)
	Przeciążalność	Typ G: 150% prądu znamionowego: 1 minuta 180% prądu znamionowego: 10 sekund 200% prądu znamionowego: 1 sekunda
Sterowanie pracą	Metoda zadawania częstotliwości	Zadawanie cyfrowe, analogowe, impulsowe, prędkościami predefiniowanymi, prostym PLC, regulatorem PID, Komunikacją szeregową MODBUS. Przełączanie między kombinacją nastaw i wybranym sposobem zadawania.
	Automatyczna stabilizacja napięcia	Utrzymywanie stabilnego napięcia wyjściowego przy zmianach napięcia sieciowego
	Ochrona przeciwuszkodzeniowa	Dostępnych ponad 30 zabezpieczeń: nadprądowe, nadnapięciowe, niskonapięciowe, przed przegrzaniem, utratą fazy,przeciążeniowe, itd.
	Restart obracającego się silnika	Płynny rozruch obracającego się silnika Uwaga: funkcja dostępna dla falowników o mocach ≥ 4kW
Wejścia/wyjścia sterujące	Rozdzielczość wejścia analogowego	≤ 20mV
	Rozdzielczość wejść przełączających	≤ 2ms
	Wejście analogowe	1 wejście (AI2) 0~10V/0~20mA and 1 wejście (AI3) -10~10V
	Wyjście analogowe	2 wyjścia (AO1, AO2) 0~10V/0~20mA
	Wejście cyfrowe	8 wejść ogólnego przeznaczenia o maksymalnej częstotliwości przełączania 1kHz i impedancji wejściowej 3.3kΩ 1 wejście wysokiej prędkości o maksymalnej częstotliwości przełączania 50kHz
	Wyjście cyfrowe	1 wyjście wysokiej prędkości o maksymalnej częstotliwości przełączania 50kHz 1 wyjście typu otwarty kolektor (Y)
	Wyjście przekaźnikowe	2 programowalne przekaźniki wyjściowe RO1A NO, RO1B NC, RO1C styk wspólny RO2A NO, RO2B NC, RO2C styk wspólny Obciążalność styków: 3A/250V AC, 1A/30V DC

Funkcja		Specyfikacja
Pozostałe	Sposób montażu	Montaż poziomy, pionowy, kołnierz montażowy
	Temperatura otoczenia	-10~50°C, obniżone parametry powyżej 40 °C
	Stopień ochrony	IP20
	Chłodzenie	Obieg powietrza
	Zespół hamujący	Wbudowany zespół hamujący dla falowników o mocy ≤ 30kW, opcjonalny, zewnętrzny – dla pozostałych
	Filtr EMC	Wbudowany filtr C3 zgodny z wymaganiami IEC61800-3 C3 Opcjonalny filtr zewnętrzny zgodny z wymaganiami IEC61800-3 C2

3.4 Tabliczka znamionowa



Rys. 3-3 Tabliczka znamionowa

Uwaga: pokazano przykład tabliczki znamionowej standardowego produktu, symbol CE\TUV\IP20 będzie umieszczony w zależności od aktualnej sytuacji.

3.5 Objaśnienie kodu modelu

Literowo – cyfrowy kod zawiera informacje o typie falownika i jego właściwościach. Poniżej podano znaczenie poszczególnych pól kodu.



Rys 3-4 Kod modelu

Pole	Opis	
A	GD200A jest skrótem Goodrive200A	
B, D	Kod 3-znakowy: moc wyjściowa, “R” oznacza punkt dziesiętny; ”011”: 11kW; “015”: 15kW	
C, E	C	G: obciążenie stałomomentowe
	E	P: obciążenie zmiennomomentowe
F	Zakres napięcia wejściowego: 2: Trójfazowe 220V(-15%)~240V(+10%) 4: Trójfazowe 380V(-15%)~ 440V(+10%) 6: Trójfazowe 520V(-15%)~690V(+10%)	

3.6 Specyfikacja modeli

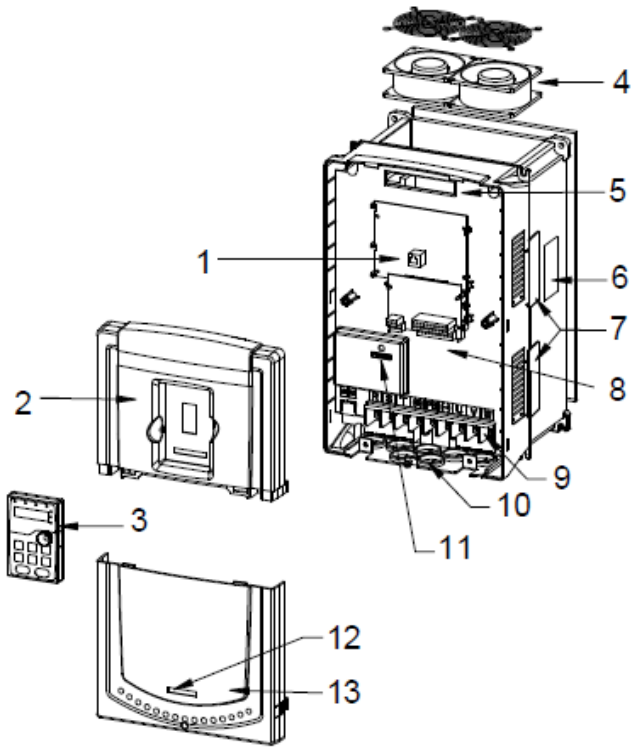
Model	Stały moment			Zmienny moment		
	Znamionowa moc wyjściowa (kW)	Znamionowy prąd wejściowy (A)	Znamionowy prąd wyjściowy (A)	Znamionowa moc wyjściowa (kW)	Znamionowy prąd wejściowy (A)	Znamionowy prąd wyjściowy (A)
GD200A-0R7G-4	0.75	3.4	2.5			
GD200A -1R5G-4	1.5	5.0	3.7			
GD200A -2R2G-4	2.2	5.8	5			
GD200A-004G/5R5P-4	4	13.5	9.5	5.5	19.5	14
GD200A-5R5G/7R5P-4	5.5	19.5	14	7.5	25	18.5
GD200A-7R5G/011P-4	7.5	25	18.5	11	32	25
GD200A-011G/015P-4	11	32	25	15	40	32
GD200A-015G/018P-4	15	40	32	18.5	47	38
GD200A-018G/022P-4	18.5	47	38	22	56	45
GD200A-022G/030P-4	22	56	45	30	70	60
GD200A-030G/037P-4	30	70	60	37	80	75
GD200A-037G/045P-4	37	80	75	45	94	92
GD200A-045G/055P-4	45	94	92	55	128	115
GD200A-055G/075P-4	55	128	115	75	160	150
GD200A-075G/090P-4	75	160	150	90	190	180
GD200A-090G/110P-4	90	190	180	110	225	215
GD200A-110G/132P-4	110	225	215	132	265	260
GD200A-132G/160P-4	132	265	260	160	310	305
GD200A-160G/185P-4	160	310	305	185	345	340
GD200A-185G/200P-4	185	345	340	200	385	380
GD200A-200G/220P-4	200	385	380	220	430	425
GD200A-220G/250P-4	220	430	425	250	485	480
GD200A-250G/280P-4	250	485	480	280	545	530
GD200A-280G/315P-4	280	545	530	315	610	600
GD200A-315G/350P-4	315	610	600	350	625	650
GD200A-350G/400P-4	350	625	650	400	715	720
GD200A-400G-4	400	715	720			
GD200A-500G-4	500	890	860			

Uwaga:

1. Prąd wejściowy falowników 1.5~315kW jest podany dla napięcia zasilania 380V bez dławików wyjściowych, wejściowych i DC.
2. Prąd wejściowy falowników 350~500kW jest podany dla napięcia zasilania 380V z dławikiem wejściowym AC.
3. Znamionowy prąd wyjściowy jest definiowany jako prąd wyjściowy przy napięciu wyjściowym 380V.
4. W żadnej sytuacji, w dopuszczalnym zakresie napięcia moc wyjściowa i prąd wyjściowy nie mogą przekroczyć wartości znamionowych.

3.7 Rysunek konstrukcji

Jako przykład podano rysunek falownika o mocy 30kW.



Rys 3-5 Rysunek konstrukcji falownika

Numer	Nazwa	Opis
1	Złącze panelu	Służy do przyłączenia panelu klawiatury
2	Osłona górna	Chroni części i podzespoły
3	Klawiatura	Szczegóły w ***Procedura operacji z klawiatury***
4	Wentylator chłodzący	Szczegóły w ***Konserwacja i diagnozowanie usterek***
5	Port połączeniowy	Łączy płytę sterującą z płytą napędową
6	Tabliczka znamionowa	Szczegóły w ***Informacje o produkcie***
7	Osłona boczna	Część opcjonalna, zastosowanie podnosi stopień ochrony falownika. Powoduje jednocześnie wzrost temperatury wewnątrz urządzenia. Należy wziąć pod uwagę konieczność obniżenia niektórych parametrów.
8	Zaciski sterujące	Szczegóły w ***Montaż Elektryczny***
9	Zaciski obwodów mocy	Szczegóły w ***Montaż Elektryczny***
10	Wejście okablowania obwodu głównego	Mocowanie okablowania obwodu głównego
11	Wskaźnik POWER	Kontrolka zasilania
12	Tabliczka modelu	Szczegóły w ***Objaśnienie kodu modelu***
13	Osłona dolna	Chroni części i podzespoły

4 Wskazówki dotyczące instalacji

4.1 Zawartość rozdziału

W rozdziale opisano montaż mechaniczny i elektryczny.



- ✧ Jedynie wykwalifikowani elektrycy mogą wykonywać prace opisane w tym rozdziale. Należy przy tym trzymać się ściśle zaleceń z rozdz. ***Środki bezpieczeństwa***. Ignorowanie ich może spowodować uszkodzenie urządzenia, urazy fizyczne lub nawet śmierć.
- ✧ Wszelkie prace należy wykonywać przy odłączonym zasilaniu. Po odłączeniu napięcia sieciowego należy odczekać z rozpoczęciem pracy do zgaśnięcia wskaźnika POWER.
- ✧ Projekt i instalacja powinny pozostawać w zgodzie z miejscowymi regulacjami i przepisami. Naruszenie tego wymogu zwalnia z odpowiedzialności producenta falownika. Dodatkowo, mogą wystąpić uszkodzenia wykraczające poza warunki gwarancji.

4.2 Montaż mechaniczny

4.2.1 Warunki środowiskowe

Warunki środowiskowe decydują o pełnym wykorzystaniu i długoterminowej stabilności parametrów falownika. Poniższa tabela podaje podstawowe wymogi środowiskowe.

Środowisko	Warunki
Miejsce zamontowania	Wewnątrz budynku
Temperatura otoczenia	-10°C ~ 40 °C Przy temperaturze otoczenia wyższej od 40 °C, obniżka mocy wyjściowej falownika o 3% na każdy dodatkowy 1 °C. Nie należy używać falownika w temperaturze otoczenia powyżej 50 °C. Częste zmiany temperatury otoczenia pogarszają niezawodność urządzenia. Jeśli falownik został zamontowany w szafie sterowniczej należy zastosować wentylator lub klimatyzator dla utrzymania temperatury otoczenia w przewidzianych granicach. Uruchomienie, dłużej wyłączonego i przetrzymywanego w zbyt niskiej temperaturze falownika, wymaga podniesienia temperatyry otoczenia za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego. Zignorowanie tego zalecenia może doprowadzić do awarii urządzenia.
Wilgotność	RH≤90% Nie może występować kondensacja pary wodnej. Wilgotność względna nie może przekraczać 60%, jeśli w otoczeniu występują gazy sprzyjające korozji.
Temperatura przechowywania	-30°C ~ 60 °C
Warunki środowiska pracy	Miejsce montażu falownika nie powinno: ✧ znajdować się w pobliżu źródeł promieniowania elektromagnetycznego ✧ zawierać w otaczającym powietrzu zanieczyszczeń takich jak gazy agresywne lub łatwopalne, opary oleju itp. ✧ zawierać substancji obcych, takich jak opiłki metalu, kurz, olej, woda mogących dostać się do wnętrza falownika (nie wolno go instalować na materiałach palnych, jak np. drewno) ✧ być wystawione na bezpośrednie światło słoneczne, opary oleju, parę wodną, silne wibracje
Wysokość	Poniżej 1000m npm. W przeciwnym przypadku należy obniżyć moc falownika o 1% na każde dodatkowe 100m npm.

Środowisko	Warunki
Wstrząsy	≤ 5.8m/s^2(0.6g)
Kierunek montażu	Dla zapewnienia właściwego przepływu powietrza chłodzącego, falownik należy montować w pozycji pionowej

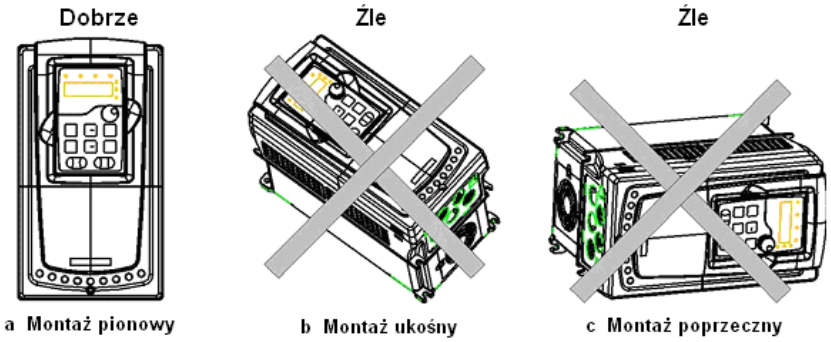
Uwaga:

- ✧ Zgodnie z wymaganiami, falowniki serii Goodrive 200A powinny być montowane w czystym, wentylowanym pomieszczeniu
- ✧ Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od agresywnych gazów i pyłów przewodzących

4.2.2 Kierunek montażu

Falownik powinien być zamontowany na ścianie lub w szafie sterowniczej w pozycji pionowej.

Umiejscowienie powinno być zgodne z poniższymi wymaganiami. Szczegóły w rozdz. ***Dodatek B Rysunki Wymiarowe.***



Rys. 4-1 Kierunek montażu falownika

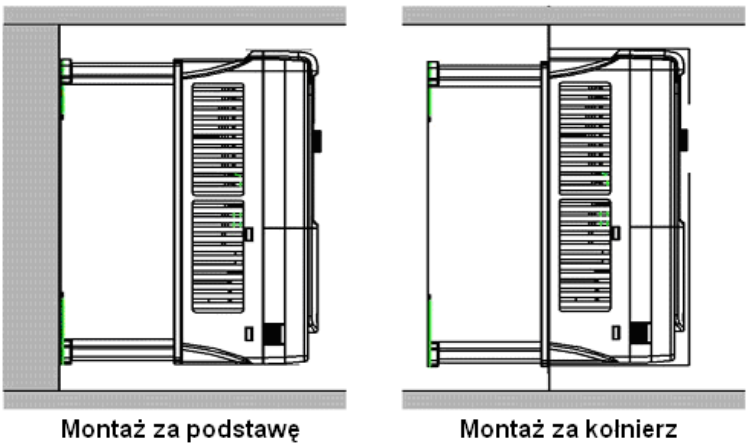
4.2.3 Sposób montażu

W zależności od wielkości, falownik może być zamontowany na trzy sposoby:

a) Montaż pionowy za podstawę (dla falowników≤315kW)

b) Montaż za kołnierz (dla falowników≤200kW). Potrzebny jest opcjonalny wspornik.

c) Montaż poziomy (220kW≤falownik≤500kW). Potrzebna jest opcjonalna podstawa.



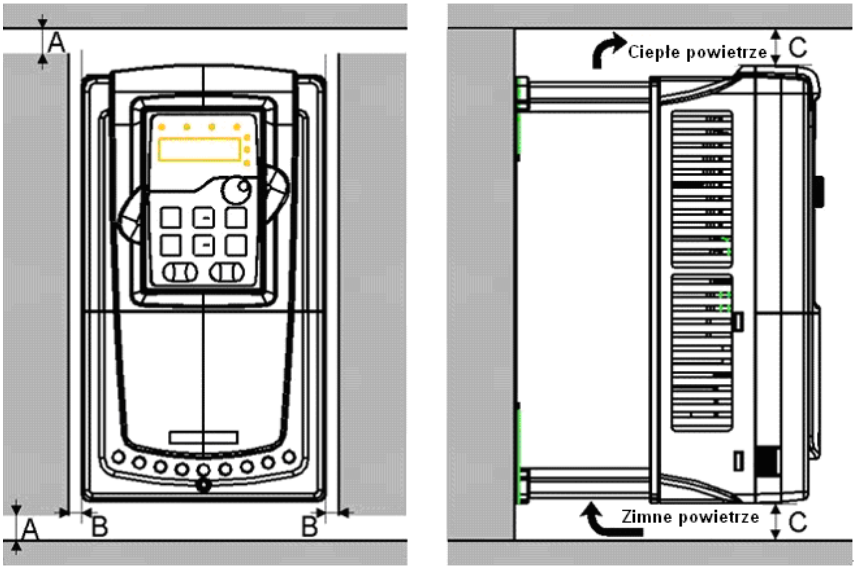
Rys. 4-2 Sposób montażu

1. Zaznaczyć położenie otworów. Rozmieszczenie otworów podano w rozdz. ***Dodatek B Rysunki wymiarowe***.
2. Umieścić kołki w oznaczonych miejscach
3. Założyć falownik
4. Przymocować dokładnie śrubami

Uwaga:

1. Wspornik instalacyjny przy montażu za kołnierz potrzebny jest dla falowników o mocy 1.5~30kW , falowniki 37~200kW nie wymagają wspornika.
2. Falowniki 220~315kW wymagają opcjonalnej podstawy przy montażu poziomym.

4.2.4 Odstępy przy montażu pojedynczego falownika

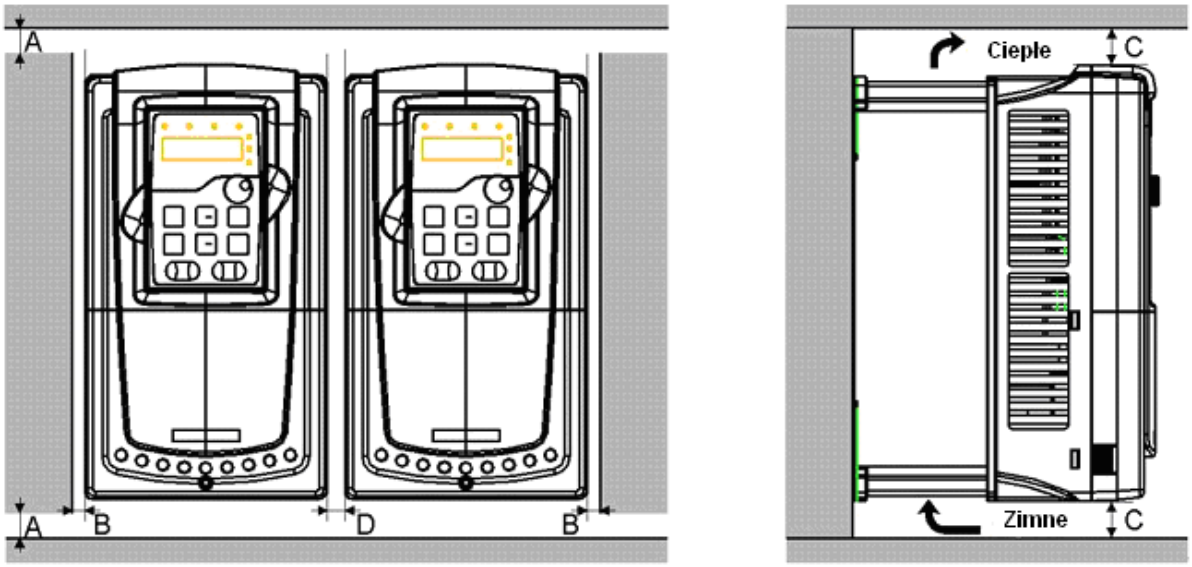


Rys. 4-3 Pojedynczy falownik

Uwaga: wymiary B i C wynoszą minimum 100mm.

4.2.5 Odstępy przy montażu grupy falowników

Grupa równoległych falowników

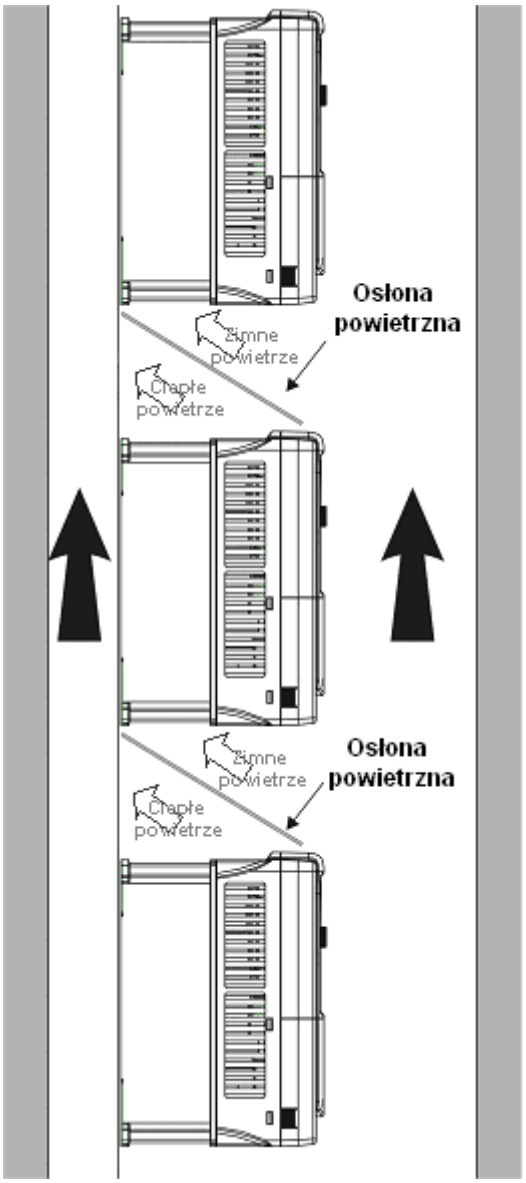


Rys. 4-4 Grupa równoległych falowników

Uwaga:

- ✧ Przed instalacją falowników o różnych rozmiarach, należy uwzględnić ich najwyższą pozycję w odniesieniu do możliwości ich późniejszych przeglądów.
- ✧ Wymiary B, D i C wynoszą minimum 100mm.

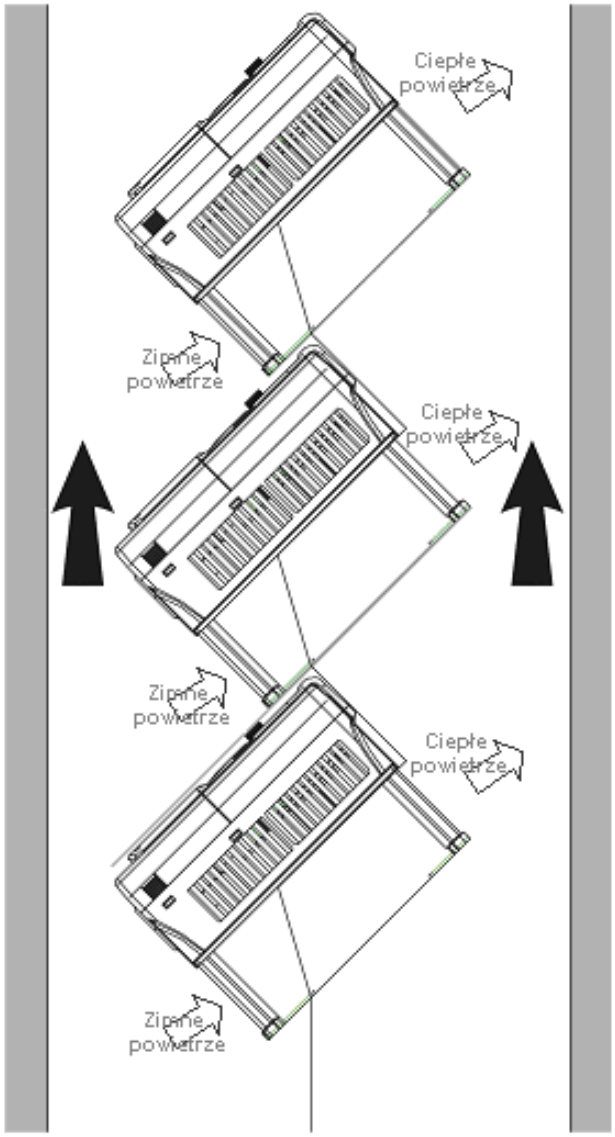
4.2.6 Montaż falowników jeden nad drugim



Rys. 4-5 Falowniki rozmieszczone jeden nad drugim

Uwaga: konieczne jest dodanie osłon powietrznych, aby ciepłe powietrze z jednego falownika nie przedostawało się do drugiego pogarszając jego warunki chłodzenia.

4.2.7 Montaż pochyły falowników

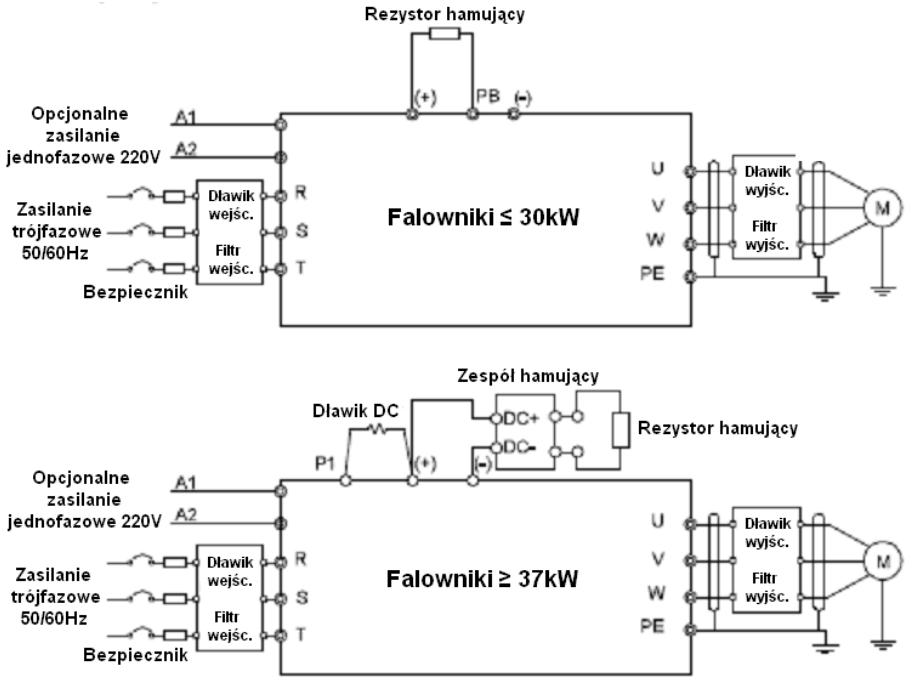


Rys. 4-6 Montaż pochyły

Uwaga: należy zapewnić separację przepływu ciepłego i zimnego powietrza. Pozwoli to uniknąć pogorszenia warunków chłodzenia.

4.3 Okablowanie standardowe

4.3.1 Schemat połączeń obwodu głównego

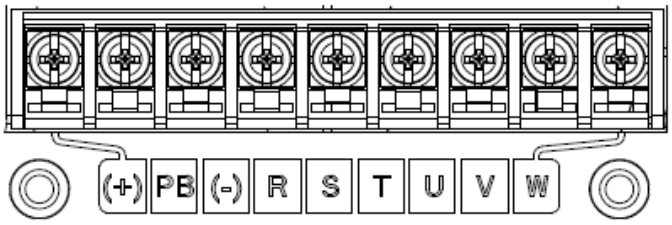


Rys. 4-7 Schemat połączeń obwodu głównego

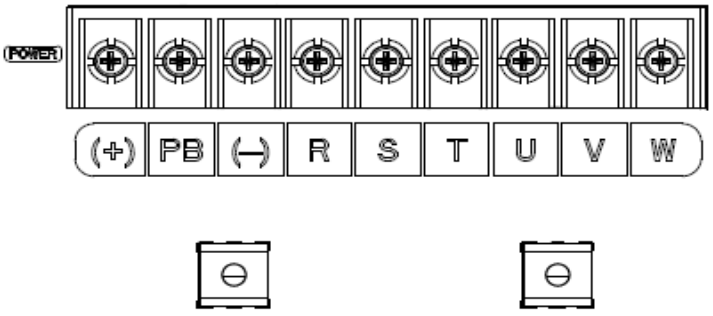
Uwaga:

- ✧ Bezpieczniki, dławiki DC, rezystor hamujący, zespół hamujący, wejściowe i wyjściowe dławiki i filtry są elementami opcjonalnymi. Szczegóły w rozdz. ***Dodatek C Opcjonalne komponenty zewnętrzne***.
- ✧ Zaciski A1 i A2 są opcjonalne.
- ✧ Na zaciskach P1 i (+) jest fabrycznie zamontowana zwora, którą należy usunąć przed zamontowaniem dławika DC.

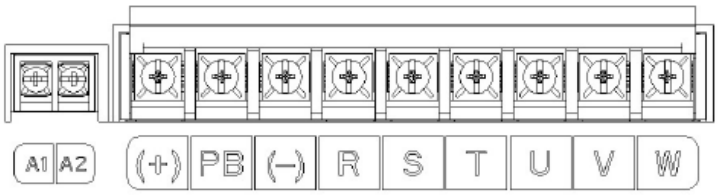
4.3.2 Zaciski obwodu głównego



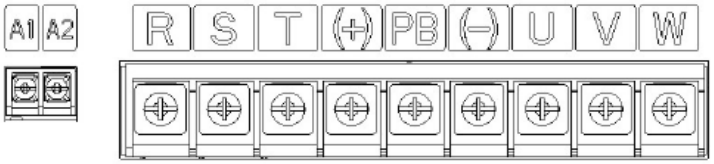
Rys. 4-8 Zaciski obwodu głównego falowników 0.75~5.5 kW



Rys. 4-9 Zaciski obwodu głównego falowników 7.5~15 kW

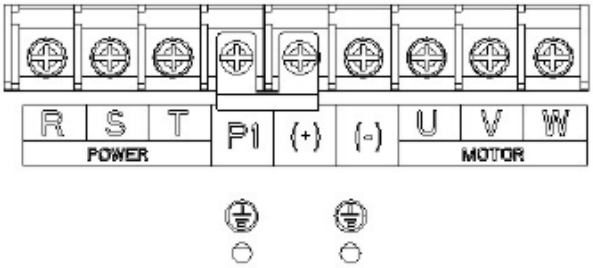


Rys. 4-10 Zaciski obwodu głównego falowników 18.5kW



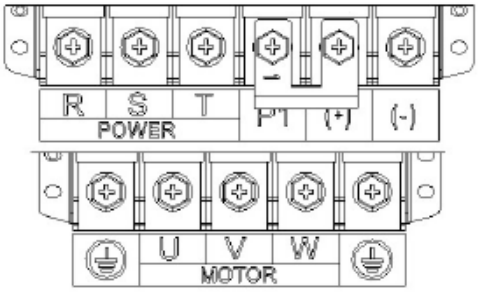
Rys. 4-11 Zaciski obwodu głównego falowników 22~30kW





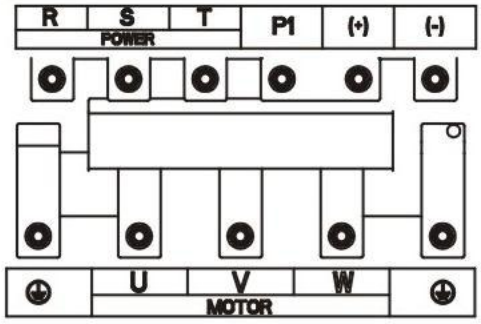
Rys. 4-12 Zaciski obwodu głównego falowników 37~55kW





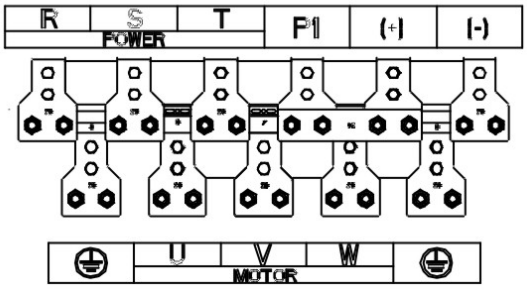
Rys. 4-13 Zaciski obwodu głównego falowników 75~110kW





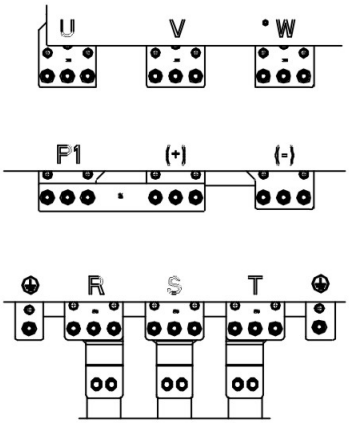
Rys. 4-14 Zaciski obwodu głównego falowników 132~200kW





Rys. 4-15 Zaciski obwodu głównego falowników 220~315kW





Rys. 4-16 Zaciski obwodu głównego falowników 350~500kW

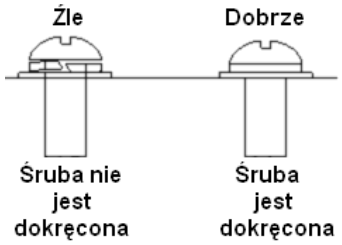
Oznaczenie zacisku	Nazwa zacisku		Funkcja
	≤30kW	≥37kW	
R	Wejście zasilania obwodu głównego		Trójfazowe zaciski wejściowe AC połączone z siecią zasilającą
S			
T			
U	Wyjście falownika		Trójfazowe zaciski wyjściowe połączone z silnikiem
V			
W			
P1	Brak zacisku	Zacisk 1 dławika DC	Zaciski P1 i (+) służą do przyłączenia dławika DC Zaciski (+) i (-) służą do przyłączenia zespołu hamującego Zaciski PB i (+) służą do przyłączenia rezystora hamującego
(+)	Zacisk 1 rezystora hamującego	Zacisk 2 dławika DC, zacisk 1 zespołu hamującego	
(-)	/	Zacisk 2 zespołu hamującego	
PB	Zacisk 2 rezystora hamującego	Brak zacisku	
PE	Zacisk uziemiający		Zaciski uziemiające. W standardowym układzie, każde urządzenie posiada 2 zaciski uziemiające, które powinny być przyłączone zgodnie z określonymi zasadami
A1 i A2	Zaciski zasilania obwodów sterujących		Zaciski opcjonalne, służą do przyłączenia jednofazowego, zewnętrznego zasilania obwodów sterujących falownika

Uwaga:

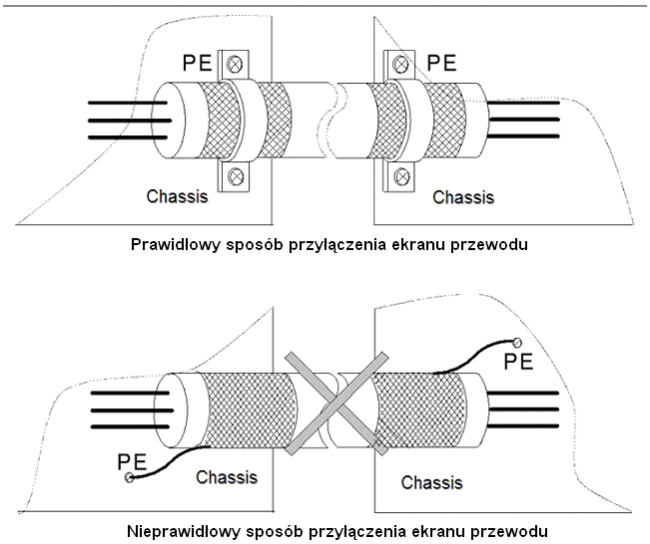
- ✧ Nie należy używać niesymetrycznych przewodów silnikowych. Żyłę uziemiającą należy przyłączyć, wraz z ekranem przewodu, do zacisków PE falownika i silnika.
- ✧ Rezystor hamujący, zespół hamujący i dławik DC są elementami opcjonalnymi.
- ✧ Przewody obwodów mocy i sterujące należy prowadzić oddzielnie.
- ✧ Jeśli brak jest jakiegoś zacisku, oznacza to, że nie przewidziano możliwości jego wykorzystania.

4.3.3 Okablowanie zacisków obwodu głównego

1. Przyłączyć żyłę uziemiającą przewodu zasilającego z zaciskiem PE falownika. Żyły fazowe przyłączyć do zacisków **R, S i T**. Ekran przyłączyć stosując technikę 360^{o}.
2. Ekran przewodu silnikowego należy przyłączyć do zacisków PE falownika i silnika stosując technikę 360^{o}. Przewody fazowe silnika przyłączyć do zacisków **U**, **V** i **W**.
3. Opcjonalny rezystor hamujący przyłączyć przewodem ekranowanym do odpowiednich zacisków falownika postępując z ekranem przewodu jak w poprzednim punkcie.
4. Zabezpieczyć mechanicznie podłączone przewody.

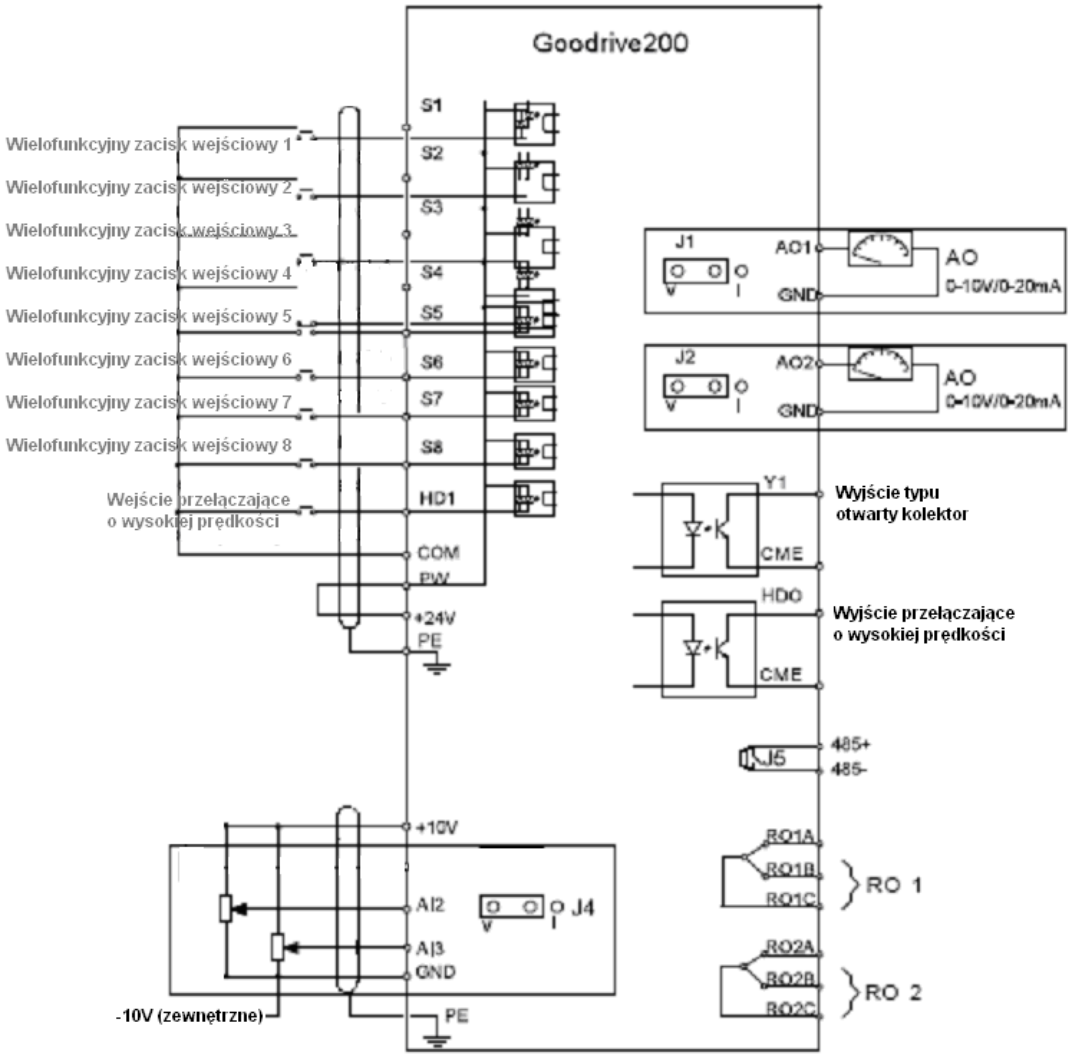


Rys. 4-17 Prawidłowość dokręcenia śrub



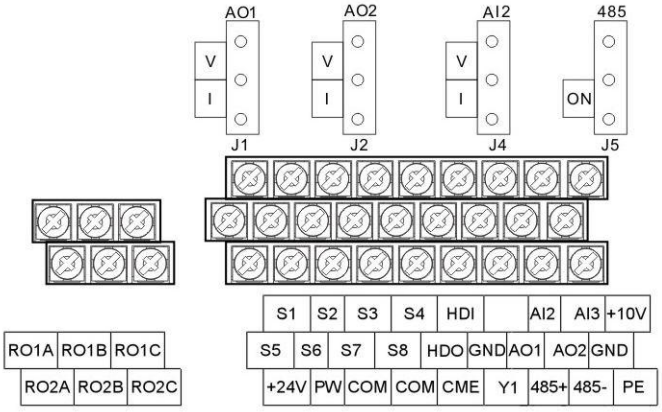
Rys. 4-18 Technika 360^{o} przyłączania ekranu przewodu

4.3.4 Schemat połączeń obwodów sterujących

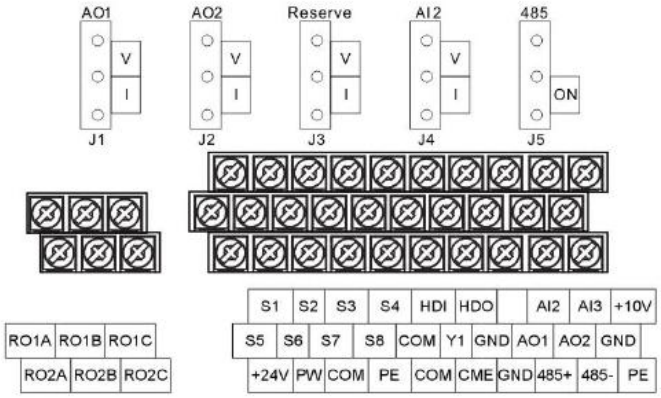


Rys. 4-19 Schemat połączeń obwodów sterujących

4.3.5 Układ zacisków obwodów sterujących



Rys. 4-20 Zaciski obwodów sterujących falowników 0.75~15kW



Rys. 4-20 Zaciski obwodów sterujących falowników 18.5~500kW

Uwaga: Zaciski „Reserve” nie są używane

Nazwa zacisku	Opis
+10V	Wyjście zasilania +10V
AI2	1. Zakresy wejściowe AI2: napięciowy/prądowy 0~10V/0~20mA; 2. Rodzaj wejścia AI2 przełączany zworą J4 3. Zakres AI3: -10V~+10V 4. Impedancja wejścia napięciowego: 20kΩ; prądowego: 500Ω 5. Rozdzielczość: minimum 5mV, gdy 10V odpowiada 50Hz 6. Odchyłka ±1%, 25°C
AI3	
GND	Zerowy potencjał odniesienia dla wyjścia +10V
AO1	1. Zakres wyjściowy: 0~10V lub 0~20mA 2. Rodzaj wyjścia (napięciowe/prądowe) przełączany zworką, 3. AO1→J1, AO2→J2 4. Odchyłka ±1%, 25°C
AO2	

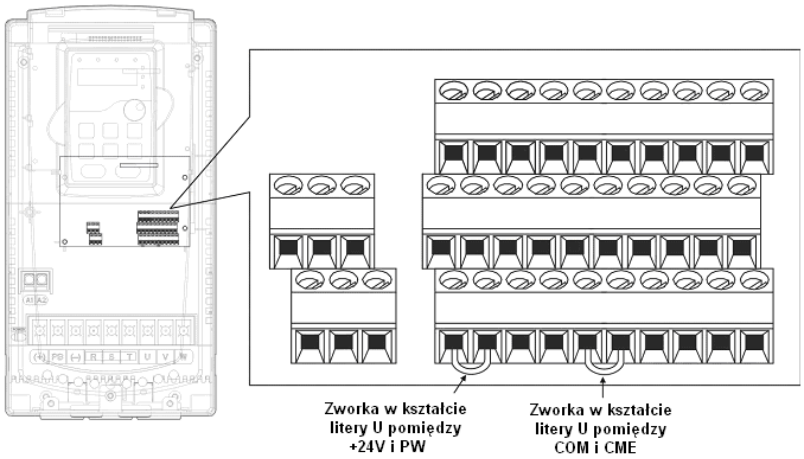
Nazwa zacisku	Opis
RO1A	Wyjścia przekaźnika RO1: RO1A NO, RO1B NC, RO1C zacisk wspólny Obciążalność styków: 3A/250V AC, 1A/30V DC
RO1B	
RO1C	
RO2A	Wyjścia przekaźnika RO2: RO2A NO, RO2B NC, RO2C zacisk wspólny Obciążalność styków: 3A/250V AC, 1A/30V DC
RO2B	
RO2C	

Nazwa zacisku	Opis	
PE	Zacisk uziemiający	
PW	Zacisk zasilania przełączników wejściowych. Fabrycznie przyłączony do +24V, może być dołączany do zewnętrznego zasilania. Zakres napięć: 12~24V	
24V	Wyjście zasilania +24V/200mA	
COM	Potencjał zerowy dla zasilania +24V	
S1	Wejście przełączające 1	1. Impedancja wejściowa: 3.3kΩ 2. Zakres napięć wejściowych: 12~30V 3. Każde z wejść jest dwukierunkowe, tzn. może być sterowane względem „+” lub COM 4. Maks. częstotliwość wejściowa: 1kHz 5. Wszystkie wejścia są wielofunkcyjne, o ich funkcjach decydują odpowiednie parametry
S2	Wejście przełączające 2	
S3	Wejście przełączające 3	
S4	Wejście przełączające 4	
S5	Wejście przełączające 5	
S6	Wejście przełączające 6	
S7	Wejście przełączające 7	
S8	Wejście przełączające 8	
HDI	Wejście przełączające, w odróżnieniu od S1~S8, zacisk ten może być użyty jako wejście wysokiej częstotliwości. Maksymalna częstotliwość wejściowa: 50kHz	

Nazwa zacisku	Opis
HDO	1. Obciążalność: 200mA/30V 2. Zakres częstotliwości wyjściowych: 0~50kHz
COM	Potencjał zerowy dla zasilania +24V
CME	Zacisk wspólny dla wyjść HDO i Y, fabrycznie połączony z COM
Y1	1. Obciążalność: 200mA/30V 2. Zakres częstotliwości wyjściowych: 0~1kHz
485+	Zaciski interfejsu RS 485, zalecane jest użycie skrętki przewodów lub przewodu ekranowanego.
485-	

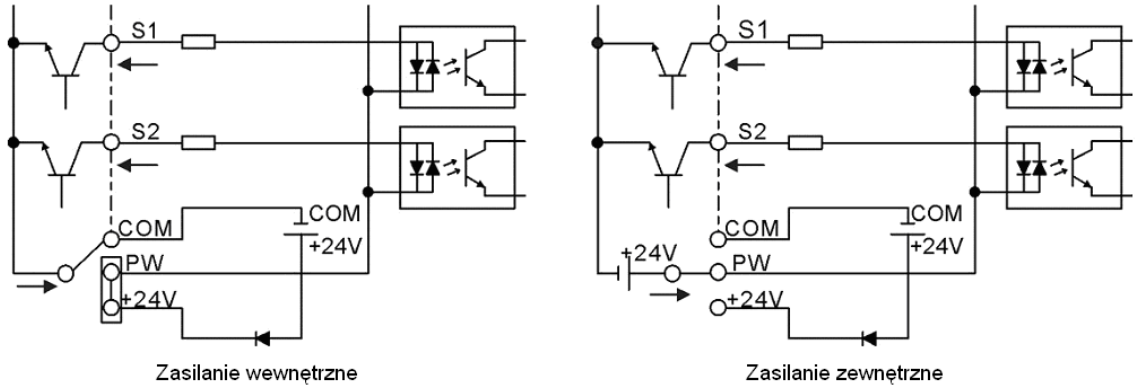
4.3.6 Schemat połączeń sygnałów wejścia/wyjścia

Przy użyciu zacisków 24V, PW, COM i zworki w kształcie litery U można przygotować falownik do współpracy z tranzystorami NPN lub PNP oraz zasilaniem wewnętrznym lub zewnętrznym. Fabrycznie, falownik jest przygotowany do współpracy z tranzystorami NPN i zasilaniem wewnętrznym.



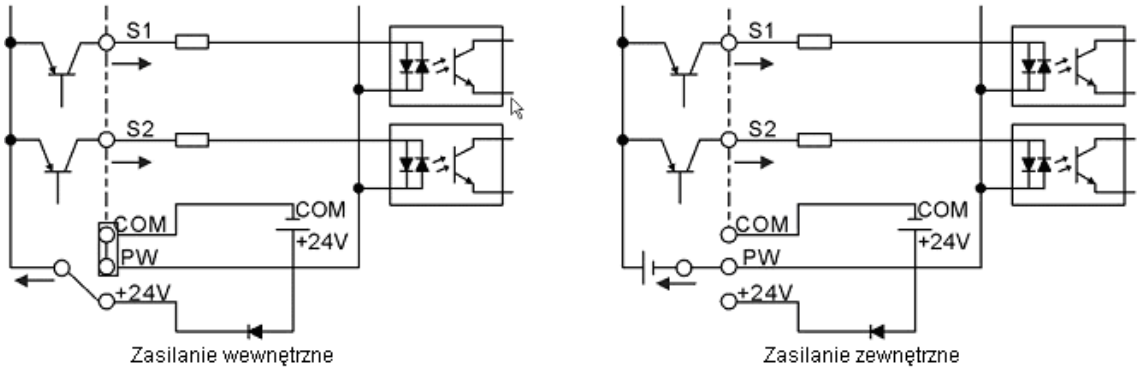
Rys. 4-21 Zworka w kształcie litery U

Jeśli źródłem sygnału jest tranzystor NPN należy połączyć +24V i PW (zasilanie wewnętrzne lub zewnętrzne), jak pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 4-22 Tryb współpracy z tranzystorami NPN

Jeśli źródłem sygnału jest tranzystor PNP należy połączyć COM (lub „-“ zasilacza, w przypadku zasilania zewnętrznego) i PW , jak pokazano na rysunku poniżej.

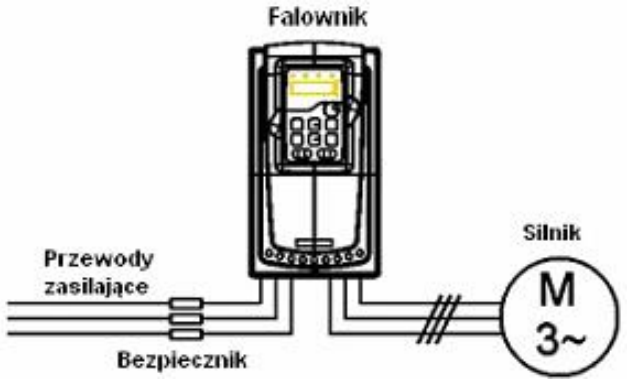


Rys. 4-23 Tryb współpracy z tranzystorami PNP

4.4 Ochrona układu

4.4.1 Zabezpieczenie falownika i przewodu zasilającego przed zwarciem

Należy chronić urządzenie i przewód zasilający przed zwarciem i przeciążeniem termicznym.



Rys. 4-24 Umiejscowienie bezpiecznika

Uwaga: należy dobrać bezpieczniki zgodnie z instrukcją. Ochronią one przewód zasilający i osprzęt w przypadku zwarcia w obwodach zasilania falownika.

4.4.2 Zabezpieczenie silnika i przewodu silnikowego

Falownik chroni silnik i przewody silnikowe, gdy przekrój przewodu dostosowany jest do prądu znamionowego falownika. Żadna dodatkowa ochrona nie jest konieczna.

⚠	✧ **Jeśli falownik jest podłączony do kilku silników potrzebne są termiczne wyłączniki silnikowe chroniące każdy z silników wraz z jego przewodem. Taka konfiguracja może wymagać oddzielnego bezpiecznika do przerwania obwodu zwarciowego**

4.4.3 Ochrona silnika przed przeciążeniem termicznym

Zgodnie z normami, silnik przeciążony prądowo lub termicznie musi zostać wyłączony. Falownik wyposażony jest w funkcję zabezpieczenia termicznego silnika. Ochrona polega na wyłączeniu wyjść falownika w przypadku wykrycia przeciążenia.

4.4.4 Tworzenie obejścia

Falownik powinien mieć zapewnione właściwe warunki dla ciągłej i bezawaryjnej pracy. W pewnych sytuacjach, np. jeśli falownik używany jest do wykonania miękkiego startu, konieczne jest, po rozruchu, przełączenie przewodów silnikowych bezpośrednio na zasilanie. Wymaga to elektrycznego obejścia falownika.

⚠	✧ **Nie wolno nigdy podłączać zasilania do zacisków wyjściowych U, V, W. Zignorowanie tego ostrzeżenia spowoduje trwałe uszkodzenie falownika.**

W przypadku konieczności częstego przełączania silnika między falownikiem, a siecią zasilającą, należy zastosować odpowiedni układ przełączający, nie dopuszczający do pojawienia się zasilania na zaciskach wyjściowych falownika.

5 Procedura obsługi z panelu klawiatury

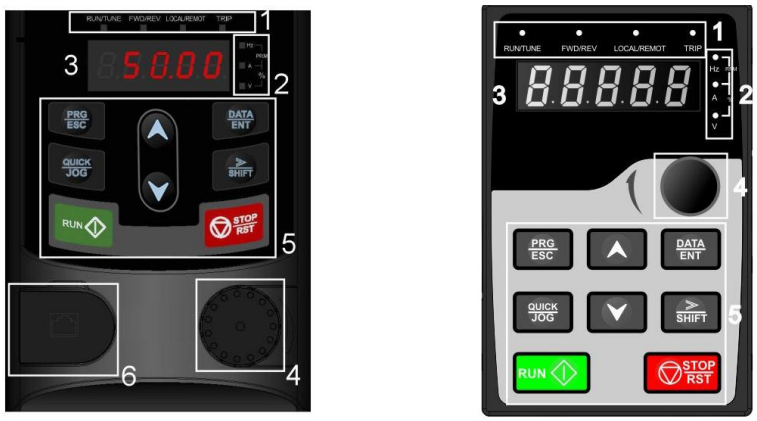
5.1 Zawartość rozdziału

W rozdziale opisano:

- ✧ Przyciski, wskaźniki diodowe, wyświetlacz oraz sposób kontroli, modyfikacji i ustawiania parametrów falownika poprzez panel klawiatury
- ✧ Uruchamianie

5.2 Panel klawiatury

Panel w falownikach serii Goodrive 200A służy do sterowania, odczytu i ustawianiu parametrów.



A B

Rys. 5-1 Panel klawiatury

Uwaga: Panel falowników o mocy 0.75~15kW pokazano na rys. 5-1A, a o mocy 18.5~500kW – na rys. 5-1B. Dla falowników 0.75~30kW można wybrać opcjonalny panel LED, a dla falowników 0.75~500kW – opcjonalny panel LCD. Panel LCD umożliwia wyświetlanie w kilku językach, kopiowanie parametrów, posiada wyświetlacz o wysokiej rozdzielczości, a jego wymiary są zgodne z wymiarami panelu LED.

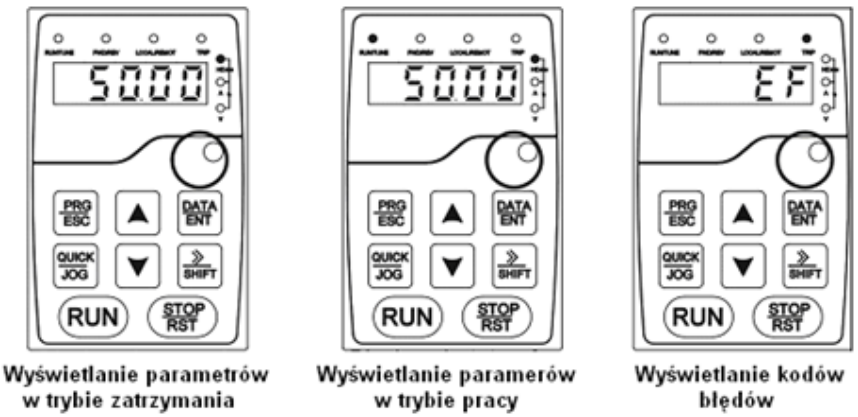
Aby umocować zewnętrzny panel, należy użyć uchwytu montażowego. Falowniki o mocy 0.75~30kW są wyposażone w uchwyt standardowy, podczas gdy dla 37~500kW uchwyt jest opcjonalny.

Numer	Nazwa	Opis	
1	LED statusu	RUN/TUNE	LED zgaszony oznacza, że falownik jest w trybie zatrzymania, migający – falownik w trybie autotuningu parametrów, świecący światłem ciągłym – falownik jest w trybie pracy
		FWD/REV	LED kierunku pracy. Zapalony oznacza pracę do tyłu, zgaszony – do przodu
		LOCAL/REMOT	LED sygnalizujący aktywny sposób sterowania falownikiem. Dioda zgaszona oznacza aktywny panel klawiatury. Dioda migająca oznacza sterowanie z listwy zaciskowej. Dioda świecąca światłem ciągłym oznacza aktywne sterowanie zdalne.

Numer	Nazwa	Opis		
		TRIP	LED sygnalizujący błędy. Dioda zapalona oznacza wystąpienie błędu. Dioda zgaszona – normalna praca. Dioda migająca oznacza wstępny alarm przeciążenia.	
2	LED jednostek	Sygnalizuje jednostkę aktualnie wyświetlanej wielkości		
			Hz	Jednostka częstotliwości
			RPM	Jednostka prędkości obrotowej
			A	Jednostka natężenia prądu
			%	Wartość procentowa
			V	Jednostka napięcia
3	Obszar wyświetlania kodu	5- cyfrowy wyświetlacz LED wyświetlający różne wielkości monitorowane, kody alarmów, wartości parametrów		
4	Potencjometr cyfrowy	Zadawanie częstotliwości. Patrz parametr P08.42		
5	Przyciski	PRG ESC	Przycisk programowania	Wejście lub opuszczenie pierwszego poziomu menu, szybkie opuszczenie parametru
		DATA ENT	Przycisk ENTER	Wejście w kolejne poziomy menu, zatwierdzenie parametrów
		∧	Przycisk UP	Stopniowe zwiększanie wartości danych lub parametru
		∨	Przycisk DOWN	Stopniowe zmniejszanie wartości danych lub parametru
		SHIFT	Przycisk SHIFT	W trybie zatrzymania lub pracy powoduje kołowe przesuwanie wyświetlanych parametrów. Podczas modyfikacji parametrów wybór cyfry zmienianego parametru
		RUN	Przycisk RUN	W trybie operacji z klawiatury powoduje uruchomienie falownika
		STOP RST	Przycisk STOP/RESET	Używany do zatrzymania falownika w trybie pracy, ograniczany parametrem P07.04. Służy także do zresetowania wszystkich trybów sterujących podczas alarmu błędu
		QUICK JOG	Przycisk QUICK	Funkcja tego klawisza jest zatwierdzana parametrem P07.02

5.3 Informacje wyświetlane na panelu

W zależności od statusu falownika wyświetlane są parametry trybu zatrzymania, trybu pracy, edytowane wartości parametrów sterujących oraz kody zasygnalizowanych błędów.



Rys. 5-2 Wyświetlane informacje

5.4 Operacje wykonywane z panelu

Szczegóły dotyczące grup parametrów i wartości poszczególnych parametrów zawarto w rozdz. 6.

5.4.1 Jak modyfikować parametry falownika

Menu falownika bazuje na trzech poziomach:

1. Grupa parametrów (poziom pierwszy)
2. Parametr (poziom drugi)
3. Wartość parametru (poziom trzeci)

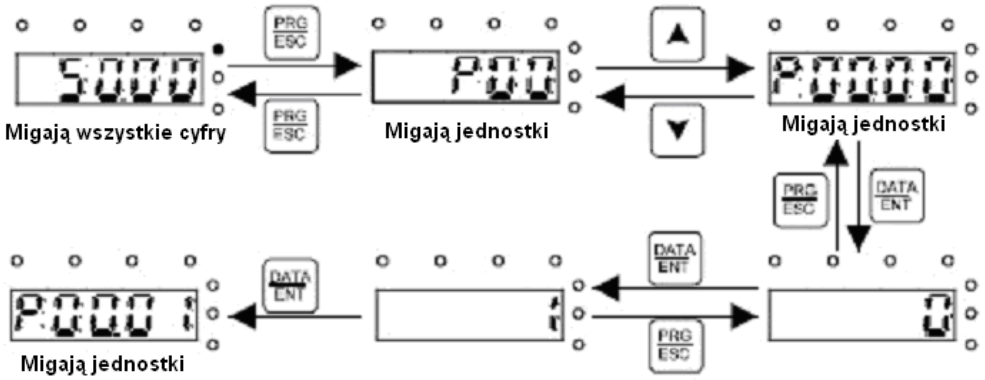
Uwaga:

1. Przycisk DATA/ENT służy do "zagłębiania się" w menu, a także do zatwierdzania (zapamiętywania) wartości parametrów. Przycisk PRG/ESC służy do „wycofywania się" z niższych poziomów menu bez zapamiętywania nowych wartości parametrów. Powoduje także wejście w menu edycji (z innych trybów).
2. Zapamiętanie nowej wartości parametru powoduje automatyczny powrót do poziomu drugiego menu.
3. Brak migania wartości parametru w poziomie trzecim oznacza, że nie może on być modyfikowany.

Możliwe powody takiej sytuacji to:

1. parametr jest niemodyfikowalny, bowiem jego wartość została nadana w procesie autodetekcji przez sam falownik
2. parametr nie może być zmieniany w trybie pracy, a tylko w trybie zatrzymania

Przykład: jak zmienić wartość parametru P00.01 z 0 na 1

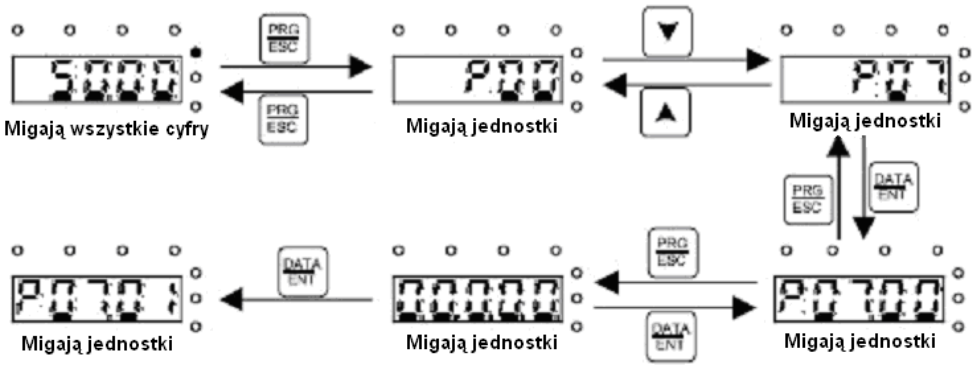


Rys. 5-3 Procedura modyfikacji parametrów

5.4.2 Jak ustawić hasło dla falownika

W falownikach serii Goodrive 200A przewidziano możliwość ochrony hasłem trybu edycji parametrów. Nadanie parametrowi P07.00 wartości większej od 0 powoduje aktywację funkcji ochrony hasłem. Ochrona staje się aktywna natychmiast po wyjściu z trybu edycji. Naciśnięcie teraz PRG/ESC powoduje wyświetlenie "0.0.0.0.0" , bez wprowadzenia poprawnego hasła nie można wejść w tryb edycji parametrów.

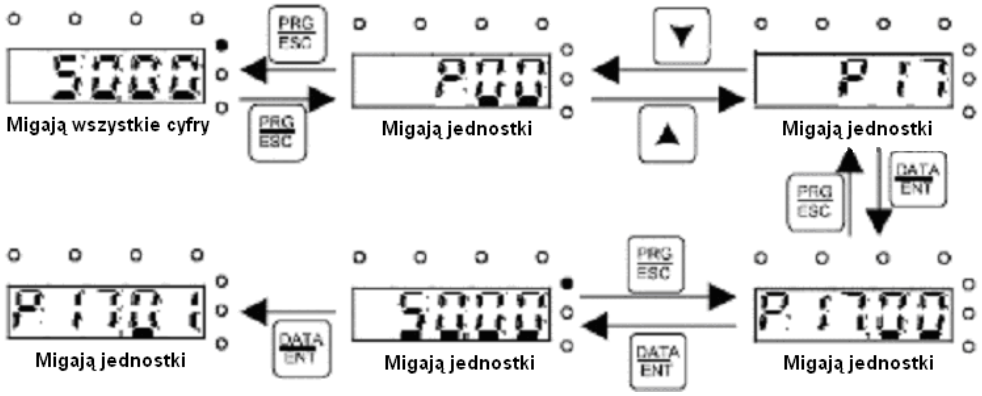
Nadanie parametrowi P7.00 wartości 0 powoduje zniesienie funkcji ochrony hasłem. Ochrona przestaje być aktywna natychmiast po wyjściu z trybu edycji.



Rys. 5-4 Procedura ustawiania hasła

5.4.3 Jak przeglądać podstawowe parametry falownika

W falownikach serii Goodrive 200A grupa P17 została przewidziana w celu monitorowania podstawowych parametrów. Pozwala na bezpośredni podgląd potrzebnych nastaw.



Rys. 5-5 Procedura przeglądania parametrów

6 Parametry falownika

6.1 Zawartość rozdziału

Rozdział ten zawiera listę i opis parametrów falownika.

6.2 Parametry falowników serii Goodrive 200A

Parametry falowników serii Goodrive 200A zostały, zgodnie z realizowaną funkcją, podzielone na 30 grup (P00~P29), z których P18~P28 są przewidziane jako rezerwa. Edycja każdego parametru jest realizowana poprzez 3-poziomowe menu. Np. „P08.07" oznacza parametr „07" w grupie „P8". Parametry grupy P29 są parametrami fabrycznymi i ich modyfikowanie jest zabronione.

Zgodnie z wcześniejszym opisem grupa parametrów odpowiada pierwszemu poziomowi menu, parametr – drugiemu, a jego wartość – trzeciemu.

1. Parametry falownika przedstawiono w poniższej tabeli, gdzie:

Kolumna pierwsza "Nazwa parametru" – literowo-cyfrowy kod określający jednoznacznie dany parametr

Kolumna druga "Funkcja" – określa funkcję realizowaną przez dany parametr

Kolumna trzecia "Szczegóły" – zawiera dokładniejszy opis poszczególnych funkcji parametru

Kolumna czwarta "Wartość fabryczna" – podaje wartość parametru nadaną wstępnie przez producenta

Kolumna piąta "Edycja" – warunki, w jakich parametr może być modyfikowany przy czym:

"○": oznacza, że można dokonywać modyfikacji w trybie zatrzymania i pracy

"◎": oznacza, że parametr nie może być modyfikowany podczas pracy falownika

"●": oznacza, że wartość parametru została nadana w procesie autodetekcji i nie może być modyfikowana

(Oprogramowanie falownika pozwala na kontrolę wprowadzanych znaków, co pozwala ograniczyć błędy przy zadawaniu parametrów).

2. Podstawowym formatem dla wprowadzanego parametru jest format dziesiętny (DEC). Jeśli parametr jest wyrażany szesnastkowo (HEX) to nastawy każdej z pozycji mogą zmieniać się 0~F.

3. „Wartość fabryczna" oznacza wartość parametru nadaną wstępnie przez producenta falownika. Zmieniona, może zostać przywrócona do wartości fabrycznej w procedurze przywracania nastaw fabrycznych. Parametry zmienione w procesie autodetekcji nie mogą być przywrócone do nastaw fabrycznych.

4. Dla lepszej ochrony przewidziano możliwość wprowadzania hasła blokującego dostęp do parametrów falownika. Po wprowadzeniu hasła (wartość parametru P07.00 większa od zera), wejście w tryb edycji (przyciśnięcie PRG/ESC)poprzedzone jest wyświetlenieniem "0.0.0.0.0.". Bez wprowadzenia prawidłowego hasła tryb edycji pozostanie niedostępny. Dla obszaru parametrów fabrycznych potrzebne jest prawidłowe hasło fabryczne (należy pamiętać, że użytkownik nie może samodzielnie modyfikować parametrów fabrycznych, niewłaściwa wartość takiego parametru może doprowadzić do uszkodzenia falownika). Wejście w tryb edycji umożliwia dowolną zmianę hasła dostępu. Ustawienie wartości zerowej parametru P07.00 znosi ochronę hasłem. Falownik sprawdza wartość parametru P07.00 przy włączeniu zasilania i, jeśli jest niezerowa, uruchamia ochronę parametrów. Te same zasady obowiązują podczas zmiany nastaw przy pomocy komunikacji szeregowej.

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
Grupa P00 – funkcje podstawowe				
P00.00	Sposób kontroli prędkości	**1:** Tryb 1 bezczujnikowego sterowania wektorowego (dla silników asynchronicznych) Jest użyteczny w układach o wysokiej wydajności przy dużej dokładności regulacji prędkości i momentu. Nie wymaga stosowania enkodera **2:** Sterowanie skalarne SVPWM (sterowanie U/f) Nie wymaga stosowania enkoderów. Polepsza dokładność	2	◎

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		sterowania przy zachowaniu stabilności układu, zapewnia forsowanie momentu przy niskich częstotliwościach, tłumienie drgań, posiada funkcję kompensacji poślizgu i regulacji napięcia		
P00.01	Sposób sterowania	Wybór sposobu podawania rozkazów sterujących. Obejmuje rozkazy: start, stop, praca do przodu, praca do tyłu, pełzanie, kasowanie błędów. **0:** Sterowanie za pomocą przycisków panelu (dioda "LOCAL/REMOT" zgaszona). Przyciski RUN, STOP/RST realizują rozkazy START i STOP. Ustawienie parametru P07.02=3 przyporządkowuje wielofunkcyjnemu przyciskowi QUICK/JOG funkcję FWD/REV zmiany kierunku pracy. Jednoczesne przyciśnięcie RUN i STOP/RST podczas pracy powoduje zatrzymanie silnika wybiegiem. **1:** Sterowanie przy pomocy sygnałów podawanych na wielofunkcyjne zaciski wejściowe (dioda "LOCAL/REMOT" miga). Realizowane poprzez przyporządkowanie rozkazów praca do przodu, praca do tułu, pełzanie do przodu, pełzanie do tyłu wielofunkcyjnym zaciskom wejściowym. **2:** Sterowanie zdalne za pomocą łącza komunikacyjnego (dioda "LOCAL/REMOT" świeci światłem ciągłym) przez system nadrzędny.	0	○
P00.02	Wybór kanału komunikacyjnego	**0:** Kanał komunikacji MODBUS **1~3:** Rezerwa	0	○
P00.03	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	Parametr używany do określania maksymalnej częstotliwości wyjściowej falownika. Należy zwrócić uwagę na ten parametr, bowiem jest on podstawą nastaw częstotliwości oraz czasów przyspieszania i zwalniania. Zakres nastaw: P00.04~400.00Hz	50.00 Hz	◎
P00.04	Górny limit częstotliwości pracy	Parametr ten określa górną granicę częstotliwości pracy falownika, która równa lub niższa od maksymalnej częstotliwości wyjściowej. Zakres nastaw: P00.05~P00.03 (Maks. częstotliwość wyjściowa)	50.00 Hz	◎
P00.05	Dolny limit częstotliwości pracy	Parametr ten określa dolną granicę częstotliwości pracy falownika. Falownik pracuje z tą częstotliwością, jeśli częstotliwość zadana jest niższa niż dolny limit częstotliwości. **Uwaga:** Maksymalna częstotliwość wyjściowa ≥ Górny limit częstotliwości pracy ≥ Dolny limit częstotliwości pracy Zakres nastaw: 0.00Hz~P00.04 (Górny limit częstotliwości pracy)	0.00Hz	◎
P00.06	Zadawanie częstotliwości kanał A	**0:** Zadawanie z klawiatury panelu. Należy zmodyfikować wartość parametru P00.10 (Częstotliwość zadana z panelu) aby zmieniać częstotliwość przy pomocy klawiatury panelu **1:** Zadawanie poprzez analogowe wejście AI1 (potencjometr na panelu – dla falowników o mocy ⩽15kW, zadawanie poprzez AI1 nie jest dostępne dla falowników o mocy⩾18.5kW) **2:** Zadawanie poprzez analogowe wejście AI2 **3:** Zadawanie poprzez analogowe wejście AI3 Falowniki serii Goodrive 200A posiadają dwa analogowe wejścia zadające, z których AI2 może być sterowane napięciowo lub prądowo (0~10V/0~20mA – przełączanie zworką), a AI3 jest wejściem napięciowym (-10V~+10V). **Uwaga:** przy zakresie 0~20mA , 20mA odpowiada 10V. 100.0% wartości analogowej odpowiada P00.03, -100.0% - odpowiada pracy rewersyjnej z wartością P00.03. **4:** Zadawanie poprzez wejście wysokiej częstotliwości HDI Częstotliwość jest zadawana poprzez impulsy na wejściu	0	○
P00.07	Zadawanie częstotliwości kanał B		2	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		HDI. W układzie podstawowym falowniki Goodrive 200A są wyposażone w 1 kanał dla impulsów wysokiej częstotliwości. Zakres częstotliwości wyejściowych: 0.0~50.00kHz. 100.0% wartości nastawy wejścia wysokiej częstotliwości odpowiada częstotliwości maksymalnej P00.03, -100.0% - odpowiada pracy rewersyjnej z wartością P00.03. **Uwaga:** Właściwości wejścia HDI zależą od wartości pewnych parametrów. Zadawanie poprzez częstotliwość wejściową wymaga ustawienia P05.00 (wybór funkcji wejścia HDI)=0, a P05.49 (wybór funkcji impulsowej wejścia HDI)=0 **5:** Zadawanie poprzez program prostego PLC Falownik pracuje w oparciu o program prostego PLC, gdy P00.06=5 lub P00.07=5. Należy ustawić grupę parametrów P10 (sterowanie prostym PLC i prędkościami predefiniowanymi), aby określić częstotliwość pracy, kierunek pracy, czas ACC/DEC i czas trwania poszczególnych etapów prędkości predefiniowanych. Szczegóły przy opisie grupy parametrów P10. **6:** Zadawanie poprzez prędkości predefiniowane Ma miejsce, gdy P00.06=6 lub P00.07=6. Należy ustawić grupę parametrów P05 w celu przyporządkowania zaciskom funkcji przełączania prędkości predefiniowanych, a P10 – nadania odpowiednich wartości częstotliwości. Praca z prędkościami predefiniowanymi ma priorytet, gdy P00.06 lub P00.07 nie są równe 6 ale wybór jest możliwy między prędkościami 1~15 . Gdy P00.06 lub P00.07 jest równe 6 do wyboru są prędkości 0~15. **7:** Zadawanie poprzez wartość zadaną regulatora PID Praca falownika jest podporządkowana pracy regulatora PID, gdy P00.06=7 lub P00.07=7. Częstotliwość pracy falownika jest wypadkową wartości zadanej i wartości sprzężenia zwrotnego. Konieczne jest ustawienie grupy parametrów P09, szczegóły tego sposobu sterowania częstotliwością podane są przy opisie grupy P09. **8:** Zadawanie przy pomocy komunikacji MODBUS Szczegóły podano przy opisie grupy P14. **9~11:** Rezerwa **Uwaga:** Nie można jednocześnie ustawiać tych samych wartości dla P00.06 i P00.07		
P00.08	Częstotliwość odniesienia z kanału B	**0:** Maksymalna częstotliwość wyjściowa, 100% nastawy kanału B odpowiada częstotliwości maksymalnej **1:** Zadawanie z kanału A, 100% nastawy kanału B odpowiada częstotliwości maksymalnej. Należy wybrać tę nastawę jeśli istnieje potrzeba sterowania z kanału A	0	○
P00.09	Wybór źródła i kombinacji źródeł zadawania częstotliwości	**0:** Zadawanie częstotliwości poprzez kanał A **1:** Zadawanie częstotliwości poprzez kanał B **2:** A+B, częstotliwość zadana jest sumą nastaw z kanału A i B **3:** A-B, częstotliwość zadana jest różnicą nastawy z kanału A i nastawy z kanału B **4:** Max (A, B), częstotliwość zadana jest większą z nastaw kanałów A i B **5:** Min (A, B), częstotliwość zadana jest mniejszą z nastaw kanałów A i B **Uwaga:** Kolejność kanałów może być zmieniana w grupie parametrów P05 (funkcje zacisków)	0	○
P00.10	Częstotliwość zadana z panelu	Gdy P00.06=P00.07=0 ten parametr staje się wartością początkową częstotliwości odniesienia falownika Zakres nastaw: 0.00 Hz~P00.03 (Maksymalna częstotliwość wyjściowa)	50.00 Hz	○
P00.11	Czas ACC 1	Czas ACC oznacza czas potrzebny aby falownik przyspieszył od częstotliwości 0Hz do maksymalnej (P00.03).	W zależności	○

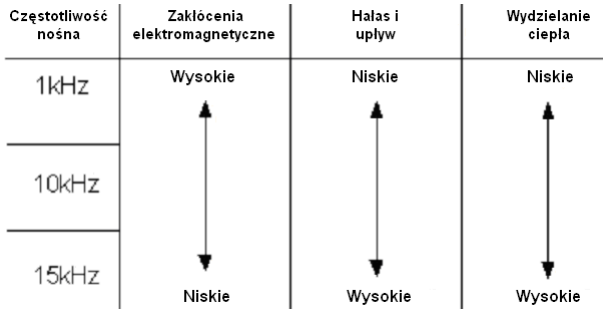
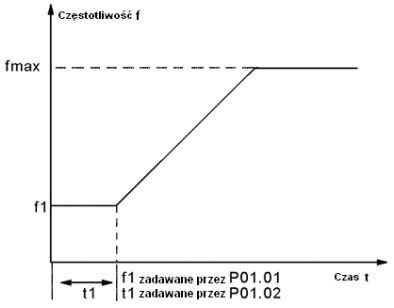
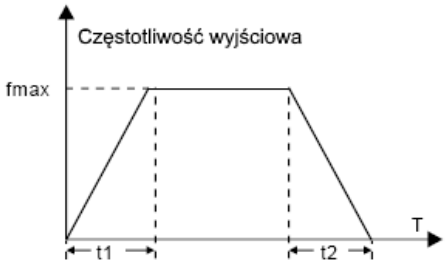
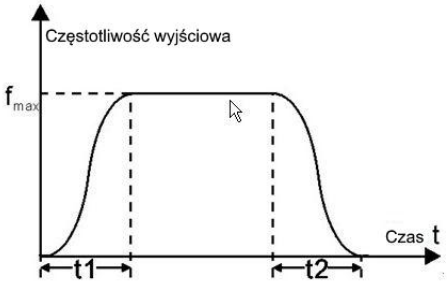
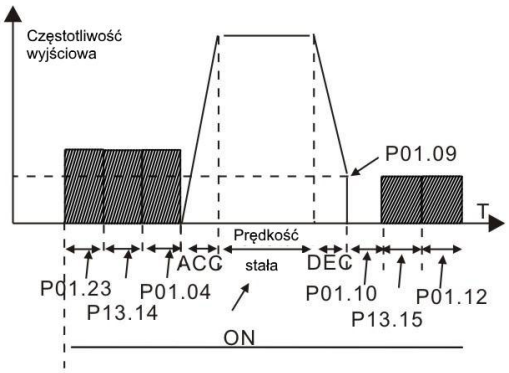
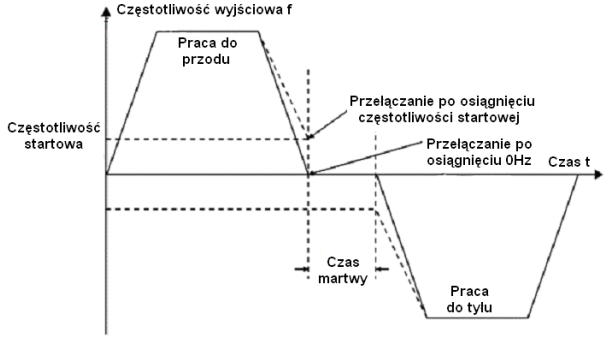
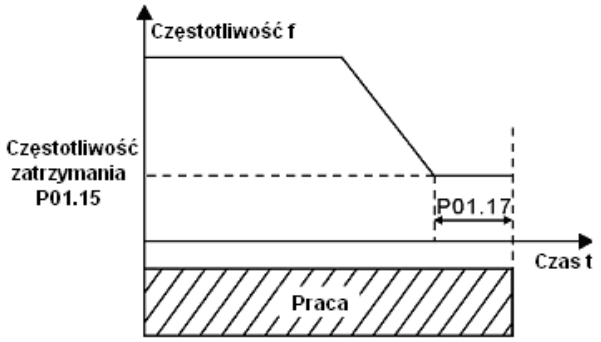
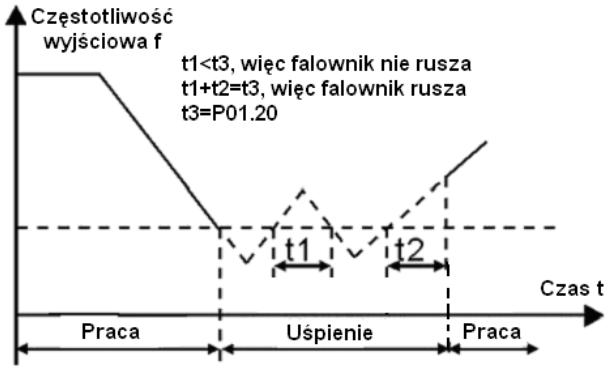
<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td rowspan="2">Czas DEC oznacza czas potrzebny aby falownik zwolnił od częstotliwości maksymalnej (P00.03) do 0Hz.
W falownikach serii Goodrive 200A można zdefiniować cztery zestawy czasów ACC/DEC, wybór których dokonywany jest w grupie parametrów P05 (funkcje zacisków). Fabrycznie uaktywniony jest pierwszy zestaw czasów ACC/DEC.
Zakres nastaw parametrów P00.11 i P00.12: 0.0~3600.0s</td><td>od modelu</td><td></td></tr>
<tr><td>P00.12</td><td>Czas DEC 1</td><td>W zależności od modelu</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.13</td><td>Wybór kierunku pracy</td><td>0: Praca do przodu. Dioda FWD/REV nie świeci.
1: Praca do tyłu. Dioda FWD/REV świeci światłem ciągłym.
Modyfikacja tego parametru służy do zmiany kierunku obrotów silnika. Jest to równoważne zmianie kolejności którychkolwiek dwóch z trzech przewodów silnikowych (U, V, W). Kierunek obrotów może być zmieniany także przyciskiem QUICK/JOG na panelu. Patrz parametr P07.02.
Uwaga: Przywracając parametrowi wartość fabryczną należy zachować ostrożność przy rozruchu, szczególnie, gdy wyłączona jest możliwość zmiany kierunku pracy.
2: Zakaz pracy w kierunku wstecznym. Stosowany w niektórych przypadkach, gdy praca do tyłu jest zabroniona.</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.14</td><td>Wybór częstotliwości nośnej</td><td>

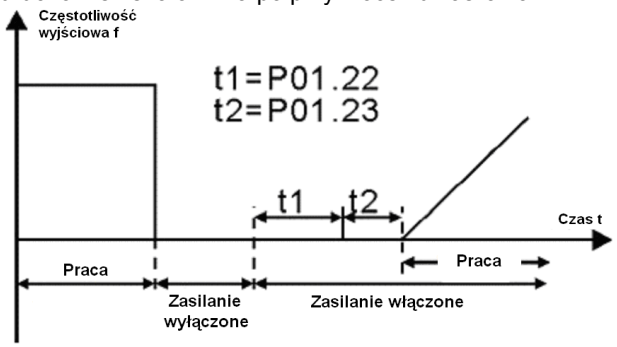
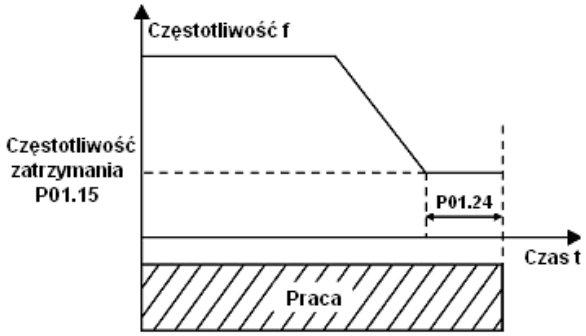
Tabela zależności mocy silnika i częstotliwości nośnej:
<table>
<tr><th>Typ silnika</th><th>Fabryczna wartość częstotliwości nośnej</th></tr>
<tr><td>1.5~11kW</td><td>8kHz</td></tr>
<tr><td>15~55kW</td><td>4kHz</td></tr>
<tr><td>Powyżej 75kW</td><td>2kHz</td></tr>
</table>
Zalety wysokiej częstotliowści nośnej: idealny kształt przebiegów prądowych, mała zawartość częstotliwości harmonicznych, niski hałas silnika.
Wady wysokiej częstotliwości nośnej: wzrost strat przełączania, wzrost temperatury falownika i wpływu pojemności wyjściowych. Stosowanie niskiej podnośnej wywołuje skutki przeciwne do powyższych, a dodatkowo może prowadzić do niestabilnej pracy i obniżenia momentu.
Fabryczna wartość częstotliwości nośnej jest rozsądnym kompromisem między wadami i zaletami wartości skrajnych i, w większości zastosowań, użytkownik nie powinien jej zmieniać. Należy także uwzględnić obniżenie mocy falownika o 20% na każdy 1 kHz wzrostu podnośnej ponad wartość fabryczną.
Zakres nastaw: 1.0~15.0kHz</td><td>W zależności od modelu</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.15</td><td>Procedura autotuningu</td><td>0: Nieaktywna
1: Autotuning z wirowaniem silnika. Pozwala na pełne określenie parametrów konkretnego silnika i zapisanie ich w pamięci falownika. Korzysta się z tego trybu, gdy potrzebna jest wysoka precyzja sterowania silnikiem.
2: Autotuning statyczny 1. Stosowany w przypadkach, gdy nie można rozłączyć silnika i obciążenia.
3: Autotuning statyczny 2. Stosowany w przypadkach, gdy nie</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

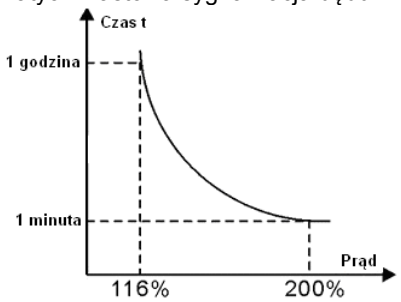
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		można rozłączyć silnika i obciążenia. Umożliwia określenie tylko części parametrów.		
P00.16	Wybór funkcji AVR	**0:** Nieaktywna **1:** Aktywna podczas całej procedury Funkcja autoregulacji falownika pozwala wyeliminować wpływ zmian napięcia zasilania na napięcia wyjściowe.	1	○
P00.17	Typ falownika	**0:** Typ G, przeznaczony do obciążeń stałomomentowych **1:** Typ P, przeznaczony do obciążeń zmiennomomentowych (wentylatory, pompy) Falowniki serii GD200A mogą być typu G/P przy czym moc silnika dla typu G jest o stopień mniejsza niż dla typu P.	0	◎
P00.18	Funkcja przywracania parametrów	**0:** Nieaktywna **1:** Przywracanie nastaw fabrycznych **2:** Kasowanie zapisów błędów **Uwaga:** Wartość parametru powraca do 0 po wykonaniu wybranej funkcji. Przywracanie nastaw fabrycznych powoduje skasowanie hasła użytkownika, należy korzystać z niego z dużą ostrożnością.	0	◎
Grupa P01 – sterowanie uruchamianiem i zatrzymywaniem falownika				
P01.00	Sposób rozruchu	**0:** Rozruch bezpośredni – rozruch od częstotliwości startowej P01.01 **1:** Rozruch po hamowaniu DC: rozruch od częstotliwości startowej po hamowaniu DC (należy ustawić parametry P01.03 i P01.04). Funkcja użyteczna, gdy rozruch poprzedza zmiana kierunku pracy. **2:** Rozruch ze śledzeniem: płynny rozruch silnika po automatycznym określeniu prędkości i kierunku obrotów. Stosowany w przypadku dużych obciążeń i możliwości występowania obrotów silnika przeciwnych do zadanych, poprzedzających rozruch. **Uwaga:** Zalecany dla falowników o mocy ≥4kW.	0	◎
P01.01	Częstotliwość startowa rozruchu bezpośredniego	Częstotliwość startowa rozruchu bezpośredniego oznacza częstotliwość wyjściową podczas rozruchu falownika. Szczegóły przy opisie parametru P01.02. Zakres nastaw: 0.00~50.00Hz	0.50Hz	◎
P01.02	Czas trwania częstotliwości startowej	Należy ustalić odpowiednią częstotliwość startową w odniesieniu do momentu podczas rozruchu. W trakcie t1 (czas trwania częstotliwości startowej) na wyjściach falownika występuje częstotliwość startowa f1, która następnie zaczyna rosnąć do wartości zadanej. Jeśli częstotliwość zadana jest niższa od startowej, falownik zatrzyma się i pozostanie w stanie zatrzymania. Częstotliwość startowa nie jest ograniczana dolnym limitem częstotliwości.  Zakres nastaw: 0.0~50.0s	0.0s	◎
P01.03	Prąd hamujący przed rozruchem	Falownik przeprowadza hamowanie zadanym prądem stałym i przez określony czas po czym następuje rozruch z częstotliwością startową. Jeśli czas hamowania DC jest ustawiony na 0, funkcja hamowania prądem stałym jest	0.0%	◎
P01.04	Czas hamowania		0.00s	◎

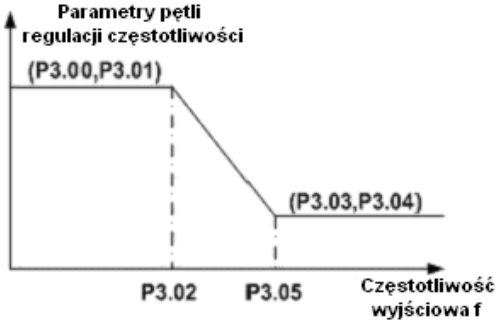
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
	przed rozruchem	nieaktywna. Większy prąd to większa siła hamowania. Prąd hamujący zadawany jest jako wartość procentowa prądu znamionowego falownika. Zakres nastaw P01.03: 0.0~100.0% Zakres nastaw P01.04: 0.0~50.0s		
P01.05	Sposób przyspieszania/ zwalniania	Sposób zmiany częstotliwości wyjściowej podczas rozruchu i pracy falownika. **0:** Liniowy: częstotliwość wyjściowa rośnie lub maleje liniowo. **1:** Krzywa S  	0	◎
P01.06	Czas przyspieszania w początkowym fragmencie krzywej S	0.0~50.0s	0.1s	○
P01.07	Czas zwalniania w końcowym fragmencie krzywej S		0.1s	○
P01.08	Sposób zatrzymania	**0:** Zwalnianie do zatrzymania: po otrzymaniu rozkazu zatrzymania falownik obniża stopniowo w określonym czasie częstotliwość wyjściową w celu wyhamowania silnika. Po osiągnięciu 0Hz zatrzymuje się. **1:** Zatrzymanie wybiegiem: po otrzymaniu rozkazu zatrzymania falownik natychmiast wyłącza sterowanie silnikiem, a urządzenie zatrzymuje się samoczynnie z mechaniczną bezwładnością.	0	○
P01.09	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC: zadana parametrem P01.09 częstotliwość pracy, przy której zostanie rozpoczęte hamowanie DC. Czas zwłoki hamowania DC: falownik wyłącza sterowanie silnikiem przed rozpoczęciem hamowania DC. Po tym czasie rozpoczyna się hamowanie DC w taki sposób aby nie dopuścić do błędu wywołanego nadmiernym prądem przy wyhamowaniu dużych prędkości. Prąd hamujący DC: zadawany poprzez parametr P01.11 jako wartość procentowa prądu znamionowego falownika. Im	0.00Hz	○
P01.10	Czas zwłoki hamowania DC		0.00s	○
P01.11	Prąd hamujący DC		0.0%	○
P01.12	Czas hamowania		0.00s	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
	DC	większy prąd hamujący, tym większy moment hamujący. Czas hamowania DC: czas, w trakcie którego występuje hamowanie DC. Jeśli wynosi 0 funkcja hamowania jest nieaktywna, a falownik zatrzymuje się po zaprogramowanym czasie zwalniania.  Zakres nastaw P01.09: 0.00Hz~P00.03 (Maksymalna częstotliwość wyjściowa) Zakres nastaw P01.10: 0.0~50.0s Zakres nastaw P01.11: 0.0~100.0% Zakres nastaw P01.12: 0.0~50.0s		
P01.13	Czas martwy przy zmianie kierunku pracy	Dla procedury zmiany kierunku obrotów należy ustawić próg przełączania (parametr P01.14) jak podano poniżej:  Zakres nastaw: 0.0~3600.0s	0.0s	○
P01.14	Próg przełączania kierunku pracy	**0:** Przełączanie po osiągnięciu 0Hz **1:** Przełączanie po osiągnięciu częstotliwości startowej **2:** Przełączanie po osiągnięciu P01.15	0	◎
P01.15	Częstotliwość zatrzymania	0.00~100.00Hz	0.50 Hz	◎
P01.16	Wykrywanie częstotliwości zatrzymania	**0:** Wykrywanie zadanej częstotliwości zatrzymania (brak opóźnienia zatrzymania) **1:** Wykrywanie częstotliwości sprzężenia zwrotnego (tylko dla sterowania wektorowego)	1	◎
P01.17	Czas wykrywania częstotliwości sprzężenia zwrotnego	Gdu P01.16=1, aktualna częstotliwość sprzężenia zwrotnego jest mniejsza bądź równa P01.15 i została wykryta w czasie P01.17, falownik zatrzyma się, w przeciwnym przypadku zatrzyma się po czasie P01.17.	0.50s	◎

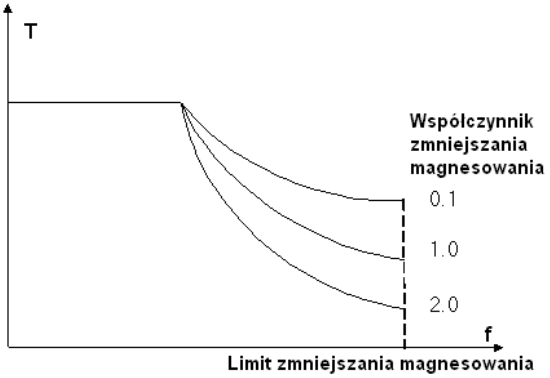
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		 Zakres nastaw: 0.0~100.0 s (aktywny, gdy P01.16=1)		
P01.18	Zezwolenie na uruchomienie falownika przy włączeniu zasilania (sterowanie z zacisków wejściowych)	Gdy źródłem sygnałów sterujących jest listwa zaciskowa, podczas włączania zasilania system kontroluje stan poszczególnych zacisków wejściowych. **0:** Sygnał uruchomienia falownika na zaciskach wejściowych jest ignorowany przy włączeniu zasilania. Nawet jeśli sygnał pracy jest obecny na zaciskach przy włączeniu zasilania, falownik nie uruchomi się do momentu, aż sygnał pracy zostanie wyłączony i ponownie podany na zaciski. **1:** Obecność sygnału pracy na zaciskach przy włączeniu zasilania od razu uruchamia falownik. **Uwaga:** funkcja ta powinna być stosowana z dużą ostrożnością, bowiem może prowadzić do niekontrolowanego uruchomienia maszyny przy włączeniu zasilania falownika.	0	○
P01.19	Reakcja falownika, gdy częstotliwość pracy jest niższa niż dolny limit częstotliwości	Wartość tego parametru określa reakcję falownika, gdy częstotliwość pracy jest niższa niż dolny limit częstotliwości. Funkcja ta jest aktywna, gdy wartość dolnego limitu częstotliwości jest większa od 0Hz. **0:** Praca z częstotliwością limitu dolnego **1:** Zatrzymanie falownika **2:** Stan uśpienia: napędzany silnik zatrzyma się wybiegiem, a falownik przejdzie w stan oczekiwania na wzrost częstotliwości zadanej. Po wzroście częstotliwości ponad dolny limit trwającym przynajmniej przez czas opóźnienia (określony przez parametr P01.20), falownik uruchomi się automatycznie.	0	◎
P01.20	Czas opóźnienia powrotu ze stanu uśpienia	Wartość tego parametru określa czas opóźnienia powrotu ze stanu uśpienia. Gdy częstotliwość pracy jest niższa niż dolny limit częstotliwości falownik przechodzi w stan uśpienia w oczekiwaniu na wzrost częstotliwości zadanej. Po wzroście częstotliwości ponad dolny limit trwającym przynajmniej przez czas opóźnienia powrotu ze stanu uśpienia P01.20(suma czasów, gdy częstotliwość jest powyżej dolnego limitu), falownik uruchomi się automatycznie.  Zakres nastaw: 0.0~3600.0s (aktywny,gdy P01.19=2)	0.0s	○

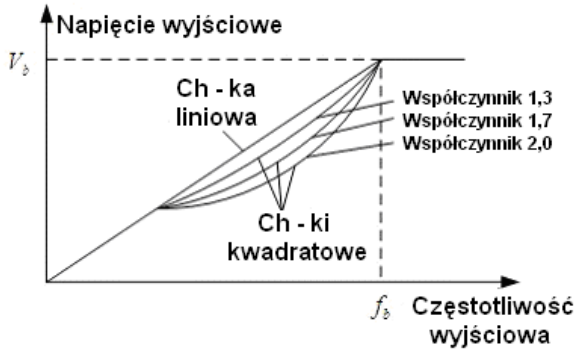
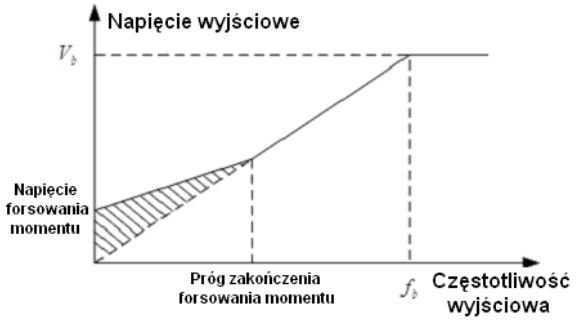
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P01.21	Restart po zaniku zasilania	Parametr ten określa, czy falownik uruchomi się, gdy zostanie przywrócone zasilanie. **0:** Nieaktywny **1:** Aktywny, falownik uruchomi się automatycznie po czasie oczekiwania określonym przez parametr P01.22.	0	○
P01.22	Czas oczekiwania na restart po przywróceniu zasilania	Parametr ten określa czas poprzedzający automatyczne uruchomienie falownika po przywróceniu zasilania.  Zakres nastaw: 0.0~3600.0s (aktywny,gdy P01.21=1)	1.0s	○
P01.23	Opóźnienie rozruchu	Ustawienie zwłoki na zwolnienie hamulca po podaniu rozkazu pracy. Falownik pozostaje w stanie czuwania i czeka przez czas określony parametrem P01.23. Zakres nastaw: 0.0~60.0s	0.0s	○
P01.24	Opóźnienie reakcji na częstotliwość zatrzymania	 Zakres nastaw: 0.0~100.0 s	0.0s	●
P01.25	Stan wyjść falownika przy częstotliwości 0Hz	**0:** Brak napięcia na wyjściach **1:** Napięcie obecne na wyjściach **2:** Na wyjściach prąd hamowania DC	0	●
Grupa P02 – silnik				
P02.01	Znamionowa moc silnika asynchr. 1	0.1~3000.0kW	W zależności od modelu	◎
P02.02	Częstotliwość znamionowa silnika asynchr. 1	0.01Hz~P00.03(Maksymalna częstotliwość wyjściowa)	50.00 Hz	◎
P02.03	Prędkość znamionowa silnika asynchr. 1	1~36000rpm	W zależności od modelu	◎
P02.04	Napięcie znamionowe silnika astnchr. 1	0~1200V	W zależności od modelu	◎
P02.05	Prąd znamionowy silnika asynchr. 1	0.8~6000.0A	W zależności od modelu	◎

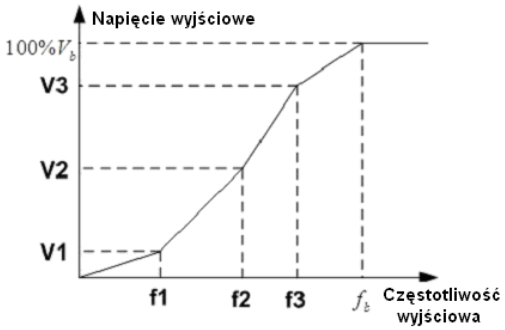
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P02.06	Rezystancja stojana silnika asynchr. 1	0.001~65.535Ω	W zależności od modelu	○
P02.07	Rezystancja wirnika silnika asynchr. 1	0.001~65.535Ω	W zależności od modelu	○
P02.08	Indukcyjność rozproszenia silnika asynchr. 1	0.1~6553.5mH	W zależności od modelu	○
P02.09	Indukcyjność główna silnika asynchr. 1	0.1~6553.5mH	W zależności od modelu	○
P02.10	Prąd jałowy silnika asynchr. 1	0.1~6553.5A	W zależności od modelu	○
P02.26	Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika 1	**0:** Brak ochrony **1:** Silnik z chłodzeniem własnym (z kompensacją pracy z niską prędkością). Ponieważ chłodzenie takiego silnika jest osłabione przy niskich prędkościach obrotowych, powinna zostać zastosowana odpowiednia ochrona przeciążeniowa. Charakterystyka z kompensacją pracy z niską prędkością oznacza obniżenie progu ochrony przeciążeniowej silnika pracującego z częstotliwością poniżej 30Hz. **2:** Silnik z chłodzeniem wymuszonym (bez kompensacji pracy z niską prędkością). Ponieważ chłodzenie takiego silnika nie jest uzależnione od jego prędkości obrotowej, nie ma potrzeby wprowadzania ochrony specjalnej w zakresie niskich obrotów.	2	◎
P02.27	Współczynnik ochrony przeciążeniowej silnika 1	Krotność przeciążenia silnika (współczynnik ochrony przeciążeniowej) M = Iout/(In*K), gdzie In jest znamionowym prądem silnika, Iout – prądem wyjściowym falownika, a K – współczynnikiem ochrony silnika. Im większa wartość K, tym mniejszy M. GdyM =116%, błąd zostanie zasygnalizowany po 1 godzinie, gdy M =200% - po 1 minucie, a gdy M = 400% nastąpi natychmiastowa sygnalizacja będu.  Zakres nastaw: 20.0%~120.0%	100.0%	○
P02.28	Współczynnik korekcji wyświetlania mocy silnika 1	Służy do korekcji mocy wyświetlanej silnika 1. Wpływa tylko na wartość wyświetlaną, a nie na moc wyjściową falownika. Zakres nastaw: 0.00~3.00	1.00	●
Grupa P03 – sterowanie wektorowe				
P03.00	Wzmocnienie 1 pętli regulacji prędkości	Parametry P03.00~P03.05 mają zastosowanie tylko w trybie sterowania wektorowego. Poniżej dolnej częstotliwości przełączającej (P03.02), obowiązują parametry pętli: P03.00 i P03.01. Powyżej górnej częstotliwości przełączającej (P03.05), obowiązują parametry pętli: P03.03 i P03.04. W obszarze	20.0	○
P03.01	Czas całkowania 1 pętli regulacji		0.200s	○

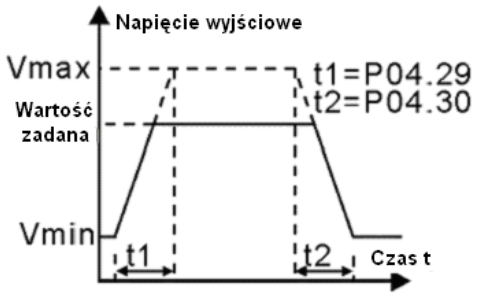
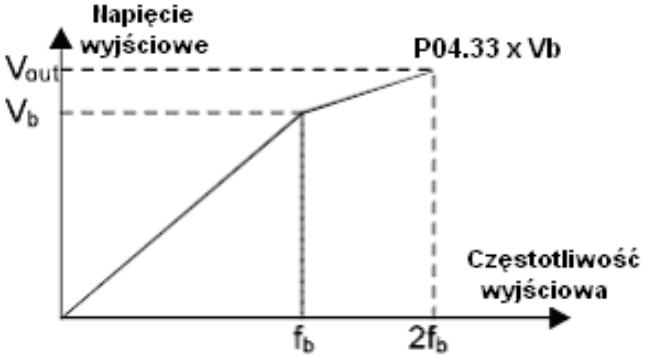
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
	prędkości	przejściowym zmiana parametrów pętli ma charakter liniowy. Pokazano to na poniższym wykresie: 		
P03.02	Dolna częstotliwość przełączająca		5.00Hz	○
P03.03	Wzmocnienie 2 pętli regulacji prędkości		20.0	○
P03.04	Czas całkowania 2 pętli regulacji prędkości		0.200s	○
P03.05	Górna częstotliwość przełączająca	Regulacja za pomocą pętli regulacji prędkości ma ścisły związek z bezwładnością układu. Wzrost składowej proporcjonalnej i zmnieszenie całkującej powodują przyspieszenie odpowiedzi falownika na zmianę obciążenia, jednak zbyt duże wzmocnienie i zbyt krótki czas całkowania mogą wywołać oscylacje i przeregulowanie napędu. Z drugiej strony, zbyt małe wzmocnienie i zbyt duży czas całkowania prowadzą do oscylacji i odchyłki prędkości. Omawiane parametry pozwalają dopasować napęd do wymagań różnych obciążeń. Zakres nastaw P03.00 i P03.03: 0~200.0 Zakres nastaw P03.01 i P03.04: 0.001~10.000s Zakres nastaw P03.02: 0.00Hz~P03.05 Zakres nastaw P03.05: P03.02~P00.03 (maksymalna częstotliwość wyjściowa)	10.00Hz	○
P03.06	Filtr wyjściowy pętli regulacji prędkości	0~8 (odpowiada wartości 0~2^8/10ms)	0	○
P03.07	Współczynnik kompensacji poślizgu przy pracy napędowej (sterowanie wektorowe)	Współczynnik kompensacji poślizgu używany jest do określania częstotliwości poślizgu podczas sterowania wektorowego oraz polepszenia dokładności regulacji prędkości napędu. Prawidłowo ustawiony pozwala na kontrolę błędu prędkości przy poślizgu. Zakres nastaw: 50%~200%	100%	○
P03.08	Współczynnik kompensacji poślizgu hamowania (sterowanie wektorowe)		100%	○
P03.09	Współczynnik wzmocnienia pętli prądowej	Uwaga: 1. Oba parametry wpływają bezpośrednio na dokładność i szybkość regulacji. Zasadniczo, użytkownik nie ma potrzeby zmieniać nastaw fabrycznych. 2. Stosowane tylko przy bezczujnikowym sterowaniu wektorowym (P00.00=0). Zakres nastaw: 0~65535	1000	○
P03.10	Współczynnik całkowania pętli prądowej		1000	○
P03.11	Sposób zadawania momentu obrotowego	Parametr ten służy do włączania trybu sterowania momentem i wyboru sposobu jego zadawania. **0:** Sterowanie momentem jest nieaktywne **1:** Zadawanie z klawiatury panelu (P03.12) **2:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 (tzn. poprzez potencjometr na panelu – możliwe tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **3:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI2 **4:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI3 **5:** Zadawanie poprzez szybkie wejście impulsowe HDI	0	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		6: Zadawanie za pomocą predefiniowanych wartości momentu **7:** Zadawanie za pomocą komunikacji MODBUS **8~10:** Rezerwa Uwaga: dla trybów 2~10, nastawa 100% odpowiada trzykrotnej wartości prądu znamionowego silnika.		
P03.12	Nastawa momentu z klawiatury panelu	Zakres nastaw: -300.0%~300.0% (prąd znamionowy silnika)	50.0%	○
P03.13	Nastawa filtru czasowego momentu	0.000~10.000s	0.010s	○
P03.14	Wybór źródła zadawania górnego limitu częstotliwości przy sterowaniu wektorowym (kierunek do przodu)	**0:** Zadawanie z klawiatury panelu (P03.16 wyznacza P03.14, P03.17 wyznacza P03.15) **1:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 (tzn. poprzez potencjometr na panelu – możliwe tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **2:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI2 **3:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI3 **4:** Zadawanie poprzez szybkie wejście impulsowe HDI **5:** Zadawanie za pomocą predefiniowanych wartości górnego limitu częstotliwości **6:** Zadawanie za pomocą komunikacji MODBUS **7~9:** Rezerwa Uwaga: dla metod 1~ 9, 100% nastawy odpowiada częstotliwości maksymalnej	0	○
P03.15	Wybór źródła zadawania górnego limitu częstotliwości przy sterowaniu wektorowym (kierunek do tyłu)		0	○
P03.16	Górny limit częstotliwości przy sterowaniu wektorowym zadawany z klawiatury panelu (kierunek do przodu)	Parametry służące do zadawania górnego limitu częstotliwości przy sterowaniu momentem. P03.16 wyznacza P03.14; P03.17 wyznacza P03.15. Zakres nastaw: 0.00 Hz~P00.03 (maksymalna częstotliwość wyjściowa)	50.00 Hz	○
P03.17	Górny limit częstotliwości przy sterowaniu wektorowym zadawany z klawiatury panelu (kierunek do tyłu)		50.00Hz	○
P03.18	Wybór źródła zadawania górnego limitu momentu – praca napędowa	Parametry te służą do wyboru źródła zadawania górnego limitu momentu przy pracy napędowej i hamowaniu. **0:** Zadawanie z klawiatury panelu (P03.20 wyznacza P03.18, P03.21 wyznacza P03.19) **1:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 (tzn. poprzez potencjometr na panelu – możliwe tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **2:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI2 **3:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI3 **4:** Zadawanie poprzez szybkie wejście impulsowe HDI **5:** Zadawanie za pomocą komunikacji MODBUS **6~8:** Rezerwa Uwaga: dla metod 1~ 8, 100% nastawy odpowiada trzykrotnej wartości prądu silnika	0	○
P03.19	Wybór źródła zadawania górnego limitu momentu - hamowanie		0	○

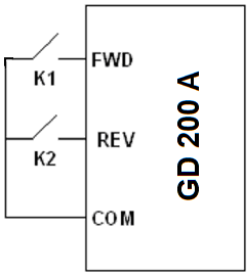
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P03.20	Górny limit momentu zadawany z panelu klawiatury – praca napędowa	Parametry te służą do ustawienia górnego limitu momentu. P03.20 wyznacza P03.18, P03.21 wyznacza P03.19. Zakres nastaw: 0.0~300.0% (prąd znamionowy silnika)	180.0%	○
P03.21	Górny limit momentu zadawany z panelu klawiatury – hamowanie		180.0%	○
P03.22	Współczynnik zmniejszania magnesowania silnika w obszarze stałej mocy	Parametry określające pracę silnika w obszarze zmniejszania jego pola magnetycznego.  Mają zastosowanie tylko do obszaru stałej mocy silnika (praca ze znamionową prędkością i powyżej). Współczynnik zmniejszania magnesowania silnika w obszarze stałej mocy ma wpływ na stromość krzywej odwzbudzania. Im większa jego wartość tym bardziej stromo opada krzywa. Zakres nastaw P03.22: 0.1~2.0 Zakres nastaw P03.23: 10%~100%	0.3	○
P03.23	Dolny limit zmniejszania magnesowania silnika w obszarze stałej mocy		20%	○
P03.24	Maksymalne napięcie falownika	Parametr P03.24 pozwala określić limit maksymalnego napięcia falownika w zależności od konkretnej aplikacji. Zakres nastaw: 0.0~120.0%	100.0%	◎
P03.25	Czas przedwzbudzenia	Pozwala wstępnie zasilić silnik podczas uruchamiania falownika. Wytworzenie wstępnego pola magnetycznego ma na celu poprawę momentu obrotowego podczas procesu rozruchu. Zakres nastaw: 0.000~10.000s	0.300s	○
P03.26	Proporcjonalne wzmocnienie osłabienia pola magnetycznego	0~8000 Uwaga: parametry P03.24~P03.26 są nieaktywne w trybie sterowania wektorowego.	1000	○
P03.27	Wyświetlanie prędkości przy sterowaniu wektorowym	**0:** Wyświetlanie wartości aktualnej **1:** Wyświetlanie wartości zadanej	0	○
P03.28	Współczynnik kompensacji tarcia statycznego	0.0~100.0% Nastawa pozwala na kompensację tarcia statycznego. Aktywna dla częstotliwości 1Hz.	0.0%	○
P03.29	Współczynnik kompensacji tarcia dynamicznego	0.0~100.0% Nastawa pozwala na kompensację tarcia dynamicznego. Aktywna dla częstotliwości 1Hz.	0.0%	○

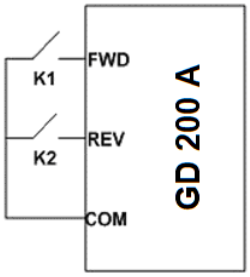
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		Grupa P04 - sterowanie U/f		
P04.00	Wybór charakterystyki U/f silnika 1	Parametr ten pozwala wybrać charakterystykę U/f falownika odpowiednią dla danego obciążenia. **0:** U/f=const. – dla obciążeń o stałym momencie **1:** Wielopunktowa charakterystyka U/f **2:** Nieliniowa charakterystyka U/f o współczynniku 1,3 **3:** Nieliniowa charakterystyka U/f o współczynniku 1,7 **4:** Nieliniowa charakterystyka U/f o współczynniku 2,0 Charakterystyki 2~4 stosowane są dla obciążeń typu wentylatory czy pompy wodne. Umożliwiają dopasowanie napędu do obciążenia przy najlepszym efekcie oszczędzania energii. Uwaga: V_b na rysunku poniżej oznacza napięcie znamionowe silnika, a f_b – jego częstotliwość znamionową.  **5:** Niestandardowa charakterystyka U/f (wielkości U i f nie są współzależne). W tym trybie częstotliwość f jest zmieniana w sposób określony parametrem P00.06, napięcie wyjściowe w sposób zadany przez P04.27, w celu dostosowania charakterystyki napędowej do obciążenia.	0	◎
P04.01	Forsowanie momentu silnika 1	Forsowanie momentu P04.01oznacza procentowy wzrost (w odniesieniu do napięcia znamionowego silnika V_b) napięcia wyjściowego w stosunku do charakterystyki liniowej U/f. P04.02 definiuje punkt zakończenia forsowania momentu obrotowego. Jest zadawany jako procentowa wartość częstotliwości znamionowej silnika f_b. Forsowanie momentu powinno być dostosowane do obciążenia silnika. Jednak zbyt duża wartość P04.01 prowadzi do nadmiernego wzrostu prądu obciążenia, temperatury falownika, spadku jego sprawności, a niekiedy do utraty stabilności układu. P04.01=0 oznacza pracę z automatycznym forsowaniem momentu. Powyżej wartości P04.02 funkcja forsowania momentu jest nieaktywna.	0.0%	○
P04.02	Próg zakończenia forsowania momentu silnika 1	 Zakres nastaw P04.01: 0.0%(automatyczne), 0.1%~10.0% Zakres nastaw P04.02: 0.0%~50.0%	20.0%	○

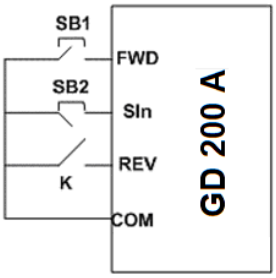
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P04.03	Częstotliwość punktu 1 charakterystyki U/f silnika 1	 Gdy P04.00 =1, przy pomocy parametrów P04.03~P04.08, użytkownik może zaprogramować własną charakterystykę U/f, odpowiadającą obciążeniu silnika. Uwaga:V1<V2<V3,f1<f2<f3. Zbyt wysokie napięcie przy niskiej częstotliwości może spowodować przegrzanie lub uszkodzenie silnika. Falownik może sygnalizować przeciążenie. Zakres nastaw P04.03: 0.00Hz~P04.05 Zakres nastaw P04.04, P04.06 i P04.08 : 0.0%~110.0% (napięcia znamionowego silnika 1) Zakres nastaw P04.05: P04.03~ P04.07 Zakres nastaw P04.07: P04.05~P02.02(częstotliwość znamionowa silnika asynch 1)	0.00Hz	○
P04.04	Napięcie punktu 1 charakterystyki U/f silnika 1		00.0%	○
P04.05	Częstotliwość punktu 2 charakterystyki U/f silnika 1		00.00Hz	○
P04.06	Napięcie punktu 2 charakterystyki U/f silnika 1		00.0%	○
P04.07	Częstotliwość punktu 3 charakterystyki U/f silnika 1		00.00Hz	○
P04.08	Napięcie punktu 3 charakterystyki U/f silnika 1		00.0%	○
P04.09	Wzmocnienie kompensacji poślizgu silnika 1	Parametr ten stosowany jest w celu kompensacji zmian prędkości obrotowej silnika (poprawa sztywności silnika) spowodowanych zmianami obciążenia przy kompensacyjnym sterowaniu U/f. Zadawany jest jako procentowa wartość znamionowej częstotliwości poślizgu silnika, która wyraża się wzorem: $\Delta f=f_b-n*p/60$ Gdzie, f_b jest znamionową częstotliwością silnika (P02.02), n jest znamionową prędkością obrotową (P02.03), p – liczbą par biegunów silnika. 100% odpowiada znamionowej częstotliwości poślizgu Δf. Zakres nastaw: 0.0~200.0%	100.0%	○
P04.10	Współczynnik kontroli wahań niskiej częstotliwości silnika 1	W trybie sterowania U/f, na pewnych częstotliwościach mogą pojawić się wahania prądu, szczególnie w silnikach dużej mocy. Może pojawić się niestabilność pracy lub przeciążenie prądowe. Zjawiska te mogą zostać usunięte poprzez ustawienie poniższych parametrów: Zakres nastaw P04.10: 0~100 Zakres nastaw P04.11: 0~100 Zakres nastaw P04.12: 0.00Hz~P00.03(częstotliwość maksymalna)	10	○
P04.11	Współczynnik kontroli wahań wysokiej częstotliwości silnika 1		10	○
P04.12	Próg kontroli wahań silnika 1		30.00 Hz	○
P04.26	Oszczędzanie energii	**0:** Nieaktywne **1:** Automatyczne oszczędzanie energii. Przy braku obciążenia silnika napięcie wyjściowe jest ustawiane automatycznie.	0	◎
P04.27	Sposób zadawania napięcia wyjściowego (P04.00=5)	Wybór źródła zadawania napięcia wyjściowego U charakterystyki U/f. **0:** Zadawanie z klawiatury panelu, napięcie wyjściowe jest określone przez P04.28 **1:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 (tzn. poprzez potencjometr na panelu – możliwe tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **2:** Zadawanie poprzez wejście analogowe AI2	0	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		3: Zadawanie poprzez wejście analogowe AI3 **4:** Zadawanie poprzez szybkie wejście impulsowe HDI **5:** Zadawanie za pomocą wartości predefiniowanych **6:** Poprzez wartość zadaną regulatora PID **7:** Zadawanie za pomocą komunikacji MODBUS **8~10:** Rezerwa Uwaga: 100% odpowiada napięciu znamionowemu silnika.		
P04.28	Napięcie zadane z klawiatury panelu (P04.00=5)	Wartość zadana napięcia wyjściowego, gdy źródłem zadawania jest klawiatura panelu (P04.27=0). Zakres nastaw: 0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	Czas narastania napięcia wyjściowego	Czas narastania napięcia wyjściowego to czas, w którym napięcie na wyjściu falownika zmienia się od wartości minimalnej do napięcia maksymalnego. Czas opadania napięcia wyjściowego to czas, w którym napięcie na wyjściu falownika zmienia się od wartości maksymalnej do napięcia minimalnego. Zakres nastaw: 0.0~3600.0s	5.0s	○
P04.30	Czas opadania napięcia wyjściowego		5.0s	○
P04.31	Wyjściowe napięcie maksymalne	Parametry pozwalają określić górny i dolny limit napięcia wyjściowego. Zakres nastaw P04.31: P04.32~100.0% (znamionowego napięcia silnika) Zakres nastaw P04.32: 0.0%~ P04.31(znamionowego napięcia silnika) 	100.0%	◎
P04.32	Wyjściowe napięcie minimalne		0.0%	◎
P04.33	Współczynnik osłabienia pola magnetycznego w obszarze stałej mocy	Używany do określenia napięcia wyjściowego falownika przy sterowaniu U/f, gdy następuje osłabienie pola magnetycznego. Uwaga: nieaktywny, gdy wybrano charakterystykę U/f=const  Zakres nastaw P04.33: 1.00~1.30	1.00	●
Grupa P05 – zaciski wejściowe				
P05.00	Wybór funkcji wejścia HDI	**0:** Wejście impulsowe. Patrz P05.49~P05.54 **1:** Wejście przełączające	0	◎

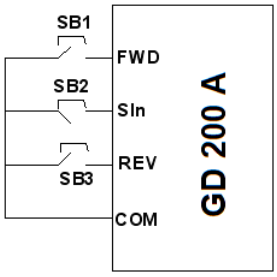
<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P05.01</td><td>Wybór funkcji zacisku S1</td><td rowspan="9">0: Brak funkcji
1: Praca do przodu
2: Praca do tyłu
3: Operacja sterowania 3-przewodowego
4: Pełzanie do przodu
5: Pełzanie do tyłu
6: Zatrzymanie wybiegiem
7: Kasowanie błędu
8: Pauza w działaniu
9: Wejście błędu zewnętrznego
10: Zwiększanie nastawy częstotliwości (UP)
11: Zmniejszanie nastawy częstotliwości (DOWN)
12: Kasowanie zmiany nastawy częstotliwości poprzez zaciski UP/DOWN
13: Zamiana między nastawą A i nastawą B
14: Zamiana między kombinacją nastaw (P00.09) i nastawą A
15: Zamiana między kombinacją nastaw (P00.09) i nastawą B
16: Zacisk 1 wyboru prędkości predefiniowanej
17: Zacisk 2 wyboru prędkości predefiniowanej
18: Zacisk 3 wyboru prędkości predefiniowanej
19: Zacisk 4 wyboru prędkości predefiniowanej
20: Pauza wyboru prędkości predefiniowanej
21: Zacisk 1 wyboru zestawu czasów ACC/DEC
22: Zacisk 2 wyboru zestawu czasów ACC/DEC
23: Stop, reset prostego PLC
24: Pauza prostego PLC
25: Pauza sterowania PID
26: Pauza trawersacji(utrzymanie bieżącej częstotliwości)
27: Reset trawersacji(powrót do częstotliwości środkowej)
28: Reset licznika
29: Blokada kontroli momentu
30: Blokada przyspieszania/zwalniania
31: Wyzwalanie licznika
32: Reset licznika długości
33: Czasowe skasowanie zmian nastaw częstotliwości
34: Hamowanie DC
35: Rezerwa
36: Przeniesienie sterowania na klawiaturę panelu
37: Przeniesienie sterowania na zaciski listwy
38: Przeniesienie sterowania na komunikację zdalną
39: Polecenie magnesowania wstępnego
40: Skasowanie licznika energii
41: Podtrzymanie stanu licznika energii
61: Przełączanie biegunowości PID</td><td>1</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.02</td><td>Wybór funkcji zacisku S2</td><td>4</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.03</td><td>Wybór funkcji zacisku S3</td><td>7</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.04</td><td>Wybór funkcji zacisku S4</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.05</td><td>Wybór funkcji zacisku S5</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.06</td><td>Wybór funkcji zacisku S6</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.07</td><td>Wybór funkcji zacisku S7</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.08</td><td>Wybór funkcji zacisku S8</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.09</td><td>Wybór funkcji wejścia przełączającego HDI</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.10</td><td>Wybór polaryzacji zacisków wejściowych</td><td>Parametr pozwalający zadać polaryzację zacisków wejściowych.
Wartość bitu 0, odpowiedni zacisk jest anodą.
Wartość bitu 1, odpowiedni zacisk jest katodą.
<table><tr><th>BIT0</th><th>BIT1</th><th>BIT2</th><th>BIT3</th><th>BIT4</th><th>BIT5</th><th>BIT6</th><th>BIT7</th><th>BIT8</th></tr><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>S5</td><td>S6</td><td>S7</td><td>S8</td><td>HDI</td></tr></table>Zakres nastaw:0x000~0x1FF</td><td>0x000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>Stała czasu filtru wejść cyfrowych</td><td>Należy ustawić stałą czasu filtrów wejść przełączających S1~S8 i HDI. W warunkach silnych zakłóceń należy zwiększyć wartość tego parametru w celu uniknięcia przekłamań.
Zakres nastaw: 0.000~1.000s</td><td>0.010s</td><td>○</td></tr>
</table>

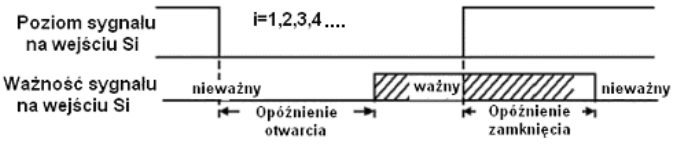
<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P05.12</td><td>Zaciski wirtualne</td><td>0x000~0x1FF(0: Nieaktywny, 1:Aktywny)
BIT0: zacisk wirtualny S1
BIT1: zacisk wirtualny S2
BIT2: zacisk wirtualny S3
BIT3: zacisk wirtualny S4
BIT4: zacisk wirtualny S5
BIT5: zacisk wirtualny S6
BIT6: zacisk wirtualny S7
BIT7: zacisk wirtualny S8
BIT8: zacisk wirtualny HDI</td><td>0x000</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P05.13</td><td>Tryb pracy przy użyciu zacisków sterujących</td><td>
0: Typ 1 sterowania 2-przewodowego. W tym najczęściej stosowanym sposobie sterowania sygnał na zacisku z przyporządkowaną funkcją FWD uruchamia falownik do przodu, a sygnał na REV – do tyłu.


<table>
<tr><th>K1</th><th>K2</th><th>Status falownika</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stop</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Praca do przodu</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Praca do tyłu</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Zachowanie statusu</td></tr>
</table>
1: Typ 2 sterowania 2-przewodowego. Funkcje kierunku i pracy są tutaj rozdzielone, sygnał na zacisku FWD uruchamia falownik, na REV decyduje o kierunku pracy.


<table>
<tr><th>K1</th><th>K2</th><th>Status falownika</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stop</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Praca do przodu</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Stop</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Praca do tyłu</td></tr>
</table>
2: Typ 1 sterowania 3-przewodowego. Sin jest zaciskiem zezwolenia, sygnał pracy podawany jest na zacisk FWD, a kierunku – na REV. Warunkiem możliwości uruchomienia falownika jest sygnał na Sin.


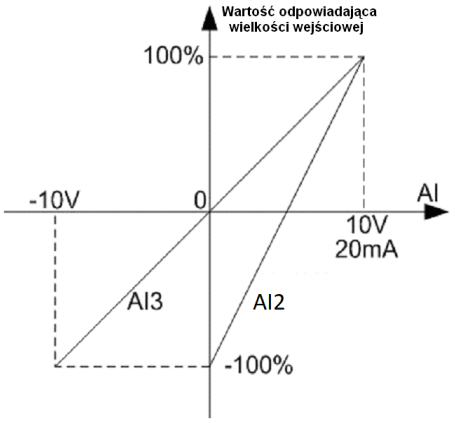
Sterowanie kierunkiem pracy przedstawiono w tabeli:
<table>
<tr><th rowspan="2">Wejście Sln</th><th rowspan="2">Wejście REV</th><th colspan="2">Kierunek obrotów</th></tr>
<tr><th>Poprzedni</th><th>Obecny</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Do przodu</td><td>Do tyłu</td></tr>
<tr><td>Do tyłu</td><td>Do przodu</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>Do tyłu</td><td>Do przodu</td></tr>
<tr><td>Do przodu</td><td>Do tyłu</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>ON</td><td colspan="2" rowspan="2">Zwalnianie do zatrzymania</td></tr>
<tr><td>OFF</td></tr>
</table>
</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
3: Typ 2 sterowania 3-przewodowego. Sin jest zaciskiem zezwolenia, sygnał pracy podawany jest przyciskiem SB1 lub SB3, a oba sterują kierunkiem obrotów. Normalnie zwarty przycisk SB2 generuje sygnał zatrzymania.


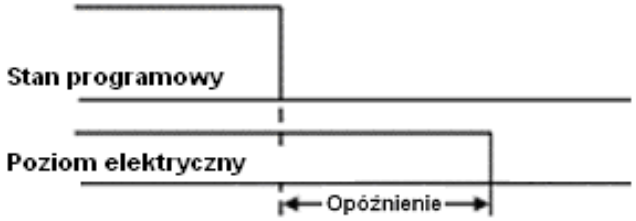
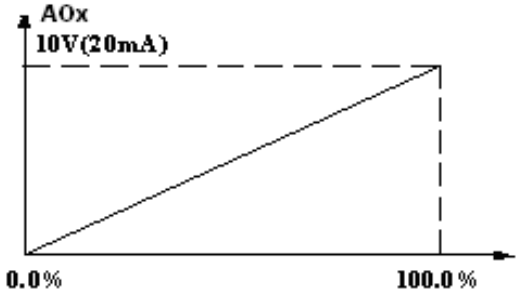
Sterowanie kierunkiem pracy przedstawiono w tabeli:
<table>
<tr><th>Wejście SIn</th><th>Wejście FWD</th><th>Wejście REV</th><th>Kierunek obrotów</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>ON</td><td>Do przodu</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Do tyłu</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td>ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Do przodu</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Do tyłu</td></tr>
<tr><td>ON→OFF</td><td></td><td>Zwalnianie do zatrzymania</td></tr>
</table>
Uwaga: przy sterowaniu 2-przewodowym, gdy zaciski FWD/REV są aktywne podanie rozkazu zatrzymania z innych źródeł spowoduje zatrzymanie falownika. Anulowanie rozkazu zatrzymania (przy aktywności FWD/REV) nie uruchomi falownika. Dopiero zdjęcie sygnałów z zacisków FWD/REV i ponowne ich podanie uruchomi falownik. Dodatkowe szczegóły przy opisie parametru P07.04.
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.14</td><td>Czas opóźnienia włączania zacisku S1</td><td rowspan="8">Parametry te określają czasy opóźnienia włączania i wyłączania w stosunku do sygnałów elektrycznych podawanych na programowalne zaciski wejściowe.


Zakres nastaw: 0.000~50.000s</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.15</td><td>Czas opóźnienia wyłączania zacisku S1</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.16</td><td>Czas opóźnienia włączania zacisku S2</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.17</td><td>Czas opóźnienia wyłączania zacisku S2</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.18</td><td>Czas opóźnienia włączania zacisku S3</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.19</td><td>Czas opóźnienia wyłączania zacisku S3</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.20</td><td>Czas opóźnienia włączania zacisku S4</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.21</td><td>Czas opóźnienia wyłączania zacisku S4</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
</table>

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P05.22	Czas opóźnienia włączania zacisku S5		0.000s	○
P05.23	Czas opóźnienia wyłączania zacisku S5		0.000s	○
P05.24	Czas opóźnienia włączania zacisku S6		0.000s	○
P05.25	Czas opóźnienia wyłączania zacisku S6		0.000s	○
P05.26	Czas opóźnienia włączania zacisku S7		0.000s	○
P05.27	Czas opóźnienia wyłączania zacisku S7		0.000s	○
P05.28	Czas opóźnienia włączania zacisku S8		0.000s	○
P05.29	Czas opóźnienia wyłączania zacisku S8		0.000s	○
P05.30	Czas opóźnienia włączania zacisku HDI		0.000s	○
P05.31	Czas opóźnienia wyłączania zacisku HDI		0.000s	○
P05.32	Limit dolny AI1	Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW. Parametry definiują zależność między napięciem wejściowym wejść analogowych a odpowiadającą mu wartością nastawy. Jeśli napięcie wejściowe wykracza poza wartość minimalną lub maksymalną, falownik przyjmie wartość limitu (górny lub dolny). W przypadku sterowania prądowego, zakres prądowy 0~20mA odpowiada zakresowi napięciowemu 0~10V. W różnych przypadkach nastawy odpowiadające wartości 100.0% są różne. Szczegóły przy opisie parametrów. Rysunek pokazuje przykładowe charakterystyki.	0.00V	○
P05.33	Wartość odpowiadająca limitowi dolnemu AI1		0.0%	○
P05.34	Limit górny AI1		10.00V	○
P05.35	Wartość odpowiadająca limitowi górnemu AI1		100.0%	○
P05.36	Stała czasu filtru wejściowego AI1		0.100s	○
P05.37	Limit dolny AI2		0.00V	○
P05.38	Wartość odpowiadająca limitowi dolnemu AI2		0.0%	○
P05.39	Limit górny AI2		10.00V	○
P05.40	Wartość odpowiadająca limitowi górnemu AI2		100.0%	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P05.41	Stała czasu filtru wejściowego AI2	 Stała czasu filtru wejściowego wejścia analogowego określa szybkość reakcji falownika na zmiany napięcia (prądu) na wejściu analogowym. Im czas większy tym większa odporność na zakłócenia ale gorsza szybkość reakcji na zmiany napięcia (prądu) zadającego. Uwaga: Zakres napięć (prądów) wejściowych wejścia AI2 to 0~10V (0~20mA). Prądowi wejściowemu 20mA odpowiada napięcie 10V. Zakres napięć wejściowych wejścia AI3 to -10V~+10V. Zakres nastaw P05.32: 0.00V~P05.34 Zakres nastaw P05.33: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.34: P05.32~10.00V Zakres nastaw P05.35: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.36: 0.000s~10.000s Zakres nastaw P05.37: 0.00V~P05.39 Zakres nastaw P05.38: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.39: P05.37~10.00V Zakres nastaw P05.40: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.41: 0.000s~10.000s Zakres nastaw P05.42: -10.00V~P05.44 Zakres nastaw P05.43: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.44: P05.42~P05.46 Zakres nastaw P05.45: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.46: P05.44~10.00V Zakres nastaw P05.47: -100.0%~100.0% Zakres nastaw P05.48: 0.000s~10.000s	0.100s	○
P05.42	Limit dolny AI3		-10.00V	○
P05.43	Wartość odpowiadająca limitowi dolnemu AI3		-100.0%	○
P05.44	Punkt środkowy AI3		0.00V	○
P05.45	Wartość odpowiadająca punktowi środkowemu AI3		0.0%	○
P05.46	Limit górny AI3		10.00V	○
P05.47	Wartość odpowiadająca limitowi górnemu AI3		100.0%	○
P05.48	Stała czasu filtru wejściowego AI3		0.100s	○
P05.49	Wybór funkcji wejścia impulsowego HDI	Po przyporządkowaniu wejściu HDI funkcji impulsowej: **0:** Funkcja zadawania częstotliwości (wejście częstotliwości zadającej) **1:** Funkcja licznika impulsów **2:** Funkcja zliczania długości	0	◎
P05.50	Dolny limit częstotliwości wejścia HDI	0.000kHz~P05.52	0.000 kHz	○
P05.51	Wartość odpowiadająca dolnemu limitowi częstotliwości wejścia HDI	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.52	Górny limit częstotliwości wejścia HDI	P05.50 ~50.00kHz	50.00 kHz	○

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P05.53</td><td>Wartość odpowiadająca górnemu limitowi częstotliwości wejścia HDI</td><td>-100.0%~100.0%</td><td>100.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.54</td><td>Stała czasu filtru wejściowego HDI</td><td>0.000s~10.000s</td><td>0.100s</td><td>○</td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupa P06 – zaciski wyjściowe</td></tr>
<tr><td>P06.00</td><td>Wybór funkcji wyjścia HDO</td><td>0: Wyjście impulsowe typu otwarty kolektor. Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 50 kHz. Szczegóły przy opisie parametrów P06.27~P06.31.
1: Wyjście przełączające typu otwarty kolektor. Szczegóły przy opisie parametru P06.02.</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P06.01</td><td>Funkcja wyjścia Y</td><td rowspan="4">0: Nieaktywne
1: Praca falownika
2: Praca do przodu
3: Praca do tyłu
4: Pełzanie
5: Błąd falownika
6: Osiągnięcie częstotliwości FDT1
7: Osiągnięcie częstotliwości FDT2
8: Osiągnięcie częstotliwości
9: Prędkość obrotowa zero
10: Osiągnięcie górnego limitu częstotliwości
11: Osiągnięcie dolnego limitu częstotliwości
12: Gotowość do pracy
13: Magnesowanie wstępne
14: Alarm wstępny przeciążenia
15: Alarm wstępny niedociążenia
16: Sygnalizacja zakończenia kroku prostego PLC
17: Sygnalizacja zakończenia cyklu prostego PLC
18: Osiągnięcie zadanej wartości licznika
19: Osiągnięcie referencyjnej wartości licznika
20: Błąd zewnętrzny falownika
21: Osiągnięcie zadanej długości (licznik)
22: Osiągnięcie zadanego czasu pracy
23: Wyjście wirtualnych zacisków komunikacji MODBUS
24~25: Rezerwa
26: Ustalenie napięcia szyn DC
27: Praca silnika pomocniczego 1
28: Praca silnika pomocniczego 2</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.02</td><td>Funkcja wyjścia przełączającego HDO</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.03</td><td>Funkcja wyjścia przekaźnikowego RO1</td><td>1</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.04</td><td>Funkcja wyjścia przekaźnikowego RO2</td><td>5</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.05</td><td>Polaryzacja zacisków wyjściowych</td><td>Parametr pozwalający zadać polaryzację zacisków wyjściowych.
Wartość bitu 0, odpowiedni zacisk jest dodatni.
Wartość bitu 1, odpowiedni zacisk jest ujemny.
<table><tr><th>BIT0</th><th>BIT1</th><th>BIT2</th><th>BIT3</th></tr><tr><td>Y</td><td>HDO</td><td>RO1</td><td>RO2</td></tr></table>Zakres nastaw: 0~F</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Opóźnienie włączenia wyjścia Y</td><td rowspan="3">Parametry te określają opóźnienia zmian poziomów elektrycznych względem programowych zmian stanów zacisków wyjściowych.</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Opóźnienie wyłączenia wyjścia Y</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.08</td><td>Opóźnienie włączenia wyjścia HDO</td><td>0.000s</td><td>○</td></tr>
</table>

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P06.09	Opóźnienie wyłączenia wyjścia HDO	 Zakres nastaw: 0.000~50.000s Uwaga: parametry P06.08 i P06.09 są aktywne, gdy P06.00=1.	0.000s	○
P06.10	Opóźnienie włączenia wyjścia RO1		0.000s	○
P06.11	Opóźnienie wyłączenia wyjścia RO1		0.000s	○
P06.12	Opóźnienie włączenia wyjścia RO2		0.000s	○
P06.13	Opóźnienie wyłączenia wyjścia RO2		0.000s	○
P06.14	Funkcja wyjścia AO1	**0:** Częstotliwość pracy **1:** Częstotliwość zadana **2:** Częstotliwość odniesienia rampy **3:** Prędkość obrotowa **4:** Prąd wyjściowy (względem znamionowego prądu falownika) **5:** Prąd wyjściowy (względem znamionowego prądu silnika) **6:** Napięcie wyjściowe **7:** Moc wyjściowa **8:** Moment zadany **9:** Moment wyjściowy **10:** Wartość na wejściu AI1 (tzn. zadana potencjometrem na panelu – możliwe tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **11:** Wartość na wejściu AI2 **12:** Wartość na wejściu AI3 **13:** Wartość na wejściu HDI **14:** Nastawa 1 komunikacji MODBUS **15:** Nastawa 2 komunikacji MODBUS **16~21:** Rezerwa **22:** Prąd momentu obrotowego (względem znamionowego prądu silnika) **23:** Częstotliwość odniesienia rampy (ze znakiem)	0	○
P06.15	Funkcja wyjścia AO2		0	○
P06.16	Funkcja wyjścia impulsowego HDO		0	○
P06.17	Limit dolny AO1	Parametry definiują zależność między wartością podawaną na wyjście AO a wielkością napięcia (prądu) występującą na nim.Gdy wartość przekracza zadane limity, falownik przyjmuje wartość limitu (dolnego lub górnego). Dla wyjścia prądowego wartości prądu 1mA odpowiada napięcie 0.5V. W różnych przypadkach analogowe odpowiedniki wartości100.0% są różne. W przypadku wyjścia impulsowego HDO, procentowej wartości wielkości wskazywanej odpowiada częstotliwość impulsów na wyjściu HDO. Szczegóły przy opisie parametrów.  Zakres nastaw P06.17: 0.0%~P06.19	0.0%	○
P06.18	Wartość odpowiadająca limitowi dolnemu AO1		0.00V	○
P06.19	Górny limit AO1		100.0%	○
P06.20	Wartość odpowiadająca limitowi górnemu AO1		10.00V	○
P06.21	Stała czasu filtru wyjściowego AO1		0.000s	○
P06.22	Limit dolny AO2		0.0%	○
P06.23	Wartość odpowiadająca limitowi dolnemu AO2		0.00V	○
P06.24	Górny limit AO2		100.0%	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P06.25	Wartość odpowiadająca limitowi górnemu AO2	Zakres nastaw P06.18: 0.00V~10.00V Zakres nastaw P06.19: P06.17~100.0% Zakres nastaw P06.20: 0.00V~10.00V Zakres nastaw P06.21: 0.000s~10.000s Zakres nastaw P06.22: 0.0%~P06.24 Zakres nastaw P06.23: 0.00V~10.00V Zakres nastaw P06.24: P06.22~100.0% Zakres nastaw P06.25: 0.00V~10.00V Zakres nastaw P06.26: 0.000s~10.000s Zakres nastaw P06.27: 0.0%~P06.29 Zakres nastaw P06.28: 0.00~50.00kHz Zakres nastaw P06.29: P06.27~100.0% Zakres nastaw P06.30: 0.00~50.00kHz Zakres nastaw P06.31: 0.000s~10.000s	10.00V	○
P06.26	Stała czasu filtru wyjściowego AO2		0.000s	○
P06.27	Limit dolny HDO		0.00%	○
P06.28	Wartość odpowiadająca limitowi dolnemu HDO		0.00kHz	○
P06.29	Górny limit HDO		100.0%	○
P06.30	Wartość odpowiadająca limitowi górnemu HDO		50.00 kHz	○
P06.31	Stała czasu filtru wyjściowego HDO		0.000s	○
Grupa P07 – interfejs użytkownika				
P07.00	Hasło użytkownika	0~65535 Ochrona hasłem staje się aktywna po wprowadzeniu jakiejkolwiek wartości większej od zera. **00000**: Kasuje poprzednie hasło użytkownika i dezaktywuje ochronę. Podanie niewłaściwego hasła uniemożliwia wejście w menu parametrów i ich edycję. Falownik samoczynnie powraca z trybu edycji, a ochrona hasłem staje się aktywna, w ciągu 1 minuty. Jeśli ochrona jest aktywna, należy nacisnąć PRG/ESC aby wejść w tryb edycji, zostanie wyświetlone "**0.0.0.0.0**". Dopóki nie zostanie wprowadzone właściwe hasło, operator nie będzie miał dostępu do parametrów falownika. Uwaga: przywrócenie nastaw fabrycznych kasuje hasło użytkownika.	0	○
P07.01	Kopiowanie parametrów	Nastawa określa sposób kopiowania parametrów między falownikiem a panelem klawiatury. **0:** Nieaktywne **1:** Załaduj parametry do panelu klawiatury **2:** Pobierz parametry z panelu (łącznie z parametrami silnika) **3:** Pobierz parametry z panelu (bez parametrów silnika grupy P02) **4:** Pobierz parametry z panelu (tylko parametry silnika grupy P02) Uwaga: po wprowadzeniu wartości od 1~4 parametr P07.01 automatycznie wraca do 0, funkcja ładowania i pobierania parametrów z panelu nie dotyczy fabrycznych parametrów grupy P29.	0	◎
P07.02	Funkcja przycisku QUICK/JOG	**0:** Brak funkcji **1:** Pełzanie. Naciśnięcie QUICK/JOG uruchamia tryb pełzania. **2:** Zmiana wyświetlanego parametru. Naciskanie QUICK/JOG powoduje wyświetlanie kolejno wybranych parametrów od prawej do lewej. **3:** Zmiana kierunku obrotów. Naciśnięcie QUICK/JOG zmienia kierunek pracy falownika. Funkcja ta jest aktywna tylko przy sterowaniu z klawiatury panelu.	1	◎

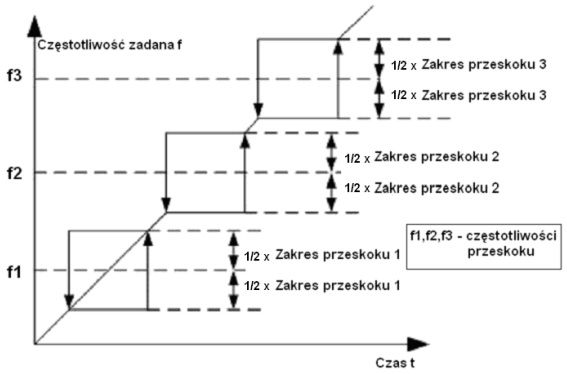
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		4: Kasowanie nastaw UP/DOWN. Naciśnięcie QUICK/JOG powoduje skasowanie wprowadzonych nastaw UP/DOWN. **5:** Zatrzymanie wybiegiem. Naciśnięcie QUICK/JOG wyłącza wyjścia falownika, a silnik zatrzymuje się wybiegiem. **6:** Przełączanie źródła poleceń sterujących. **7:** Tryb przeglądu parametrów zmienionych (niezgodnych z nastawami fabrycznymi) Uwaga: Kierunek obrotów silnika nadany przyciskiem QUICK/JOG nie jest pamiętany po wyłączeniu zasilania. Przy następnym włączeniu zasilania falownik ruszy w kierunku zadanym parametrem P00.13.		
P07.03	Sekwencja przełączania źródeł sygnałów sterujących przyciskiem QUICK/JOG	Gdy P07.02=6, możliwe są następujące kombinacje przełączania źródeł sygnałów sterujących pracą falownika: **0:** Panel→zaciski →komunikacja zdalna **1:** Panel←→zaciski **2:** Panel←→ komunikacja zdalna **3:** Zaciski←→ komunikacja zdalna	0	○
P07.04	Przycisk STOP/RST i funkcja zatrzymania falownika	Funkcja zatrzymania i resetu przyciskiem STOP/RST panelu jest aktywna dla wszystkich wartości parametru P07.04. **0:** Aktywna tylko dla panelu **1:** Aktywna dla panelu i zacisków **2:** Aktywna dla panelu i komunikacji zdalnej **3:** Aktywna dla wszystkich źródeł sygnałów sterujących	0	○
P07.05	Zestaw 1 parametrów trybu pracy	0x0000~0xFFFF BIT0:częstotliwość pracy (dioda Hz włączona) BIT1:częstotliowość zadana (dioda Hz miga) BIT2:napięcie na szynach zasilających (dioda Hz włączona) BIT3:napięcie wyjściowe (dioda V włączona) BIT4:prąd wyjściowy (dioda A włączona) BIT5:prędkość obrotowa (diody rpm włączone) BIT6:moc wyjściowa (diody % włączone) BIT7:moment wyjściowy (diody % włączone) BIT8:wartość odniesienia PID (diody % migają) BIT9:wartość sprzężenia zwrotnego PID (diody % włączone) BIT10:stan zacisków wejściowych BIT11:stan zacisków wyjściowych BIT12:wartość zadana momentu (diody % włączone) BIT13:wartość licznika impulsów BIT14:odmierzony czas BIT15:PLC i wartość bieżąca przy prędkościach predefiniowanych	0x03FF	○
P07.06	Zestaw 2 parametrów trybu pracy	0x0000~0xFFFF BIT0: wartość na wejściu AI1 (dioda V włączona)(Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW). BIT1: wartość na wejściu AI2 (dioda V włączona) BIT2: wartość na wejściu AI3 (dioda V włączona) BIT3: częstotliwość impulsów na wejściu HDI BIT4: procentowe przeciążenie silnika (diody % włączone) BIT5: procentowe przeciążenie falownika (diody % włączone) BIT6: wartość częstotliwości odniesienia rampy (diody Hz włączone) BIT7: prędkość liniowa BIT8: prąd zasilania AC (dioda A włączona) BIT9: górny limit częstotliwości (diody Hz włączone) BIT10~15: rezerwa	0x0000	

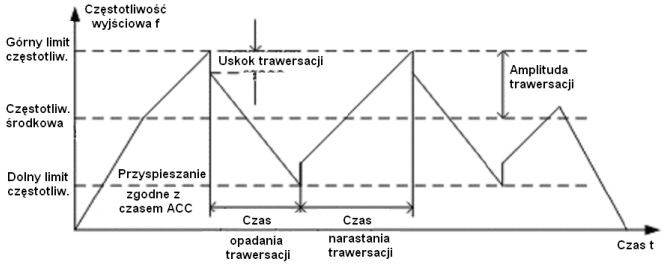
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P07.07	Zestaw parametrów trybu zatrzymania	0x0000~0xFFFF BIT0:częstotliwość zadana (diody Hz włączone, wyświetlacz miga powoli) BIT1: napięcie na szynach zasilających (dioda V włączona) BIT2:stan zacisków wejściowych BIT3:stan zacisków wyjściowych BIT4: wartość odniesienia PID (diody % migają) BIT5: wartość sprzężenia zwrotnego PID (diody % włączone) BIT6: rezerwa BIT7: wartość na wejściu AI1 (dioda V włączona) (Zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW). BIT8: wartość na wejściu AI2 (dioda V włączona) BIT9: wartość na wejściu AI2 (dioda V włączona) BIT10: częstotliwość impulsów na wejściu HDI BIT11: PLC i wartość bieżąca przy prędkościach predefiniowanych BIT12: liczniki impulsów BIT13: odmierzony czas BIT14: górny limit częstotliwości (diody Hz włączone) BIT15: rezerwa	0x00FF	○
P07.08	Współczynnik wyświetlania częstotliwości	0.01~10.00 Częstotliwość wyświetlana = częstotliwość pracy x P07.08	1.00	○
P07.09	Współczynnik prędkości obrotowej	0.1~999.9% Mechaniczna prędkość obrotowa =120 x wyświetlana częstotliwość pracy x P07.09/liczba par nabiegunników	100.0%	○
P07.10	Współczynnik wyświetlanej prędkości liniowej	0.1~999.9% Prędkość liniowa = Mechaniczna prędkość obrotowa x P07.10	1.0%	○
P07.11	Temperatura prostownika	0~100.0°C		●
P07.12	Temperatura modułu	0~100.0°C		●
P07.13	Wersja oprogramowania	1.00~655.35		●
P07.14	Skumulowany czas pracy falownika	0~65535h		●
P07.15	Wyższy składnik poboru mocy przez falownik	Wyświetlanie mocy pobieranej przez falownik. Pobór mocy =P07.15 x 1000+P07.16 Zakres P07.15: 0~65535 (x1000) Zakres P07.16: 0.0~999.9		●
P07.16	Niższy składnik poboru mocy przez falownik			●
P07.17	Typ falownika	**0:** Typ G **1:** Typ P		●
P07.18	Moc znamionowa falownika	0.4~3000.0kW		●
P07.19	Napięcie znamionowe falownika	50~1200V		●
P07.20	Prąd znamionowy falownika	0.1~6000.0A		●

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P07.21	Kod fabryczny 1	0x0000~0xFFFF		●
P07.22	Kod fabryczny 2	0x0000~0xFFFF		●
P07.23	Kod fabryczny 3	0x0000~0xFFFF		●
P07.24	Kod fabryczny 4	0x0000~0xFFFF		●
P07.25	Kod fabryczny 5	0x0000~0xFFFF		●
P07.26	Kod fabryczny 6	0x0000~0xFFFF		●
P07.27	Błąd bieżący	**0:** Brak błędu **1:** Zabezpieczenie fazy U IGBT(OUt1) **2:** Zabezpieczenie fazy V IGBT((OUt2) **3:** Zabezpieczenie fazy W IGBT(OUt3) **4:** OC1 **5:** OC2 **6:** OC3 **7:** OV1 **8:** OV2 **9:** OV3 **10:** UV **11:** Przeciążenie silnika(OL1) **12:** Przeciążenie falownika(OL2) **13:** Utrata fazy strony pierwotnej(SPI) **14:** Utrata fazy wyjściowej(SPO) **15:** Przegrzanie modułu prostownika(OH1) **16:** Przegrzanie modułu falownika(OH2) **17:** Błąd zewnętrzny(EF) **18:** Błąd komunikacji RS 485(CE) **19:** Błąd detekcji prądu(ItE) **20:** Błąd autotuningu silnika(tE) **21:** Błąd pamięci EEPROM(EEP) **22:** Błąd odpowiedzi PID(PIDE) **23:** Błąd zespołu hamulcowego(bCE) **24:** Osiągnięcie zadanego czasu pracy(END) **25:** Przeciążenie elektryczne(OL3) **26:** Błąd panelu komunikacyjnego(PCE) **27:** Błąd wprowadzania parametru(UPE) **28:** Błąd pobierania parametru(DNE) **29~31:** Rezerwa **32:** Błąd zwarcia doziemnego 1(ETH1) **33:** Błąd zwarcia doziemnego 2(ETH2) **34~35:** Rezerwa **36:** Błąd zbyt niskiego napięcia(LL)		●
P07.28	Błąd poprzedni			●
P07.29	Błąd poprzedni 2			●
P07.30	Błąd poprzedni 3			●
P07.31	Błąd poprzedni 4			●
P07.32	Błąd poprzedni 5			●
P07.33	Częstotliwość pracy przy wystąpieniu błędu bieżącego		0.00Hz	●
P07.34	Częstotliwość odniesienia rampy przy wystąpieniu błędu bieżącego		0.00Hz	
P07.35	Napięcie wyjściowe przy wystąpieniu błędu bieżącego		0V	
P07.36	Prąd wyjściowy przy wystąpieniu błędu bieżącego		0.0A	

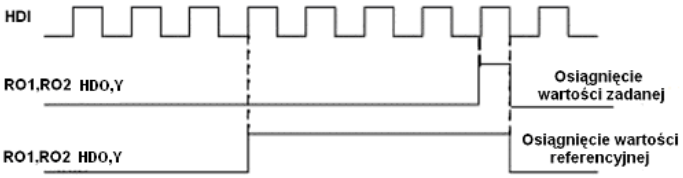
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P07.37	Napięcie na szynach przy wystąpieniu błędu bieżącego		0.0V	
P07.38	Temperatura maksymalna przy wystąpieniu błędu bieżącego		0.0 °C	
P07.39	Stan zacisków wejściowych przy wystąpieniu błędu bieżącego		0	●
P07.40	Stan zacisków wyjściowych przy wystąpieniu błędu bieżącego		0	●
P07.41	Częstotliwość pracy przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0.00Hz	●
P07.42	Częstotliwość odniesienia rampy przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0.00Hz	●
P07.43	Napięcie wyjściowe przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0V	●
P07.44	Prąd wyjściowy przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0.0A	●
P07.45	Napięcie na szynach przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0.0V	●
P07.46	Temperatura maksymalna przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0.0 °C	●
P07.47	Stan zacisków wejściowych przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0	●
P07.48	Stan zacisków wyjściowych przy wystąpieniu błędu poprzedniego		0	●

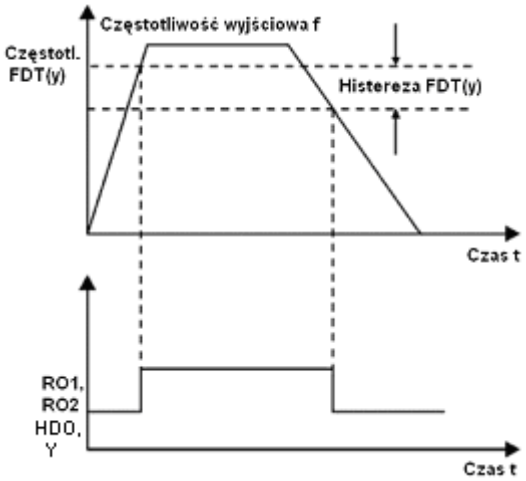
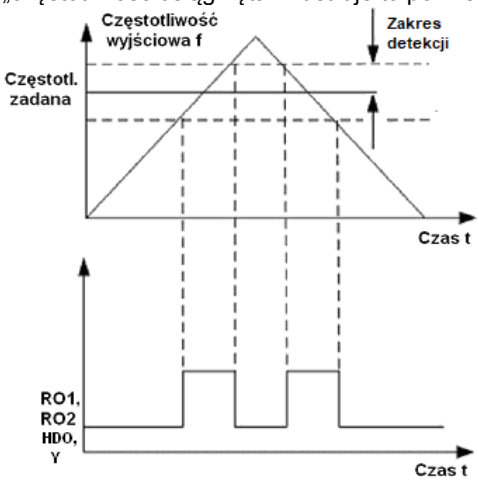
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P07.49	Częstotliwość pracy przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0.00Hz	●
P07.50	Częstotliwość odniesienia rampy przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0.00Hz	●
P07.51	Napięcie wyjściowe przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0V	●
P07.52	Prąd wyjściowy przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0.0A	●
P07.53	Napięcie na szynach przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0.0V	●
P07.54	Temperatura maksymalna przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0.0 °C	●
P07.55	Stan zacisków wejściowych przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0	●
P07.56	Stan zacisków wyjściowych przy wystąpieniu błędu poprzedniego 2		0	●
Grupa P08 – funkcje rozszerzone				
P08.00	Czas ACC 2	Szczegóły przy opisie parametrów P00.11 i P00.12. W falownikach Goodrive 200A definiuje się cztery zestawy czasów ACC/DEC. Wyboru zestawu dokonuje się poprzez parametry grupy P05. Fabrycznie aktywny jest pierwszy zestaw czasów ACC/DEC. Zakres nastaw: 0.0~3600.0s	W zależności od modelu	○
P08.01	Czas DEC 2		W zależności od modelu	○
P08.02	Czas ACC 3		W zależności od modelu	○
P08.03	Czas DEC 3		W zależności od modelu	○
P08.04	Czas ACC 4		W zależności od modelu	○

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P08.05</td><td>Czas DEC 4</td><td></td><td>W zależności od modelu</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.06</td><td>Częstotliwość pełzania</td><td>Parametr ten określa częstotliwość pracy falownika podczas pełzania.
Zakres nastaw: 0.00Hz ~P00.03(częstotliwość maksymalna)</td><td>5.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.07</td><td>Czas ACC pełzania</td><td rowspan="2">Czas ACC pełzania to czas potrzebny, aby falownik przyspieszył od 0Hz do częstotliwości maksymalnej.
Czas DEC pełzania to czas potrzebny, aby falownik zwolnił od częstotliwości maksymalnej (P00.03) do 0Hz.
Zakres nastaw: 0.0~3600.0s</td><td>W zależności od modelu</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.08</td><td>Czas DEC pełzania</td><td>W zależności od modelu</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.09</td><td>Częstotliwość przeskoku 1</td><td rowspan="6">Gdy częstotliwość zadana falownika znajdzie się w zakresie częstotliwości przeskoku, falownik będzie pracował z jedną ze skrajnych częstotliwości zakresu danej częstotliwości przeskoku. Wprowadzenie częstotliwości przeskoku ma na celu uniknięcie pracy napędu przy częstotliwościach rezonansu mechanicznego. Funkcja jest nieaktywna, gdy wszystkie punkty przeskoku są ustawione na 0.


Zakres nastaw: 0.00~P00.03 (częstotliwość maksymalna)</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.10</td><td>Zakres przeskoku 1</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.11</td><td>Częstotliwość przeskoku 2</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.12</td><td>Zakres przeskoku 2</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.13</td><td>Częstotliwość przeskoku 3</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.14</td><td>Zakres przeskoku 3</td><td>0.00Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.15</td><td>Amplituda trawersacji</td><td rowspan="4">Funkcja stosowana głównie w przemyśle włókienniczym. Funkcja trawersacji oznacza, że częstotliwość wyjściowa falownika waha się wokół pewnej częstotliwości środkowej. Przebiegi czasowe podczas trawersacji pokazano na rysunku poniżej, gdzie aktywność funkcji trawersacji jest zadana parametrem P08.15. Gdy P08.15=0 funkcja jest nieaktywna.


Amplituda trawersacji: przebieg trawersacji jest ograniczony między górną i dolną częstotliwością.
Amplituda trawersacji odnoszona jest do zadanej częstotliwości środkowej.
Odchyłka częstotliwości AW = częstotliwość środkowa x amplituda trawersacji P08.15.
Odchyłka częstotliwości podczas uskoku = odchyłka częstotliwości AW x uskok trawersacji P08.16.
Czas narastania trawersacji: czas zmiany częstotliwości od punktu najniższego do najwyższego..
Czas opadania trawersacji: czas zmiany częstotliwości od</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.16</td><td>Uskok trawersacji</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.17</td><td>Czas narastania trawersacji</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.18</td><td>Czas opadania trawersacji</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
</table>

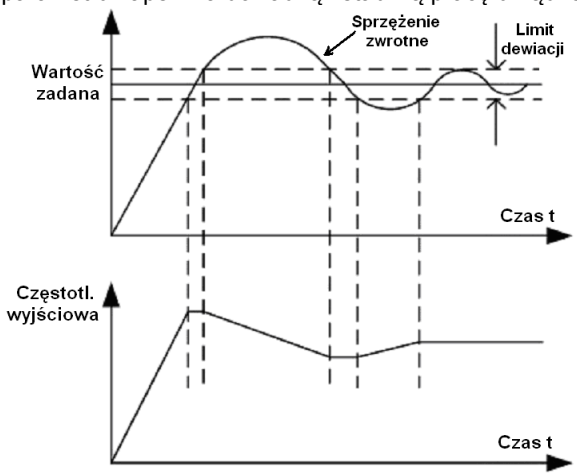
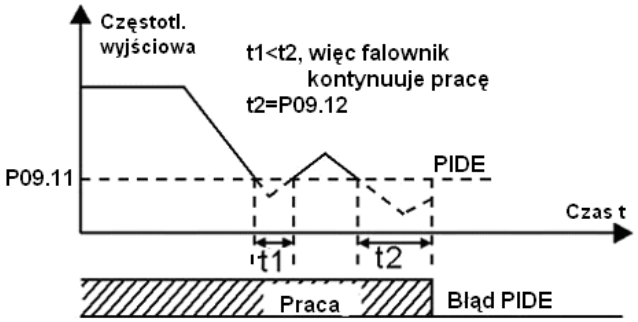
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		punktu najwyższego do najniższego. Zakres nastaw P08.15: 0.0~100.0% (względem częstotliwości zadanej) Zakres nastaw P08.16: 0.0~50.0% (względem odchyłki częstotliwości AW) Zakres nastaw P08.17: 0.1~3600.0s Zakres nastaw P08.18: 0.1~3600.0s		
P08.19	Długość zadana	Opisywane parametry służą do odliczania zadanej długości. Długość jest obliczana poprzez zliczanie impulsów z kółka pomiarowego na wejściu HDI. Wejście HDI musi być ustawione jako zliczające długość. Aktualna długość = liczba zliczonych impulsów / liczba impulsów na jednostkę długości Gdy długość aktualna (P08.20) osiąga wartość zadaną (P08.19), na wybranym wyjściu cyfrowym pojawia się stan ON. Zakres nastaw P08.19: 0~65535m Zakres nastaw P08.20: 0~65535m Zakres nastaw P08.21: 1~10000 Zakres nastaw P08.22: 0.01~100.00cm Zakres nastaw P08.23: 0.001~10.000 Zakres nastaw P08.24: 0.001~1.000	0m	○
P08.20	Długość aktualna		0m	●
P08.21	Ilość impulsów na obrót (kółka pomiarowego)		1	○
P08.22	Obwód kółka pomiarowego		10.00 cm	○
P08.23	Współczynnik długości		1.000	○
P08.24	Współczynnik korekcji długości		1.000	○
P08.25	Wartość zadana licznika	Sygnał impulsowy podawany jest na wejścia HDI. Gdy licznik osiągnie wartość referencyjną, na wielofunkcyjnym wyjściu pojawia się sygnał „osiągnięto wartość referencyjną”, licznik dalej zlicza impulsy. Gdy osiągnie wartość zadaną, na wielofunkcyjnym wyjściu pojawia się sygnał „osiągnięto wartość zadaną”, licznik zostaje wyzerowany i zatrzymany do pojawienia się następnego impulsu wejściowego. Nastawa parametru P00.26 nie może być większa niż P00.25. Pracę licznika ilustruje poniższy rysunek:  Zakres nastaw P08.25: P08.26~65535 Zakres nastaw P08.26: 0~P08.25	0	○
P08.26	Wartość referencyjna licznika		0	○
P08.27	Czas pracy	Zadawanie czasu pracy falownika. Kiedy skumulowany czas pracy falownika osiągnie zadaną wartość, na wybranym wielofunkcyjnym wyjściu pojawi się sygnał „osiągnięto zadany czas pracy”. Zakres nastaw: 0~65535min	0m	○
P08.28	Ilość prób resetu po błędzie	Ilość prób resetu po błędzie: gdy ilość prób zresetowania błędu osiągnie wartość zadaną parametrem P08.28 falownik zatrzyma się i będzie oczekiwał na naprawę. Interwał między wystąpieniem błędu a reakcją falownika: czas pomiędzy wystąpieniem błędu, a reakcją w postaci resetu falownika. Zakres nastaw P08.28: 0~10 Zakres nastaw P08.29: 0.1~3600.0s	0	○
P08.29	Interwał między wystąpieniem błędu a reakcją falownika		1.0s	○
P08.30	Współczynnik zmniejszania częstotliwości sterowania zanikiem	Częstotliwość wyjściowa falownika zmienia się wraz z obciążeniem. Parametr używany dla wyrównania mocy, gdy kilka falowników pracuje na jedno obciążenie. Zakres nastaw P08.30: 0.00~10.00Hz	0.00Hz	○
P08.31	Rezerwa			

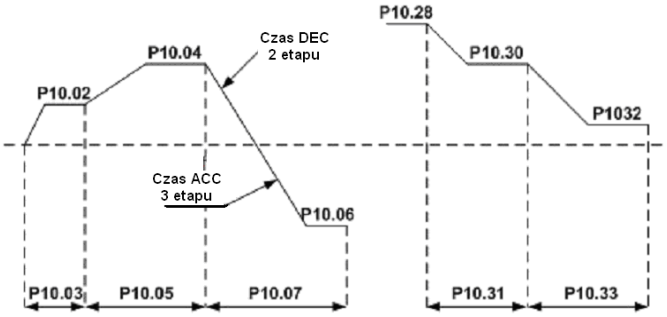
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P08.32	Częstotliwość FDT1	Gdy częstotliwość wyjściowa osiąga zadaną wartość FDT na wybranym wyjściu wielofunkcyjnym pojawia się sygnał „osiągnięto częstotliwość FDT”, aktywny do momentu gdy częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej progu (Częstotliwość FDT(y) - Histereza częstotliwości FDT(y) x Częstotliwość FDT(y), gdzie y=1,2. Zakres nastaw P08.32: 0.00Hz~P00.03(częstotliwość maksymalna) Zakres nastaw P08.33: 0.0~100.0%(wartości FDT1) Zakres nastaw P08.34: 0.00~P00.03(częstotliwość maksymalna) Zakres nastaw P08.35: 0.0~100.0%(wartości FDT2) Niżej pokazano przebiegi czasowe ilustrujące działanie tych parametrów: 	50.00 Hz	○
P08.33	Histereza częstotliwości FDT1		5.0%	○
P08.34	Częstotliwość FDT2		50.00 Hz	○
P08.35	Histereza częstotliwości FDT2		5.0%	○
P08.36	Zakres detekcji osiągnięcia częstotliwości zadanej	Gdy częstotliwość wyjściowa znajduje się w przedziale (zadanym parametrem P08.36) wokół częstotliwości zadanej, na wybranym wyjściu wielofunkcyjnym pojawia się aktywny sygnał „częstotliwość osiągnięta”. Ilustruje to poniższy rysunek:  Zakres nastaw: 0.00Hz~P00.03(częstotliwość maksymalna)	0.00Hz	○
P08.37	Aktywność zespołu hamującego	Parametr ten służy do sterowania wewnętrznym zespołem hamującym. **0:** Nieaktywny **1:** Aktywny Uwaga: stosowany tylko do wewnętrznego zespołu hamującego. Po aktywacji, punkt utyku nadnapięciowego wzrasta o 20V powyżej punktu energii hamowania.	0	○

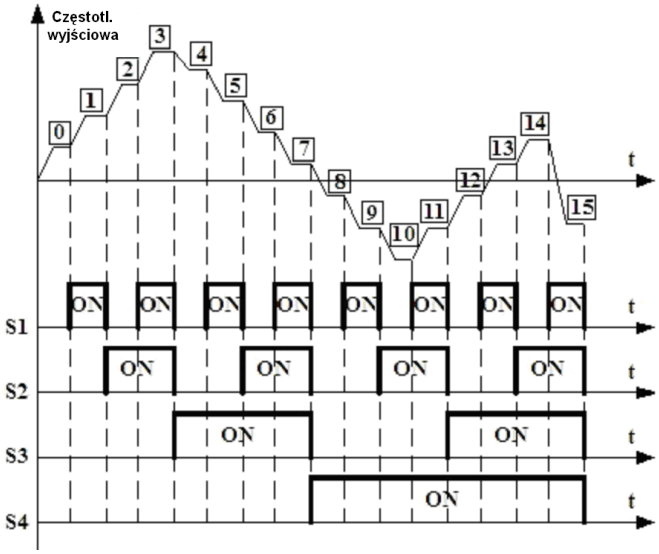
<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P08.38</td><td>Próg zadziałania zespołu hamującego</td><td>Po ustawieniu znamionowego napięcia na szynach zasilających należy ustawić ten parametr dla prawidłowego wyhamowania obciążenia. Wartości fabryczne zależą od napięcia zasilania falownika.
Zakres nastaw: 200.0~2000.0V
Dla uniknięcia ustawienia zbyt dużych napięć podano wartości rekomendowane:
<table>
<tr><td>Napięcie zasilające</td><td>380V</td><td>500V</td><td>660V</td></tr>
<tr><td>Nastawa</td><td>685~750V</td><td>860~950V</td><td>1080~1180V</td></tr>
</table></td><td>Dla 380V AC: 700.0V
Dla 500V AC: 900.0V
Dla 660V AC: 1120.0V</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.39</td><td>Tryb pracy wentylatora</td><td>0: Aktywny podczas pracy falownika lub gdy temperatura modułu jest wyższa niż 45°C lub prąd modułu jest większy niż 20% prądu znamionowego
1: Uruchamiany po włączeniu zasilania (użyteczny w warunkach wysokiej temperatury i wilgotności otoczenia)</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.40</td><td>Wybór PWM</td><td>0x00~0x21
Cyfra jednostek: wybór trybu PWM
0: Tryb 1 PWM, modulacja trójfazowa i dwie modulacje
1: Tryb 2 PWM , modulacja trójfazowa
Cyfra dziesiątek: limit częstotliwości podnośnej przy małych prędkościach
0: Podnośna jest ograniczona do 2kHz, gdy osiąga 2 kHz przy niskiej prędkości
1: Podnośna jest ograniczona do 4kHz, gdy osiąga 4kHz przy niskiej prędkości
2: Brak limitu</td><td>01</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P08.41</td><td>Dostępność przeglądu parametrów zmienionych</td><td>0x00~0x11
Cyfra jednostek:
0: Niedostępny
1: Dostępny
Cyfra dziesiątek:
0: Skrócony
1: Pełny</td><td>0x01</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P08.42</td><td>Zadawanie z klawiatury panelu</td><td>Cyfra jednostek: zmiana nastawy częstotliwości
0: Przyciski Λ i V oraz potencjometr są aktywne
1: Tylko przyciski Λ i V są aktywne
2: Aktywny tylko potencjometr
3: Przyciski Λ i V oraz potencjometr są nieaktywne
Cyfra dziesiątek: zadawanie częstotliwości
0: Aktywne tylko, gdy P00.06=0 lub P00.07=0
1: Aktywne dla wszystkich sposobów zadawania częstotliwości
2: Nieaktywne dla prędkości predefiniowanych, gdy prędkość predefiniowana ma priorytet
Cyfra setek: reakcja na zatrzymanie
0: Nastawa jest ważna
1: Nastawa jest ważna podczas pracy, kasowana po zatrzymaniu
2: Nastawa jest ważna podczas pracy, kasowana po otrzymaniu rozkazu zatrzymania
Cyfra tysięcy: funkcja całkowania nastaw przycisków Λ i V oraz potencjometru cyfrowego
0: Funkcja całkowania aktywna
1: Funkcja całkowania nieaktywna</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P08.43</td><td>Stała czasu całkowania nastaw potencjometru cyfrowego</td><td>0.01~10.00s</td><td>0.10s</td><td>○</td></tr>
</table>

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P08.44	Zadawanie sygnałami na zaciskach UP/DOWN listwy	0x000~0x221 **Cyfra jednostek:** zmiana nastawy częstotliwości **0:** Zaciski UP/DOWN są aktywne **1:** Zaciski UP/DOWN są nieaktywne **Cyfra dziesiątek:** zadawanie częstotliwości **0:** Aktywne tylko, gdy P00.06=0 lub P00.07=0 **1:** Aktywne dla wszystkich sposobów zadawania częstotliwości **2:** Nieaktywne dla prędkości predefiniowanych, gdy prędkość predefiniowana ma priorytet **Cyfra setek:** reakcja na zatrzymanie **0:** Nastawa jest ważna **1:** Nastawa jest ważna podczas pracy, kasowana po zatrzymaniu **2:** Nastawa jest ważna podczas pracy, kasowana po otrzymaniu rozkazu zatrzymania	0x000	○
P08.45	Współczynnik wzrostu nastawy sygnałem na zacisku UP	0.01~50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.46	Współczynnik zmniejszania nastawy sygnałem na zacisku DOWN	0.01~50.00 Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.47	Reakcja nastaw na wyłączenie zasilania	0x000~0x111 **Cyfra jednostek:** reakcja, gdy cyfrowe zadawanie częstotliwości jest wyłączone. **0:** Zapamiętywane przy wyłączeniu zasilania **1:** Kasowane przy wyłączeniu zasilania **Cyfra dziesiątek:** reakcja, gdy zadawanie częstotliwości magistralą MODBUS jest wyłączone. **0:** Zapamiętywane przy wyłączeniu zasilania **1:** Kasowane przy wyłączeniu zasilania **Cyfra setek:** reakcja, gdy inne sposoby zadawania częstotliwości są wyłączone. **0:** Zapamiętywane przy wyłączeniu zasilania **1:** Kasowane przy wyłączeniu zasilania	0x000	○
P08.48	Wyższy składnik początkowego poboru mocy	Parametry te służą do ustawienia początkowej wartości poboru mocy przez falownik. Początkowa wartość poboru mocy =P08.48 x 1000+ P08.49 Zakres nastaw P08.48: 0~59999 Zakres nastaw P08.49: 0.0~999.9	0	○
P08.49	Niższy składnik początkowego poboru mocy		0.0	○
P08.50	Strumień magnetyczny hamowania	Funkcja używana do aktywacji hamowania strumieniem magnetycznym. **0:** Nieaktywna **100~150:** Im większa wartość tym większa siła hamowania. Falownik może wyhamować silnik poprzez wzrost strumienia magnetycznego. Energia oddawana przez silnik podczas hamowania może być przekształcona w energię cieplną przez wzrost strumienia magnetycznego. Falownik kontroluje stan silnika w sposób ciągły tak, że strumień magnetyczny może zostać wykorzystany do zatrzymania, jak i zmiany prędkości. Zaletami są: natychmiastowe hamowanie po rozkazie zatrzymania, nie trzeba czekać na osłabnięcie strumienia magnetycznego. Lepsze chłodzenie. Prąd stojana, inny niż wirnika, wzrasta podczas hamowania strumieniem magnetycznym, a chłodzenie stojana jest ważniejsze niż wirnika.	0	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P08.51	Współczynnik mocy na wejściu zasilającym falownika	Parametr potrzebny do wyświetlenia prądu zasilania falownika. Zakres nastaw: 0.00~1.00	0.56	○
Grupa P09 – regulator PID				
P09.00	Wybór źródła wartości zadanej regulatora PID	Gdy P00.06 lub/i P00.07=7 lub P04.27=6 tryb pracy falownika jest podporządkowany regulatorowi PID. Opisywany parametr określa źródło sygnału zadającego dla regulatora PID. **0:** Panel klawiatury (poprzez parametr P09.01) **1:** Wejście analogowe AI1(zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **2:** Wejście analogowe AI2 **3:** Wejście analogowe AI3 **4:** Wejście impulsowe HDI **5:** Nastawa predefiniowanej prędkości **6:** Zdalna komunikacja MODBUS **7~9:** Rezerwa Regulator PID wymusza taką częstotliwość wyjściową falownika, aby sygnał sprzężenia zwrotnego był równy sygnałowi zadającemu. Uwaga: przyporządkowanie nastawy prędkości predefiniowanej jest realizowane w grupie parametrów P10.	0	○
P09.01	Wartość zadana (regulatora PID) z panelu	Parametr zadawany, gdy P09.00=0. Zakres nastaw: -100.0%~100.0%	0.0%	○
P09.02	Wybór wejścia dla sygnału sprzężenia zwrotnego (regulatora PID)	**0:** Wejście analogowe AI1(zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **1:** Wejście analogowe AI2 **2:** Wejście analogowe AI3 **3:** Wejście impulsowe HDI **4:** Zdalna komunikacja MODBUS **5~7:** Rezerwa Uwaga: Wejścia sygnału zadającego i sprzężenia zwrotnego nie mogą się pokrywać, w przeciwnym razie regulator PID nie będzie działał prawidłowo.	0	○
P09.03	Wybór wyjścia regulatora PID	**0:** Wyjście proste: gdy sygnał sprzężenia zwrotnego osiąga wartość zadaną regulatora, częstotliwość wyjściowa falownika maleje aby zrównoważyć układ regulatora. Np. utrzymanie napięcia liny podczas nawijania. **1:** Wyjście zanegowane: gdy sygnał sprzężenia zwrotnego jest większy niż wartość zadana regulatora, częstotliwość wyjściowa falownika rośnie aby zrównoważyć układ regulatora.	0	○
P09.04	Człon proporcjonalny regulatora PID (Kp)	Parametr ten określa wzmocnienie członu proporcjonalnego regulatora PID. Wartość 100 oznacza, że jeśli różnica między wartością zadaną i sprzężenia zwrotnego wynosi 100%, na wyjściu regulatora jest częstotliwość maksymalna (pomijając działanie członu całkującego i różniczkującego). Zakres nastaw: 0.00~100.00	1.00	○
P09.05	Człon całkujący regulatora PID (Ti)	Parametr ten określa szybkość odpowiedzi na pojawiającą się różnicę sygnałów na wejściu regulatora. Im większa wartość parametru tym później na wyjściu regulatora pojawi się właściwa wartość. Gdy różnica między wartością zadaną i sprzężenia zwrotnego wynosi 100%, człon całkujący pracuje w sposób ciągły, aby po czasie (P09.05) (pomijając działanie członu proporcjonalnego i	0.10s	○

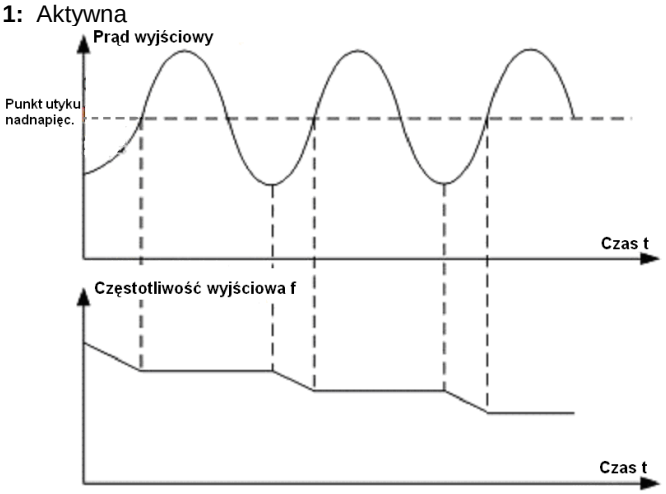
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		różniczkującego) na wyjściu uzyskać częstotliwość maksymalną (P00.03) lub napięcie maksymalne (P04.31). Zakres nastaw: 0.01~10.00s		
P09.06	Człon różniczkujący regulatora PID (Td)	Parametr ten określa szybkość odpowiedzi na pojawiającą się różnicę sygnałów na wejściu regulatora. Im większa wartość parametru tym szybciej na wyjściu regulatora pojawi się właściwa wartość. Zakres nastaw: 0.00~10.00s	0. 00s	○
P09.07	Okres próbkowania (T)	Parametr ten oznacza okres próbkowania sygnału sprzężenia zwrotnego. Regulator oblicza wartość wyjściową po każdej próbce. Zwiększenie okresu próbkowania wydłuża odpowiedź regulatora na zmianę sygnału sprzężenia zwrotnego. Zakres nastaw: 0.00~10.000s	0.100s	○
P09.08	Limit dewiacji regulatora PID	Jak pokazano na rysunku poniżej, regulator PID wstrzymuje pracę w obszarze limitu dewiacji. Właściwy dobór tego parametru zapewnia dokładną i stabilną pracę urządzenia.  Zakres nastaw: 0.0~100.0%	0.0%	○
P09.09	Limit górny regulatora PID	Parametry te służą do zadania górnej i dolnej wartości granicznej na wyjściu regulatora PID. 100.0 % odpowiada Częstotliwości maksymalnej Zakres nastaw P09.09: P09.10~100.0% Zakres nastaw P09.10: -100.0%~P09.09	100.0%	○
P09.10	Limit dolny regulatora PID		0.0%	○
P09.11	Próg nieaktywności odpowiedzi regulatora PID	Gdy sygnał na wyjściu regulatora PID będzie równy lub niższy od progu ustawionego parametrem P09.11 i będzie to trwało przynajmniej przez czas zadany P09.12, falownik zgłosi „błąd nieaktywności odpowiedzi regulatora PID” i na wyświetlaczu pojawi się komunikat PIDE.  Zakres nastaw P09.11: 0.0~100.0% Zakres nastaw P09.12: 0.0~3600.0s	0.0%	○
P09.12	Czas nieaktywności odpowiedzi regulatora PID		1.0s	○

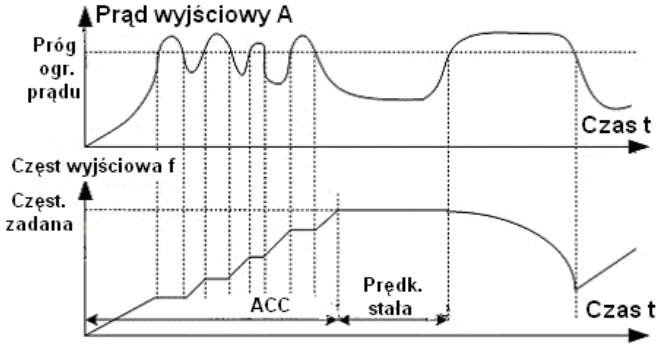
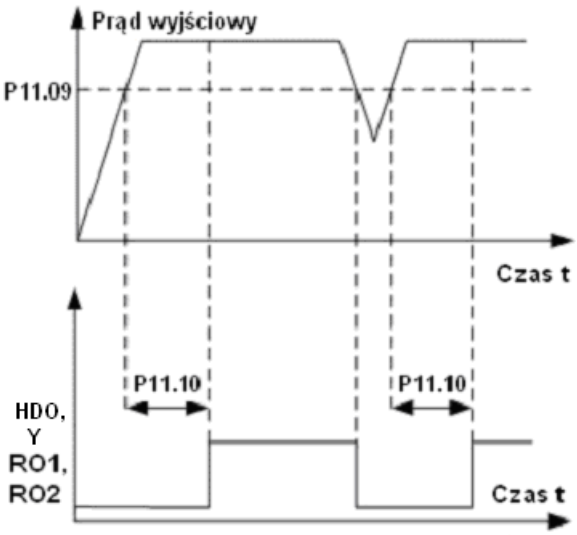
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P09.13	Dostosowanie regulatora PID	0x0000~0x1111 **Cyfra jednostek:** **0:** Człon całkujący pozostaje włączony, gdy częstotliwość osiąga górny lub dolny limit. **1:** Człon całkujący zostaje wyłączony, gdy częstotliwość osiąga górny lub dolny limit. **Cyfra dziesiątek:** P00.08=0 **0:** Kierunek pracy PID zgodny z zadanym kierunkiem pracy falownika. Gdy kierunek pracy PID zmienia się na przeciwny na wyjściu zostaje wymuszone 0. **1:** Kierunek pracy PID przeciwny do zadanego kierunku pracy **Cyfra setek:** P00.08=0 **0:** Limitem jest częstotliwość maksymalna **1:** Limitem jest częstotliwość kanału A **Cyfra tysięcy:** **0:** Częstotliwość A+B, bufor kanału A nieaktywny **1:** Częstotliwość A+B, bufor kanału A aktywny, czas ACC/DEC jest określony poprzez 4 czas ACC (P08.04)	0x0001	○
P09.14	Człon proporcjonalny regulatora PID (Kp) przy niskiej częstotliwości	0.00~100.00	1.00	○
P09.15	Czas ACC/DEC regulatora PID	0.0~1000.0s	0.0s	○
P09.16	Stała czasu filtru wyjściowego regulatora PID	0.000~10.000s	0.000s	○
Grupa P10 – prosty PLC i prędkości predefiniowane				
P10.00	Sposób pracy prostego PLC	**0:** Zatrzymanie po jednorazowym uruchomieniu. Po ukończeniu cyklu falownik musi być ponownie uruchomiony. **1:** Praca z nastawami końcowymi po jednorazowym uruchomieniu. Po sygnale końcowym, falownik pracuje z ostatnimi nastawami częstotliwości i kierunku. **2:** Praca cykliczna. Falownik będzie pracował aż do otrzymania polecenia zatrzymania.	0	○
P10.01	Pamięć nastaw PLC przy utracie zasilania	**0:** Nastawy nie są zapamiętywane przy utracie zasilania. **1:** Przy utracie zasilania, zapamiętywany jest bieżący etap i częstotliwość pracy.	0	○
P10.02	Prędkość predefiniowana 0	Nastawa 100.0% odpowiada częstotliwości maks. P00.03. Użycie prostego PLC wymaga ustawienia parametrów P10.02~P10.32 aby określić częstotliwość i kierunek działania falownika dla wszystkich prędkości predefiniowanych. Uwaga: ujemna wartość parametru oznacza pracę do tyłu.  	0.0%	○
P10.03	Czas trwania etapu 0		0.0s	○
P10.04	Prędkość predefiniowana 1		0.0%	○
P10.05	Czas trwania etapu 1		0.0s	○
P10.06	Prędkość predefiniowana 2		0.0%	○
P10.07	Czas trwania etapu 2		0.0s	○
P10.08	Prędkość predefiniowana 3		0.0%	○
P10.09	Czas trwania etapu 3		0.0s	○

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P10.10</td><td>Prędkość predefiniowana 4</td><td rowspan="31">Wartość prędkości predefiniowanej leży w przedziale --f_{max}~f_{max}, dla falowników serii Goodrive 200A jest ich 16, o wyborze kolejnej (0~15) decyduje kombinacja stanów czterech wielofunkcyjnych zacisków wejściowych S1~S4.


Gdy S1=S2=S3=S4=OFF, o wyborze źródła zadawania częstotliwości decyduje wartość parametru P00.06 lub P00.07. Gdy którymkolwiek zacisk S1,S2,S3 lub S4 jest w stanie ON falownik pracuje z częstotliwością określoną przez prędkość predefiniowaną o numerze wybranym kombinacją sygnałów na zaciskach S1~S4. Wynika to z priorytetu prędkości predefiniowanej w stosunku do innych źródeł zadawania częstotliwości.
Start i zatrzymanie pracy z prędkością predefiniowaną determinuje wartość parametru P00.06, zależność między stanami wejść S1~S4, a prędkością predefiniowaną (etapem) obrazuje poniższa tabela:
<table><tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>etap</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>etap</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr></table>Zakres nastaw P10.(2n, 1<n<16): -100.0~100.0%
Zakres nastaw P10.(2n+1, 1<n<16): 0.0~6553.5s(min)</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.11</td><td>Czas trwania etapu 4</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.12</td><td>Prędkość predefiniowana 5</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.13</td><td>Czas trwania etapu 5</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.14</td><td>Prędkość predefiniowana 6</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.15</td><td>Czas trwania etapu 6</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.16</td><td>Prędkość predefiniowana 7</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.17</td><td>Czas trwania etapu 7</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.18</td><td>Prędkość predefiniowana 8</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.19</td><td>Czas trwania etapu 8</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.20</td><td>Prędkość predefiniowana 9</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.21</td><td>Czas trwania etapu 9</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.22</td><td>Prędkość Predefiniowana 10</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.23</td><td>Czas trwania etapu 10</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.24</td><td>Prędkość predefiniowana 11</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.25</td><td>Czas trwania etapu 11</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.26</td><td>Prędkość predefiniowana 12</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.27</td><td>Czas trwania etapu 12</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.28</td><td>Prędkość predefiniowana 13</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.29</td><td>Czas trwania etapu 13</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.30</td><td>Prędkość predefiniowana 14</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.31</td><td>Czas trwania etapu 14</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>Prędkość predefiniowana 15</td><td rowspan="2"></td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.33</td><td>Czas trwania etapu 15</td><td>0.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.34</td><td>Wybór zestawu czasów ACC/DEC dla etapów 0~7 prostego PLC</td><td>Szczegóły poniżej:
<table>
<tr><th>Nazwa parametru</th><th colspan="2">Binary bit</th><th>Etap</th><th>ACC/ DEC 0</th><th>ACC/ DEC 1</th><th>ACC/ DEC 2</th><th>ACC/ DEC 3</th></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
</table></td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.35</td><td>Wybór zestawu czasów ACC/DEC dla etapów 8~15 prostego PLC</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
</table>
Kombinacja odpowiedniej pary bitów decyduje o wyborze zestawu czasów ACC/DEC dla danego etapu pracy prostego PLC.
Zakres nastaw: 0x0000~0xFFFF</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.36</td><td>Wybór sposobu restartu dla prostego PLC</td><td>0: Restart od pierwszego etapu; zatrzymanie podczas pracy (rozkaz zatrzymania, błąd, utrata zasilania), po restarcie, praca od pierwszego etapu.
1: Kontynuacja pracy od częstotliwości zatrzymania; zatrzymanie podczas pracy (rozkaz zatrzymania, błąd), falownik zapamiętuje czas pracy (w danym etapie) automatycznie i po restarcie kontynuuje od stanu sprzed zatrzymania.</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P10.37</td><td>Wybór jednostki czasu trwania etapów pracy prostego PLC</td><td>0: Sekunda; czas trwania wszystkich etapów zadawany jest w sekundach.
1: Minuta; czas trwania wszystkich etapów zadawany jest w minutach.</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupa P11 – parametry zabezpieczające</td></tr>
<tr><td>P11.00</td><td>Zabezpieczenie przed utratą fazy</td><td>0x000~0x111
Cyfra jednostek:
0: Zabezpieczenie przed utratą fazy wejściowej nieaktywne
1: Zabezpieczenie przed utratą fazy wejściowej aktywne
Cyfra dziesiątek:
0: Zabezpieczenie przed utratą fazy wejściowej nieaktywne
1: Zabezpieczenie przed utratą fazy wejściowej aktywne
Cyfra setek:
0: Sprzętowe zabezpieczenie przed utratą fazy wejściowej nieaktywne
1: Sprzętowe zabezpieczenie przed utratą fazy wejściowej aktywne</td><td>111</td><td>○</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P11.01</td><td>Funkcja obniżania częstotliwości przy utracie zasilania</td><td>0: Aktywna
1: Nieaktywna</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P11.02</td><td>Współczynnik obniżania częstotliwości przy utracie zasilania</td><td>Zakres nastaw: 0.00Hz/s~P00.03 (Częstotliwość maksymalna)
Po utracie zasilania napięcie na szynach DC obniża się i, po spadku poniżej punktu obniżania częstotliwości, falownik zacznie obniżać częstotliwość pracy ze współczynnikiem P11.02 aby umożliwić zwrot energii ruchu. Energia ta (gromadzona w kondensatorach) pozwoli podtrzymać pracę falownika przy krótkotrwałej przerwie w zasilaniu.
<table>
<tr><td>Znamionowe napięcie zasilania</td><td>230V</td><td>380V</td><td>660V</td></tr>
<tr><td>Punkt rozpoczęcia obniżania częstotliwości</td><td>260V</td><td>460V</td><td>800V</td></tr>
</table>
Uwaga:
✧ Prawidłowy dobór tego parametru pozwala uniknąć zatrzymania falownika podczas krótkotrwałego zaniku zasilania.
✧ Zakaz ochrony fazy wejściowej może aktywować tę funkcję</td><td>10.00 Hz/s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P11.03</td><td>Funkcja ochrony przed utykiem nadnapięciowym</td><td>0: Nieaktywna
1: Aktywna

</td><td>1</td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P11.04</td><td rowspan="2">Napięcie ochrony przed utykiem nadnapięciowym</td><td>120~150%(standardowego napięcia szyny)(380V)</td><td>140%</td><td rowspan="2">○</td></tr>
<tr><td>120~150%(standardowego napięcia szyny)(220V)</td><td>120%</td></tr>
<tr><td>P11.05</td><td>Ograniczenie nadprądowe</td><td rowspan="2">Podczas pracy falownika konieczna jest kontrola prądu wyjściowego, w celu uniknięcia przeciążenia prądowego i wyłączenia. W trakcie pracy funkcja ta porównuje prąd wyjściowy z poziomem ograniczenia prądowego (P11.06). Gdy wartość prądu osiąga zadany poziom falownik utrzymuje stałą częstotliwość podczas przyspieszania lub obniża podczas pracy ciągłej. Jeśli prąd jest przekraczany w sposób ciągły częstotliwość wyjściowa będzie obniżana do dolnego limitu. Po wykryciu prądu mniejszego od zadanego poziomu, falownik przyspieszy automatycznie.</td><td>01</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P11.06</td><td>Poziom automatycznego ograniczenia nadprądowego</td><td>G: 160.0%
P: 120.0%</td><td>◎</td></tr>
</table>

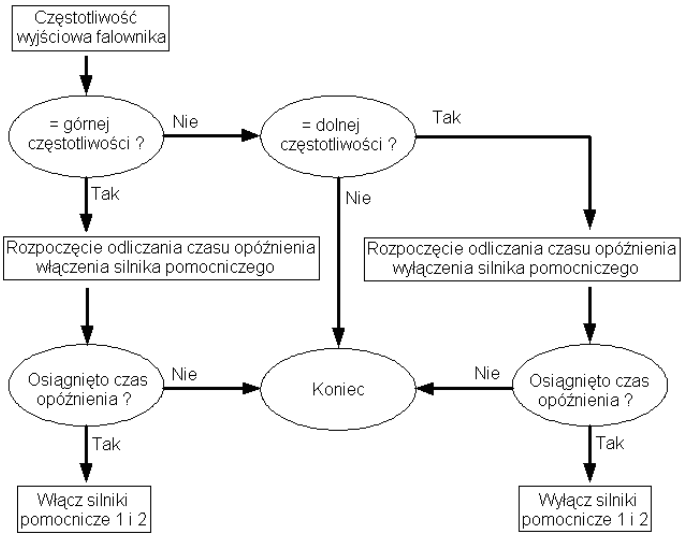
Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P11.07	Współczynnik obniżania częstotliwości podczas ograniczania nadprądowego	 Zakres nastaw P11.05: 0x00~0x11 **Cyfra jednostek:** ograniczenie nadprądowe **0:** Nieaktywne **1:** Zawsze aktywne **Cyfra dziesiątek:** alarm nadprądowy **0:** Aktywny **1:** Nieaktywny Zakres nastaw P11.06: 50.0~200.0% Zakres nastaw P11.07: 0.00~50.00Hz/s	10.00 Hz/s	◎
P11.08	Alarm wstępny przeciążenia/ niedociążenia silnika lub falownika	Jeżeli prąd wyjściowy falownika lub silnika przekroczy wartość P11.09 przez czas co najmniej 11.10, na wybranym wyjściu wielofunkcyjnym pojawi się alarm wstępny.  Zakres nastaw P11.08: 0x000~0x131 **Cyfra jednostek:** **0:** Alarm wstępny przeciążenia w odniesieniu do prądu znamionowego silnika **1:** Alarm wstępny przeciążenia w odniesieniu do prądu znamionowego falownika **Cyfra dziesiątek:** **0:** Falownik kontynuuje pracę po alarmie wstępnym niedociążenia **1:** Falownik kontynuuje pracę po alarmie wstępnym niedociążenia i zatrzymuje się po błędzie przeciążenia **2:** Falownik kontynuuje pracę po alarmie wstępnym przeciążenia i zatrzymuje się po błędzie niedociążenia **3:** Falownik zatrzymuje się przy przeciążeniu i niedociążeniu	0x000	○
P11.09	Próg zadziałania alarmu wstępnego przeciążenia		G: 150% P: 120%	○
P11.10	Czas wykrywania przeciążenia		1.0s	○
P11.11	Próg zadziałania alarmu wstępnego niedociążenia		50%	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P11.12	Czas wykrywania niedociążenia	**Cyfra setek:** **0:** Wykrywanie przez cały czas **1:** Wykrywanie podczas pracy ciągłej Zakres nastaw P11.09: P11.11~200% Zakres nastaw P11.10: 0.1~60.0s Jeżeli prąd wyjściowy falownika jest niższy niż P11.11 przez czas co najmniej 11.12, na wybranym wyjściu wielofunkcyjnym pojawi się alarm wstępny niedociążenia. Zakres nastaw P11.11: 0~P11.09 Zakres nastaw P11.12: 0.1~60.0s	1.0s	○
P11.13	Reakcja wyjścia wielofunkcyjnego na wystąpienie błędu	Parametr ten pozwala określić reakcję wyjść wielofunkcyjnych na wystąpienie błędu zbyt niskiego napięcia i na automatyczny reset falownika. Zakres nastaw P11.13: 0x00~0x11 **Cyfra jednostek:** **0:** Sygnalizacja błędu zbyt niskiego napięcia **1:** Brak sygnalizacji błędu zbyt niskiego napięcia **Cyfra dziesiątek:** **0:** Sygnalizacja automatycznego resetu falownika **1:** Brak sygnalizacji automatycznego resetu falownika	0x00	○
P11.16	Funkcje rozszerzone	0x00~0x11 **Cyfra jednostek:** reakcja na zanik zasilania **0:** Obniżanie częstotliwości przy zaniku zasilania nieaktywne **1:** Obniżanie częstotliwości przy zaniku zasilania aktywne **Cyfra dziesiątek:** wybór 2 zestawu czasów ACC/DEC **0:** Wybór nieaktywny **1:** Przełączenie z czasów ACC/DEC na 2 ACC/DEC możliwe przy warunku częstotliwości wyjściowej wyższej niż P08.36	00	○
Grupa P13 - rezerwa				
P13.13	Prąd hamowania zwarciowego	Ustawienie niezerowej wartości P13.14, przy P01.00=0 uruchomi hamowanie zwarciowe podczas startu falownika. Gdy częstotliwość pracy spadnie poniżej wartości P01.09 i P13,15 ma wartość niezerową, nastąpuje hamowanie zwarciowe falownika, a potem hamowanie prądem stałym w czasie zadanym parametrem P01.12 (patrz opis parametrów P01.09~P01.12). Zakres nastaw P13.13: 0.0~150.0% (falownika) Zakres nastaw of P13.14: 0.00~50.00s Zakres nastaw P13.15: 0.00~50.00s	0.0%	○
P13.14	Czas hamowania zwarciowego przed startem		0.00s	○
P13.15	Czas hamowania zwarciowego podczas zatrzymywania		0.00s	○
Grupa P14 – komunikacja szeregowa				
P14.00	Adres komunikacyjny	Zakres nastaw: 1~247 Gdy sterownik nadrzędny wystawia adres 0 oznacza to komunikację rozsiewczą, gdzie wszystkie urządzenia podległe odbierają tę samą informację lecz nie mogą na nią odpowiadać. Adres komunikacyjny falownika jest niepowtarzalny w sieci. To podstawowe założenie przy komunikacji między dwoma punktami – sterownikiem nadrzędnym i falownikiem. **Uwaga:** adres urządzenia podporządkowanego (falownika) nie może być ustawiony na 0.	1	○
P14.01	Szybkość transmisji	Parametr pozwala ustawić szybkość transmisji między falownikiem i sterownikiem nadrzędnym. **0:** 1200 BPS **1:** 2400 BPS **2:** 4800 BPS **3:** 9600 BPS **4:** 19200 BPS **5:** 38400 BPS	4	○

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
		6: 57600BPS **7:** 115200BPS **Uwaga:** szybkość transmisji między falownikiem i sterownikiem nadrzędnym musi być ustawiona taka sama dla falownika, jak i sterownika. W przeciwnym przypadku nawiązanie łączności nie będzie możliwe. Większa szybkość transmisji to szybsza wymiana informacji.		
P14.02	Bit kontrolny	Tryb transmisji między falownikiem i sterownikiem nadrzędnym musi być ustawiony taka sam dla falownika, jak i sterownika. W przeciwnym przypadku nawiązanie łączności nie będzie możliwe. **0**: Brak kontroli (N,8,1) dla RTU **1**: Kontrola parzystości (E,8,1) dla RTU **2**: Kontrola nieparzystości (O,8,1) dla RTU **3**: Brak kontroli (N,8,2) dla RTU **4**: Kontrola parzystości (E,8,2) dla RTU **5**: Kontrola nieparzystości (O,8,2) dla RTU **6**: Brak kontroli (N,7,1) dla ASCII **7**: Kontrola parzystości (E,7,1) dla ASCII **8**: Kontrola nieparzystości (O,7,1) dla ASCII **9**: Brak kontroli (N,7,2) dla ASCII **10**: Kontrola parzystości (E,7,2) dla ASCII **11**: Kontrola nieparzystości (O,7,2) dla ASCII **12**: Brak kontroli (N,8,1) dla ASCII **13**: Kontrola parzystości (E,8,1) dla ASCII **14**: Kontrola nieparzystości (O,8,1) dla ASCII **15**: Brak kontroli (N,8,2) dla ASCII **16**: Kontrola parzystości (E,8,2) dla ASCII **17**: Kontrola nieparzystości (O,8,2) dla ASCII	1	○
P14.03	Opóźnienie odpowiedzi	0~200ms Oznacza czas między otrzymaniem danych, a wysłaniem odpowiedzi do urządzenia nadrzędnego. Jeśli opóźnienie odpowiedzi jest krótsze niż czas przetwarzania systemu, odpowiedź zostanie wysłana po czasie przetwarzania. Jeśli opóźnienie odpowiedzi jest dłuższe niż czas przetwarzania systemu, urządzenie podrzędne (falownik) będzie czekało z odpowiedzią przez czas P14.03.	5	○
P14.04	Przekroczenie czasu transmisji	Zakres nastaw: 0.0(nieaktywny),0.1~60.0s Zadanie wartości 0.0 oznacza brak kontroli przekroczenia czasu transmisji. Zadanie wartości niezerowej oznacza, że jeżeli interwał dwóch transmisji osiągnie P14.04 system poda komunikat „błąd komunikacji 485” (CE). Parametr ustawiany najczęściej jako nieaktywny, służy czasem do kontroli stanu komunikacji szeregowej.	0.0s	○
P14.05	Reakcja na błąd transmisji	**0:** Alarm i dowolne zatrzymanie **1:** Brak alarmu i kontynuacja pracy **2:** Brak alarmu i zatrzymanie zgodnie z zadanym sposobem (tylko przy komunikacji szeregowej) **3:** Brak alarmu i zatrzymanie zgodnie z zadanym sposobem (we wszystkich trybach sterowania)	0	○
P14.06	Sposób transmisji	Zakres nastaw: 0x00~0x11 **Cyfra jednostek:** **0:** Transmisja z odpowiedzią: falownik wysyła odpowiedź na wszystkie polecenia odczytu i zapisu sterownika nadrzędnego. **1:** Transmisja bez odpowiedzi: falownik odpowiada tylko na polecenia odczytu. Metoda ta pozwala zwiększyć efektywność transmisji. **Cyfra dziesiątek:** **0:** Szyfrowanie transmisji aktywne	0x00	○

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1: Szyfrowanie transmisji nieaktywne</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupa P16 - funkcje ethernetowe</td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupa P17 - funkcja monitoringu</td></tr>
<tr><td>P17.00</td><td>Częstotliwość zadana</td><td>Wyświetla bieżącą częstotliwość zadaną falownika
Zakres: 0.00Hz~P00.03</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.01</td><td>Częstotliwość wyjściowa</td><td>Wyświetla bieżącą częstotliwość wyjściową falownika
Zakres: 0.00Hz~P00.03</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.02</td><td>Częstotliwość odniesienia rampy</td><td>Wyświetla aktualną częstotliwość odniesienia rampy falownika
Zakres: 0.00Hz~P00.03</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.03</td><td>Napięcie wyjściowe</td><td>Wyświetla bieżącą wartość napięcia wyjściowego falownika
Zakres: 0~1200V</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.04</td><td>Prąd wyjściowy</td><td>Wyświetla bieżącą wartość prądu wyjściowego falownika
Zakres: 0.0~3000.0A</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.05</td><td>Prędkość obrotowa silnika</td><td>Wyświetla bieżącą prędkość obrotową silnika
Zakres: 0~65535 RPM</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.08</td><td>Moc silnika</td><td>Wyświetla bieżącą moc silnika
Zakres: -300.0%~300.0%(mocy znamionowej silnika)</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.09</td><td>Moment wyjściowy</td><td>Wyświetla aktualny moment wyjściowy falownika
Zakres: -250.0~250.0%</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.10</td><td>Ocena częstotliwości silnika</td><td>Ocena częstotliwości wirnika
Zakres: 0.00~ P00.03</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.11</td><td>Napięcie szyny DC</td><td>Wyświetla aktualne napięcie na szynie DC falownika
Zakres: 0.0~2000.0V</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.12</td><td>Stan wejść przełączających</td><td>Wyświetla stany wyjść przełączających falownika
<table>
<tr><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr>
<tr><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr>
</table>
Zakres: 0000~00FF</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.13</td><td>Stan wyjść przełączających</td><td>Wyświetla stany wyjść przełączających falownika
<table>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr>
<tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr>
</table>
Zakres: 0000~000F</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.14</td><td>Nastawa cyfrowa</td><td>Wyświetla nastawę częstotliwości zadaną przyciskami panelu
Zakres: 0.00Hz~P00.03</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.15</td><td>Zadany moment silnika</td><td>Wyświetla zadany moment, jako procentową wartość znamionowego momentu silnika
Zakres: -300.0%~300.0%(znamionowego prądu silnika)</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.16</td><td>Prędkość liniowa</td><td>Wyświetla bieżącą wartość prędkości liniowej
Zakres: 0~65535</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.17</td><td>Długość</td><td>Wyświetla bieżącą wartość długości
Zakres: 0~65535</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.18</td><td>Stan licznika</td><td>Wyświetla bieżący stan licznika
Zakres: 0~65535</td><td></td><td>●</td></tr>
<tr><td>P17.19</td><td>Napięcie na wejściu AI1</td><td>Wyświetla napięcie na wejściu analogowym AI1(zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW)
Zakres: 0.00~10.00V</td><td></td><td>●</td></tr>
</table>

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P17.20	Napięcie na wejściu AI2	Wyświetla napięcie na wejściu analogowym AI2 Zakres: 0.00~10.00V		●
P17.21	Napięcie na wejściu AI3	Wyświetla napięcie na wejściu analogowym AI3 Zakres: -10.00~10.00V		●
P17.22	Częstotliwość wejścia HDI	Wyświetla częstotliwość sygnału na wejściu HDI Zakres: 0.00~50.00kHz		●
P17.23	Wartość zadana regulatora PID	Wyświetla wartość zadaną regulatora PID Zakres: -100.0~100.0%		●
P17.24	Wartość sprzężenia zwrotnego regulatora PID	Wyświetla wartość na wejściu sprzężenia zwrotnego regulatora PID Zakres: -100.0~100.0%		●
P17.25	Współczynnik mocy silnika	Wyświetla współczynnik mocy silnika Zakres: -1.00~1.00		●
P17.26	Czas pracy falownika	Wyświetla skumulowany czas pracy falownika Zakres: 0~65535min		●
P17.27	Bieżący etap prędkości predefiniowanych	Wyświetla prosty PLC i bieżący etap prędkości predefiniowanych Zakres: 0~15		●
P17.35	Pobór prądu	Wyświetla aktualną wartość prądu pobieranego z sieci przez falownik Zakres: 0.0~5000.0A		●
P17.36	Moment wyjściowy	Wyświetla moment wyjściowy. Wartość dodatnia oznacza moment napędowy, ujemna – moment związany ze zwalnianiem i oddawaniem energii przez silnik Zakres: -3000.0Nm~3000.0Nm		●
P17.37	Zliczanie przeciążenia silnika	0~100 (100 oznacza błąd OL1)		●
P17.38	Wartość na wyjściu regulatora PID	-100.00~100.00%	0.00%	●
P17.39	Wadliwe załadowanie parametrów	0.00~99.99	0.00	●
Grupa P24 System sterowania stacją pomp wody				
P24.00	Aktywność systemu sterowania pompami	**0:** Wyłączony **1:** Włączony	0	◎
P24.01	Wybór wejścia sygnału ciśnienia wody	**0:** Wejście analogowe AI1(zadawanie poprzez wejście analogowe AI1 oznacza zadawanie poprzez potencjometr na panelu – tylko dla falowników o mocy ≤15kW) **1:** Wejście analogowe AI2 **2:** Wejście analogowe AI3 **3:** Wejście impulsowe wysokiej częstotliwości HDI	0	○
P24.02	Wybór parametru rozpoczęcia hibernacji	**0:** Hibernacja przy częstotliwości < P24.03 **1:** Hibernacja przy ciśnieniu > P24.04	0	◎
P24.03	Częstotliwość rozpoczęcia hibernacji	0.00~P0.03(częstotliwość maksymalna)	10.00 Hz	○

<table>
<tr><th>Nazwa</th><th>Funkcja</th><th>Szczegóły</th><th>Wartość fabryczna</th><th>Edycja</th></tr>
<tr><td>P24.04</td><td>Ciśnienie rozpoczęcia hibernacji</td><td>0.00~100.0%</td><td>50.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.05</td><td>Czas opóźnienia hibernacji</td><td>0.0~3600.0s</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.06</td><td>Wybór parametru wyjścia z hibernacji</td><td>0: Wyjście przy częstotliwości ＞P24.07
1: Wyjście przy ciśnieniu ＜P24.08</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P24.07</td><td>Częstotliwość wyjścia z hibernacji</td><td>0.00~P0.03(the Max. frequency)</td><td>20.00 Hz</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.08</td><td>Ciśnienie wyjścia z hibernacji</td><td>0.00~100.0%</td><td>10.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.09</td><td>Czas opóźnienia wyjścia z hibernacji</td><td>0.0~3600.0s</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.10</td><td>Aktywny silnik pomocniczy</td><td rowspan="3">Parametry P24.10~P24.12 umożliwiają utworzenie prostego systemu sterowania trzema silnikami pomp wody.


Parametr P24.10 pozwala na wybór aktywnego silnika pomocniczego.
0: Silniki pomocnicze nieaktywne
1: Aktywny silnik pomocniczy 1
2: Aktywny silnik pomocniczy 2
3: Aktywne oba silniki pomocnicze (1 i 2)
Zakres nastaw P24.10: 0.0~3600.0s
Zakres nastaw P24.11: 0.0~3600.0s</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.11</td><td>Czas opóźnienia włączenia/ wyłączenia silnika pomocniczego 1</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P24.12</td><td>Czas opóźnienia włączenia/ wyłączenia silnika pomocniczego 2</td><td>5.0s</td><td>○</td></tr>
</table>

7 Działanie instrukcji podstawowych

7.1 Zawartość rozdziału

Rozdział ten opisuje bardziej szczegółowo podstawowe tryby pracy falownika.

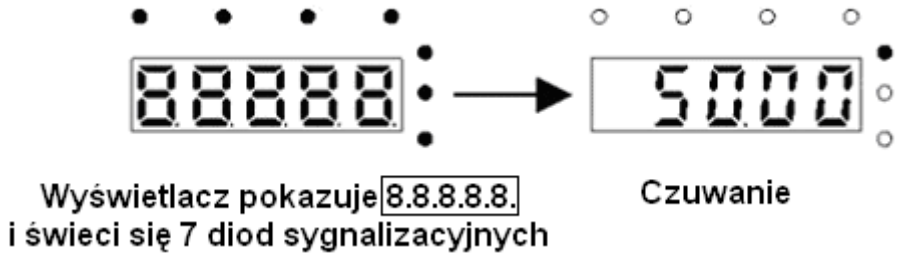
	✧ Sprawdzić prawidłowość połączeń i dokręcenie zacisków falownika. ✧ Sprawdzić zgodność mocy silnika i falownika.

7.2 Pierwsze włączenie zasilania

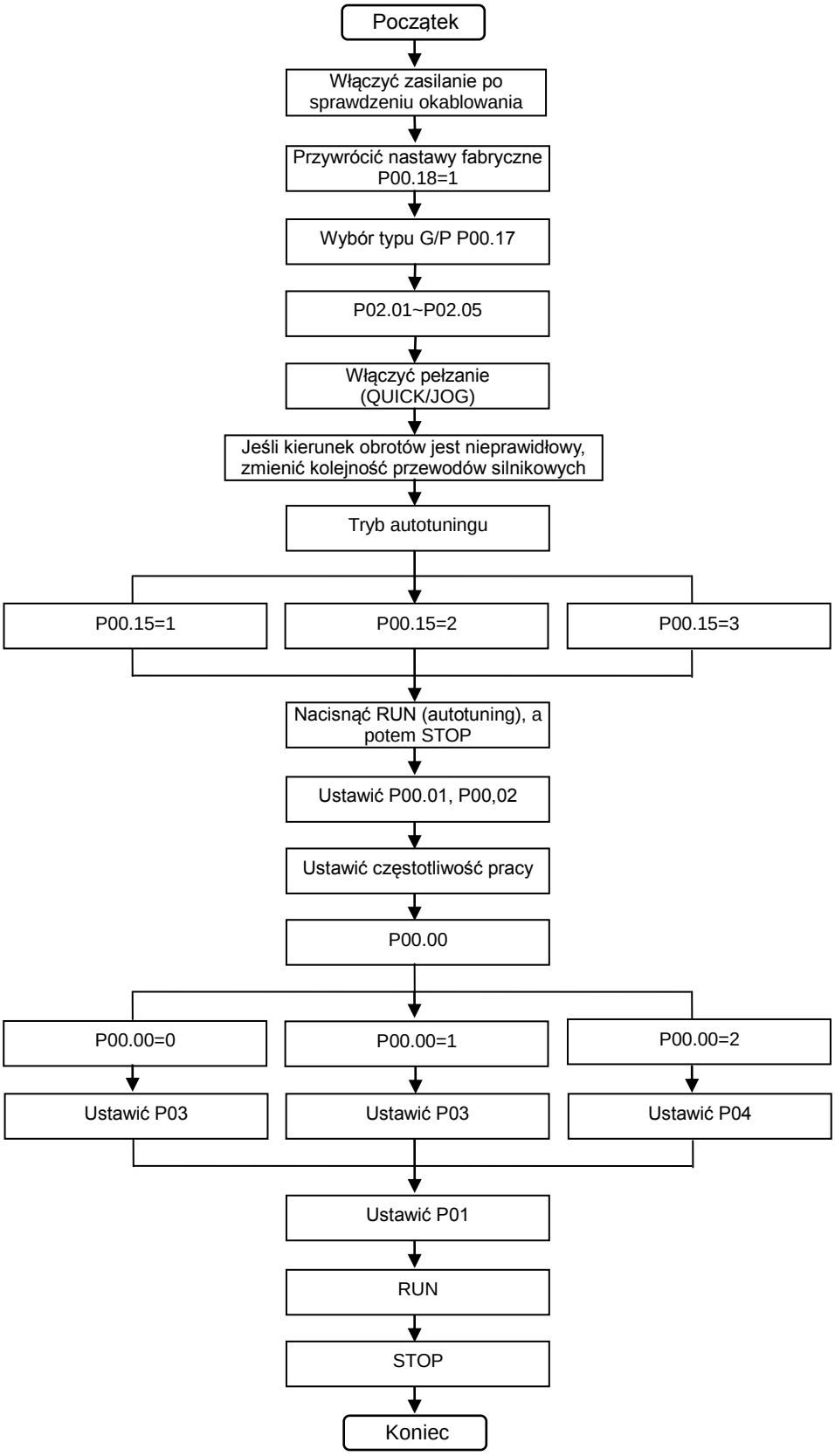
Przed włączeniem falownika należy sprawdzić zgodność z zaleceniami instalacyjnymi z rozdziału 2.

Włączenie zasilania

Należy upewnić się, że nie ma błędu w okablowaniu. Podać zasilanie na falownik poprzez włączenie napięcia sieciowego wyłącznikiem zamontowanym w obwodzie pierwotnym. Na wyświetlaczu panelu klawiatury pojawi się 8.8.8.8.8. i zaświecą się wszystkie diody sygnalizacyjne. Po chwili wyświetlacz przejdzie w tryb wyświetlania częstotliwości. Oznacza to zakończenie procesu inicjalizacji falownika i przejście w stan czuwania w oczekiwaniu na sygnał startu.



Poniższy diagram przedstawia kolejność działań przy uruchamianiu falownika:



Uwaga: w przypadku wystąpienia błędu należy postępować zgodnie ze wskazówkami z rozdziału 8 „Monitorowanie błędów”. Należy określić przyczynę błędu i zastosować odpowiednie środki zaradcze.

Oprócz parametrów P00.01 i P00.02, wybór sposobu podawania rozkazów sterujących może być dokonywany

przy pomocy wejściowych zacisków wielofunkcyjnych.

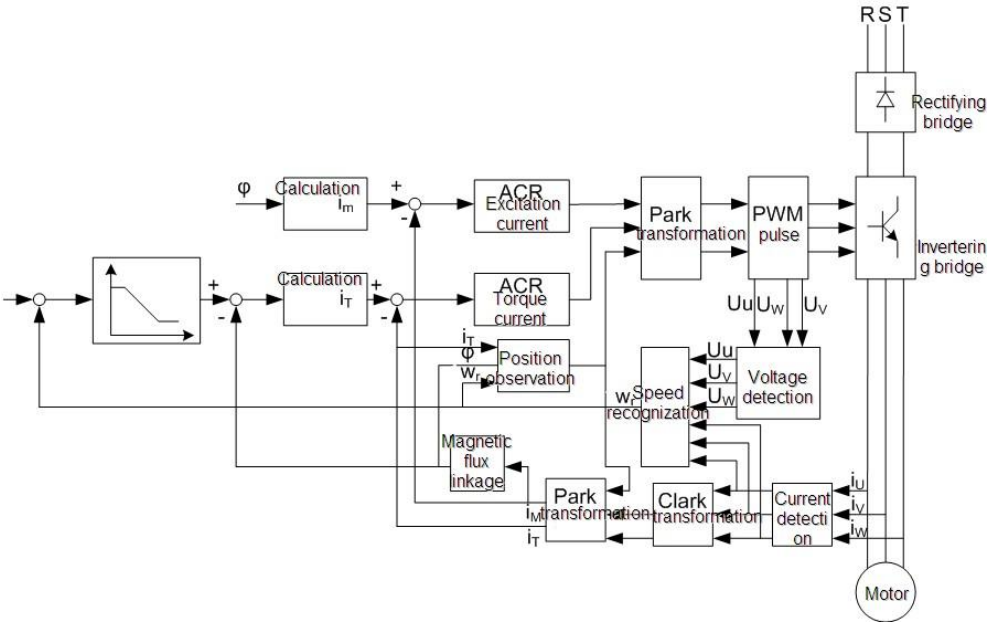
Bieżący sposób sterowania P00.01	Funkcja 36 zacisku wejściowego Przełączanie na klawiaturę panelu	Funkcja 37 zacisku wejściowego Przełączanie na zaciski wejściowe	Funkcja 38 zacisku wejściowego Przełączanie na komunikację szeregową
Sterowanie z klawiatury panelu	NO	Sterowanie z zacisków wejściowych	Sterowanie przy pomocy komunikacji szeregowej
Sterowanie z zacisków wejściowych	Sterowanie z klawiatury panelu	NO	Sterowanie przy pomocy komunikacji szeregowej
Sterowanie przy pomocy komunikacji szeregowej	Sterowanie z klawiatury panelu	Sterowanie z zacisków wejściowych	NO

Uwaga: “NO” oznacza, że funkcja zacisku wejściowego jest nieaktywna przy bieżącym sposobie sterowania

7.3 Sterowanie wektorowe

Sterowanie silników asynchronicznych jest trudne z powodu nieliniowości charakterystyk i dużej liczby zmiennych decydujących o ich właściwościach. Sterowanie wektorowe rozwiązuje problem sterowania poprzez podział prądu silnika na dwie składowe: bierną (odpowiedzialną za wytwarzanie pola magnetycznego (wzbudzenie)) i czynną (związaną z wytwarzaniem momentu obrotowego). Znajomość parametrów silnika pozwala na obliczenie obu składowych i uzyskanie wysokiej wydajności tak silnika asynchronicznego, jak i synchronicznego.

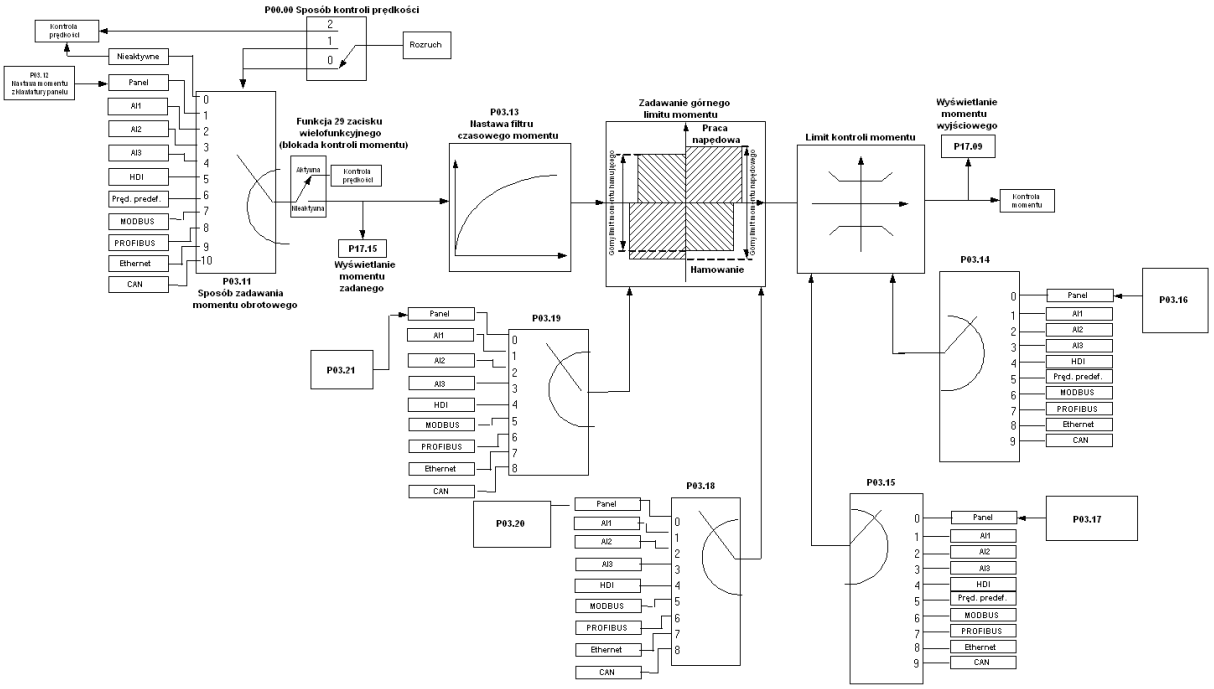
Falowniki Goodrive 200A bazują na skomplikowanych modelach silników i wymagają dokładnych wartości parametrów. Dla uzyskania dużej dokładności sterowania zalecane jest wykonanie autotuningu, jak również zachowania ostrożności przy zmianach pewnych, specyficznych parametrów.



7.4 Kontrola momentu obrotowego

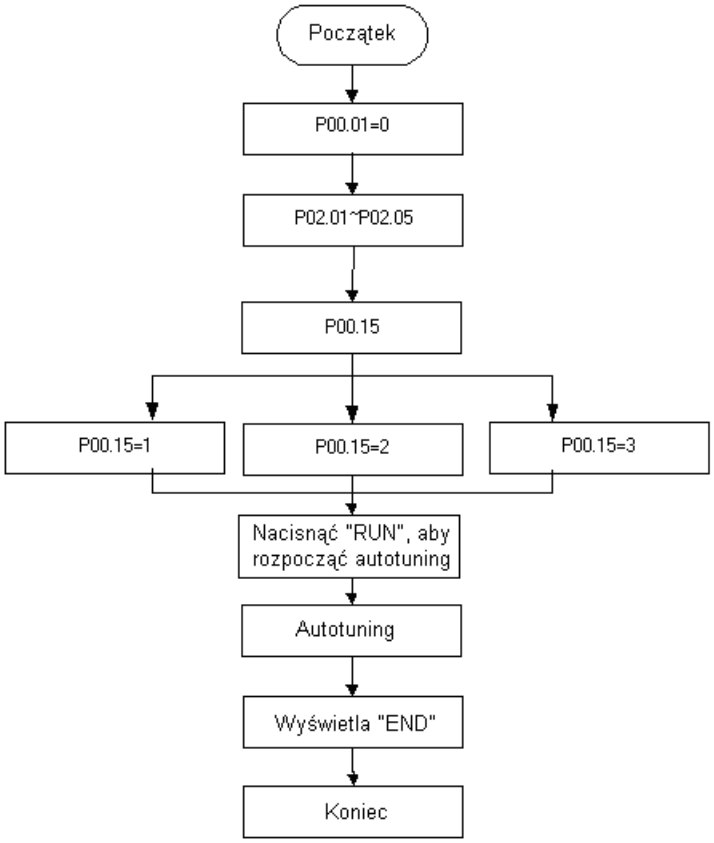
Falowniki Goodrive200A posiadają dwa tryby sterowania: kontrola momentu obrotowego i kontrola prędkości obrotowej. Istotą kontroli prędkości jest utrzymanie bieżącej prędkości zgodnej z prędkością zadaną. Obciążenie maksymalne powinno mieścić się w limicie momentu obrotowego. Z kolei, kontrola momentu ma na celu utrzymanie stabilnego momentu wyjściowego zgodnego z wartością zadaną. W tym czasie częstotliwość

wyjściowa może zmieniać się w przedziale między dolnym, a górnym limitem.



7.5 Parametry silnika

	✧ Nagły rozruch silnika podczas autotuningu grozi urazami fizycznymi. Przed rozpoczęciem autotuningu należy utworzyć bezpieczną strefę wokół silnika. ✧ Podczas tuningu statycznego, mimo, że silnik nie obraca się, na jego zaciskach występują napięcia. Dotykanie silnika w trakcie procedury autotuningu grozi porażeniem elektrycznym.
	✧ Nie należy przeprowadzać procedury autotuningu z wirującym silnikiem, gdy silnik jest sprzężony z obciążeniem. Takie postępowanie może wywołać wadliwe działanie lub uszkodzenie tak falownika jak i urządzeń mechanicznych. Parametry silnika nie zostaną właściwie obliczone i nie będzie on działał prawidłowo.



Prawidłowość sterowania silnika bazuje na dokładności jego parametrów wprowadzonych do falownika. Służy temu procedura autotuningu (przeprowadzana po wprowadzeniu parametrów silnika z tabliczki znamionowej), w której falownik sam określa konieczne parametry silnika (użyto silnik 1 jako przykład).

Uwaga:

1. Wprowadzić parametry silnika zgodne z danymi tabliczki znamionowej.
2. Odłączyć obciążenie, jeśli wybrano autotuning z wirowaniem silnika (silnik musi pracować na jałowo), w przeciwnym razie uzyskane rezultaty będą nieprawidłowe. W silnikach asynchronicznych określone zostają w ten sposób parametry P02.06~P02.10.
3. Jeśli wybrano autotuning statyczny 1, nie należy odłączać silnika od obciążenia. Ponieważ nie są tutaj użyte wszystkie parametry, dokładność procedury jest gorsza niż autotuningu z wirowaniem silnika. W silnikach asynchronicznych określone zostają w ten sposób parametry P02.06~P02.10.
4. Jeśli wybrano autotuning statyczny 2, nie należy odłączać silnika od obciążenia. Ponieważ nie są tutaj użyte wszystkie parametry, dokładność procedury jest gorsza niż autotuningu z wirowaniem silnika. W silnikach asynchronicznych określone zostają w ten sposób parametry P02.06~P02.08. Procedura użyteczna w przypadkach sterowania SVPWM.

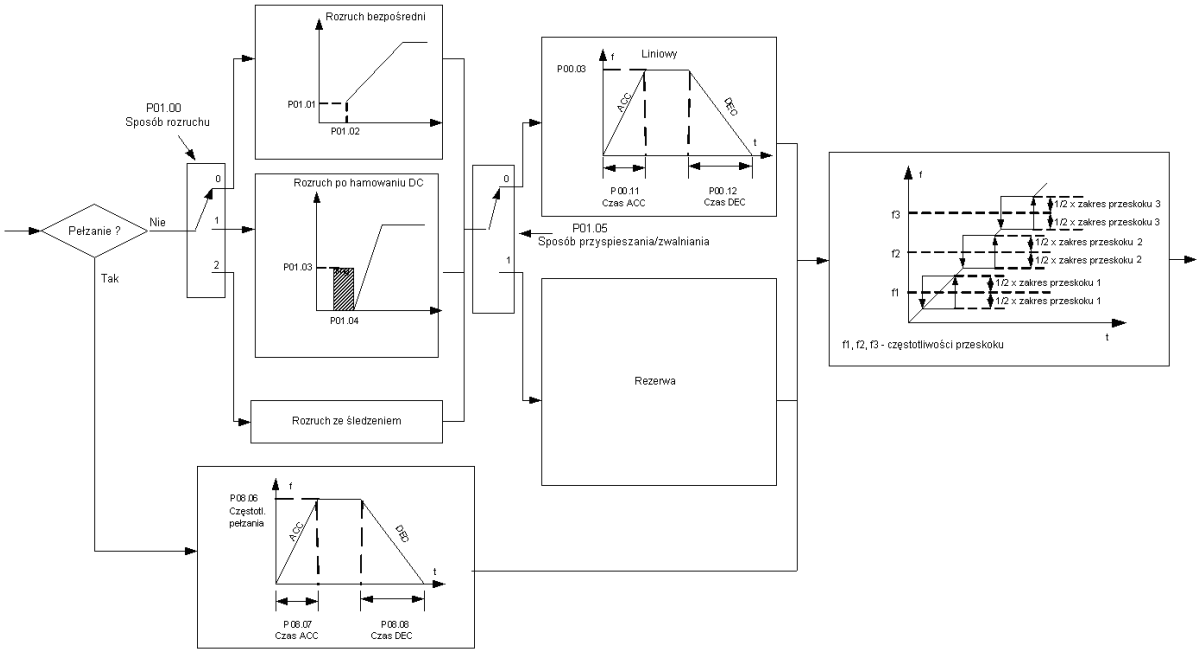
7.6 Sterowanie rozruchem i zatrzymaniem

Rozruch i zatrzymanie falownika obejmuje trzy przypadki: rozruch po komendzie startu przy normalnym zasilaniu, rozruch po uaktywnieniu funkcji restartu przy normalnym zasilaniu i rozruch po automatycznym resecie błędu. Szczegóły podano poniżej.

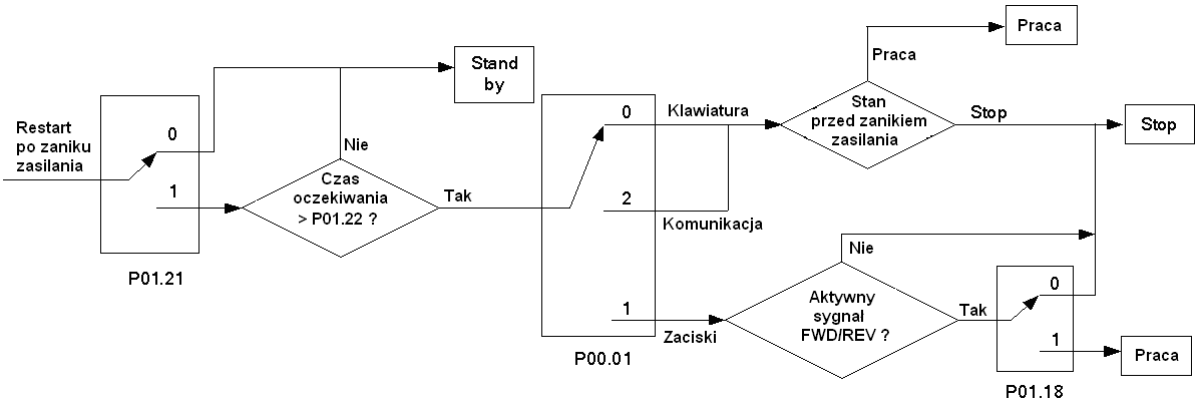
Istnieją trzy tryby rozruchu falownika: bezpośredni rozruch od częstotliwości startowej, rozruch po hamowaniu DC i rozruch ze śledzeniem prędkości obrotowej. Wybór zależy od wymagań konkretnego napędu.

W przypadku dużych obciążeń, a szczególnie, gdy może wystąpić ruch w przeciwnym kierunku, najlepszy będzie rozruch po hamowaniu DC, a potem ze śledzeniem prędkości obrotowej.

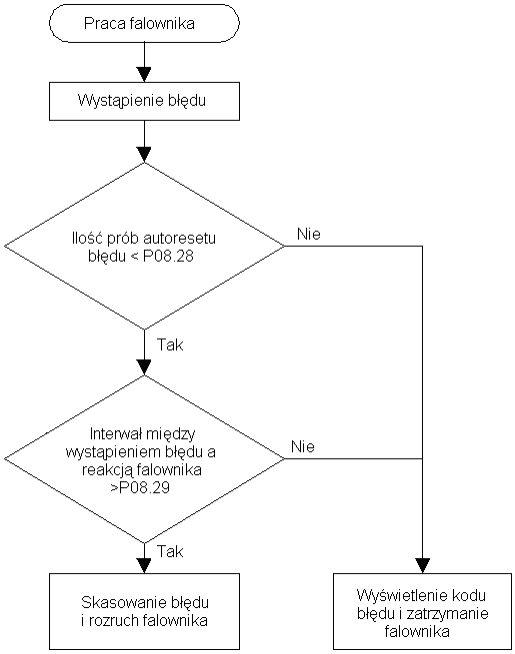
1: Schemat logiczny przebiegu rozruchu po komendzie startu przy normalnym zasilaniu



2: Schemat logiczny przebiegu rozruchu po uaktywnieniu funkcji restartu przy normalnym zasilaniu



3: Schemat logiczny przebiegu rozruchu po automatycznym resecie błędu



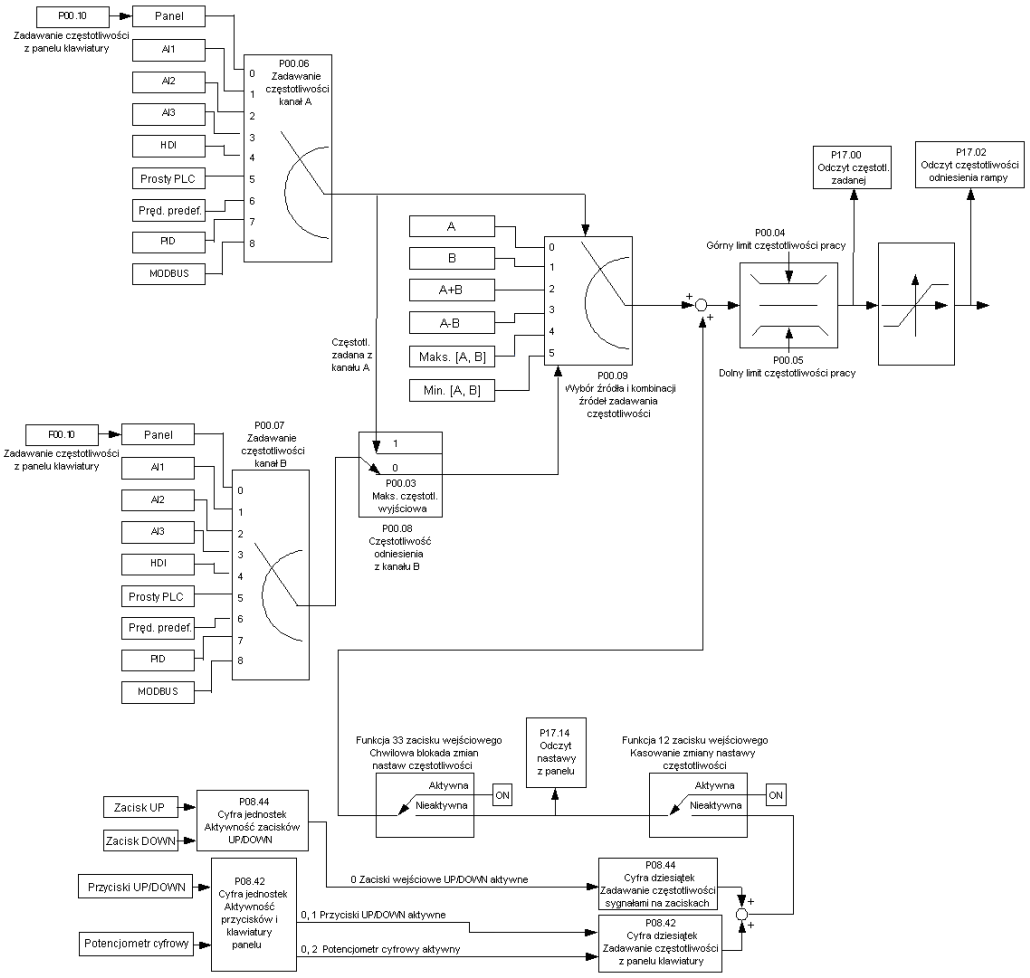
7.7 Zadawanie częstotliwości

Falowniki Goodrive200A oferują różne sposoby zadawania częstotliwości. Kanał zadawania częstotliwości może zostać podzielony na główny i pomocniczy.

W falowniku przewidziano dwa główne kanały zadawania częstotliwości: kanał A i kanał B. Częstotliwość zadana może być wynikiem prostych operacji matematycznych między oboma kanałami. Wybór kanału może być także dokonywany dynamicznie przy pomocy wielofunkcyjnych zacisków wejściowych.

Falowniki Goodrive200A oferują trzy pomocnicze kanały zadawania częstotliwości: przyciski UP/DOWN klawiatury panelu, przełączające zaciski wejściowe UP/DOWN i wejście potencjometru cyfrowego. Zestaw odpowiednich parametrów umożliwia określenie częstotliwości zadanej, jak również częstotliwości odniesienia.

Aktualny sposób zadawania jest wypadkową kanału głównego i pomocniczego.

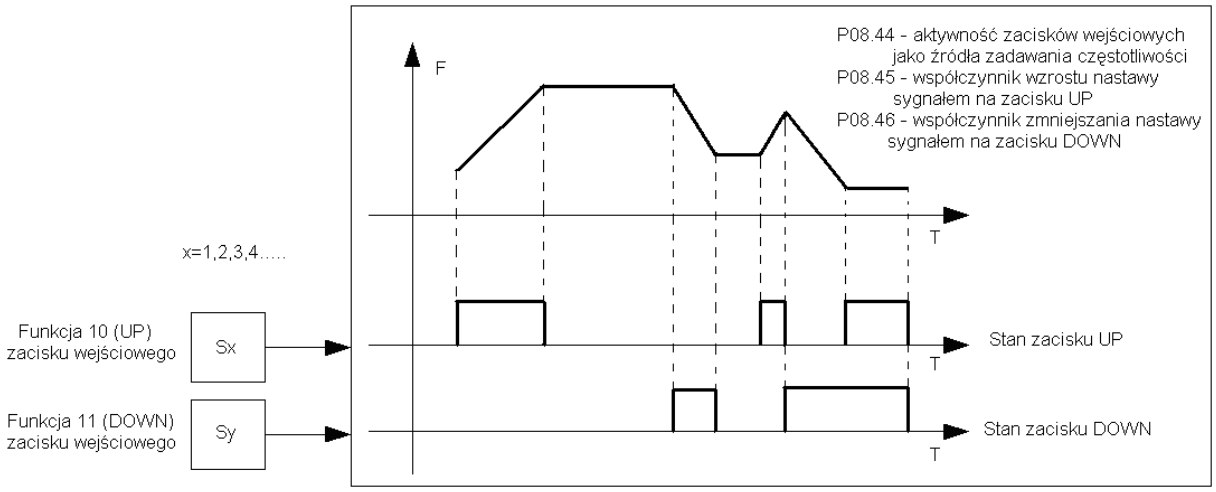


Poniższa tabela pokazuje możliwości przełączania między różnymi kanałami zadawania:

Bieżący kanał zadawania częstotliwości P00.09	Funkcja 13 zacisku wejściowego Przełączanie zadawania z kanału A do B	Funkcja 14 zacisku wejściowego Przełączanie z kombinacji nastaw na kanał A	Funkcja 15 zacisku wejściowego Przełączanie z kombinacji nastaw na kanał B
A	B	NO	NO
B	NO	NO	NO
A+B	NO	A	B
A-B	NO	A	B
Maks. [A, B]	NO	A	B
Min. [A, B]	NO	A	B

Uwaga: „NO” oznacza, że funkcja zacisku jest nieaktywna dla bieżącego kanału zadawania częstotliwości

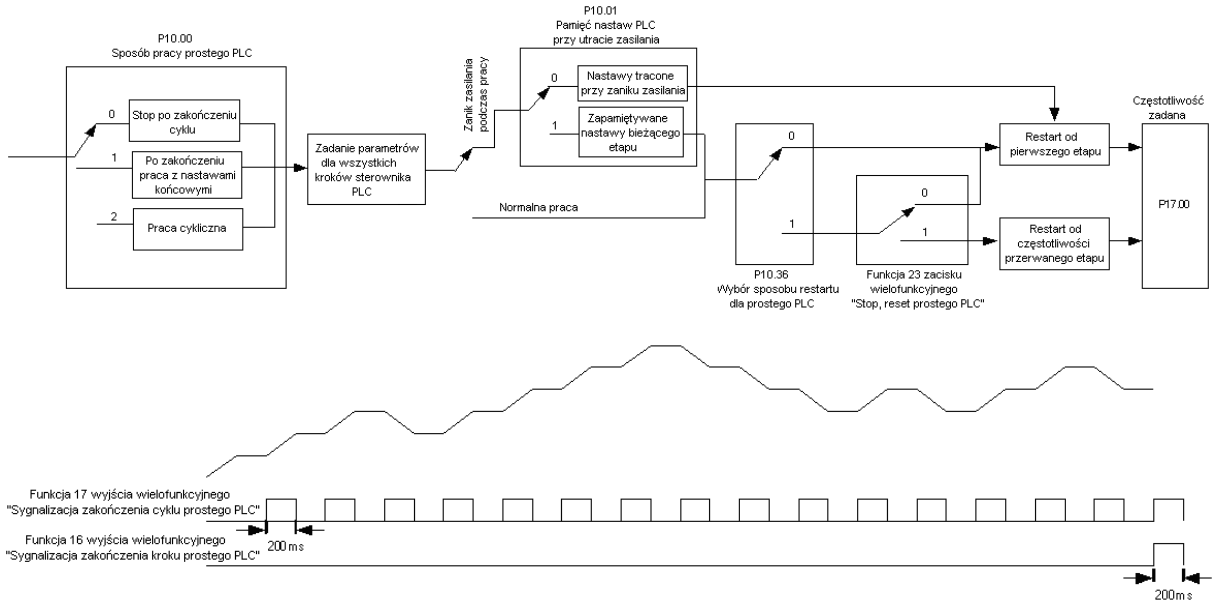
Przyporządkowanie funkcji 10 (UP) i 11 (DOWN) wybranym zaciskom wejściowym oraz zadanie parametrów P08.44 i P08.45 umożliwia zmianę częstotliwości zadanej sygnałami na tych wybranych zaciskach.



7.8 Prosty PLC

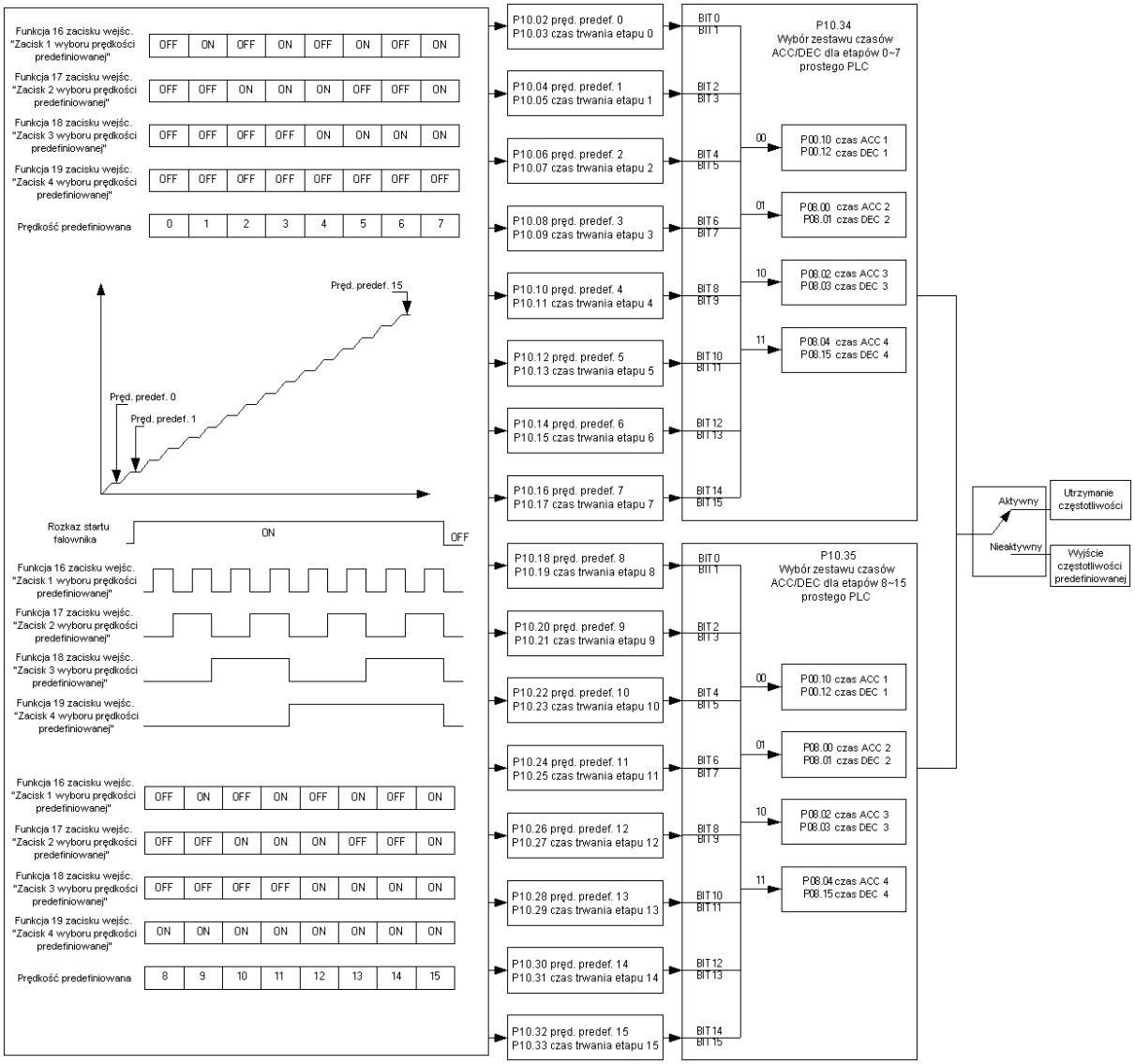
Prosty PLC jest wielokrokowym generatorem prędkości obrotowej. Falownik może automatycznie zmieniać częstotliwość i kierunek pracy zgodnie z potrzebami urządzenia napędzanego. W przeszłości funkcja ta wymagała kontrolera zewnętrznego, obecnie jest wbudowana w falownik. Pozwala zaprogramować 16 kroków kontroli prędkości wraz z 4 zestawami czasów ACC/DEC.

Dodatkowo, zakończenie kroku lub cyklu może być sygnalizowane poprzez wyjście wielofunkcyjne.



7.9 Praca z prędkościami predefiniowanymi

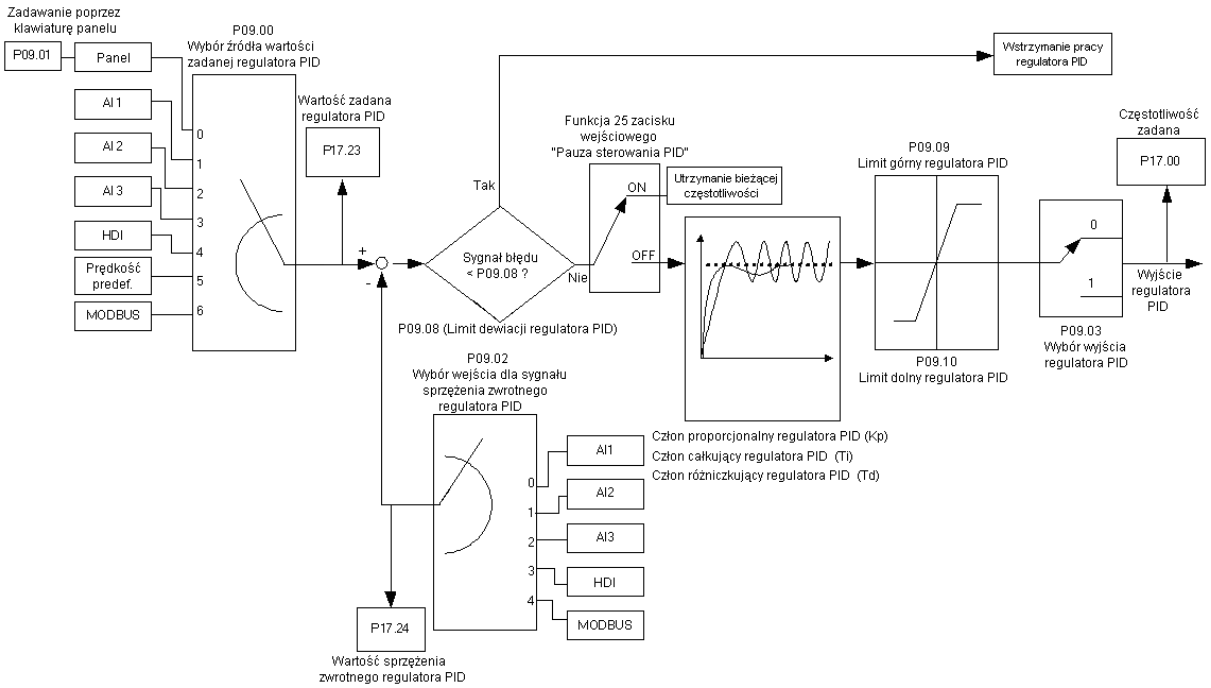
Falowniki Goodrive 200A pozwalają zaprogramować 16 prędkości predefiniowanych, które mogą być uaktywniane kombinacją sygnałów na zaciskach 1~4 wyboru prędkości predefiniowanych.



7.10 Regulator PID

Sterowanie za pomocą regulatora PID jest zwykle używane do kontroli jakiegoś procesu. Możliwość zadania wartości dla członu proporcjonalnego, różniczkującego i całkującego (regulacja sygnału błędu) pozwala ustabilizować wartość wielkości kontrolowanej. Sygnał sprzężenia zwrotnego może pochodzić od czujnika temperatury, przepływu, ciśnienia, odległości lub innego przetwornika wielkości regulowanej.

Poniżej przedstawiono podstawowy schemat blokowy regulatora PID.



Gdy P00.06, P00. 07=7 lub P04.27=6, praca falownika podporządkowana jest regulatorowi PID.

7.10.1 Podstawowe etapy ustawiania parametrów regulatora PID:

a: Określenie wzmocnienia Kp

Przy ustawianiu wzmocnienia Kp należy najpierw wyłączyć człon całkujący i różniczkujący (ustawić Ti=0 i Td=0), aby pozostawić działanie tylko członu proporcjonalnego. Ustawić wejściową wartość zadaną jako 60%~70% dopuszczalnej wartości maksymalnej. Zwiększac wartość Kp od 0 do wartości, przy której pojawią się oscylacje, zmniejszyć do zaniku wahań. Postępując w ten sposób określić możliwie precyzyjnie wartość Kp, przy której układ staje się niestabilny. Jako parametr P09.04 przyjąć 60%~70% otrzymanej wartości.

b: Określenie czasu całkowania Ti

Po ustawieniu wzmocnienia Kp ustawić na początku dużą wartość czasu całkowania Ti. Zmniejszać Ti do momentu, gdy pojawią się oscylacje następnie zwiększać aż do ich zaniku. Postępując w ten sposób określić możliwie precyzyjnie wartość Ti, przy której układ staje się niestabilny. Jako parametr P09.05 przyjąć 150%~180% otrzymanej wartości.

c: Określenie czasu różniczkowania Td

W większości przypadków nie ma potrzeby zmieniać wartości Td=0.

W razie konieczności postępować tak jak przy określaniu Ti z tym, że wartością początkową Td jest 0. Jako parametr P09.06 przyjąć 30% otrzymanej wartości.

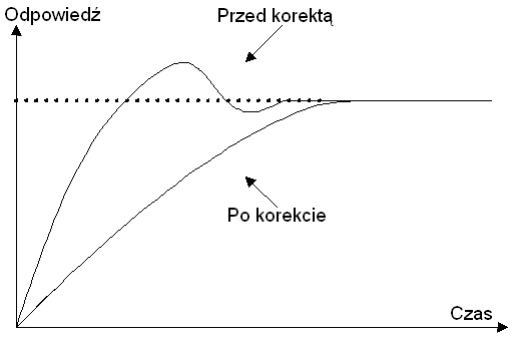
d: Uruchomić system z obciążenieniem i bez. Sprawdzić stabilność. W razie potrzeby dokonać korekty parametrów regulatora PID.

7.10.2 Odpowiedź skokowa regulatora PID

Po ustawieniu parametrów możliwa jest korekta jego odpowiedzi skokowej.

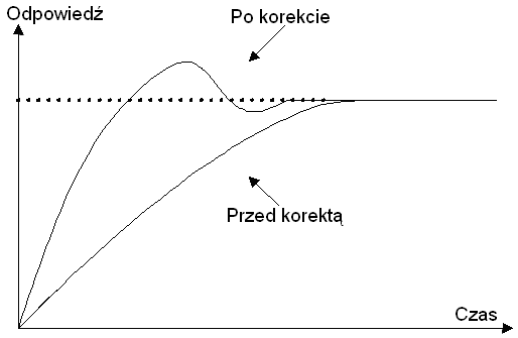
Redukcja przeregulowań

Dokonywana jest przez skrócenie czasu różniczkowania i wydłużenie czasu całkowania.



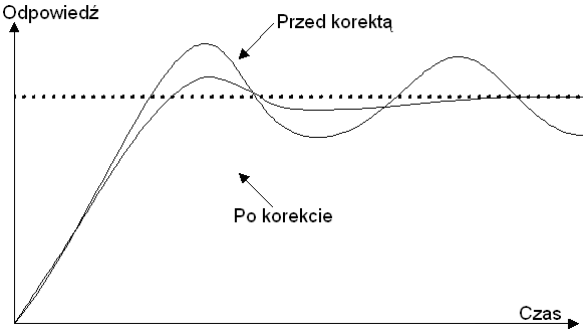
Osiągnięcie wartości zadanej w możliwie najkrótszym czasie

Skrócenie czasu całkowania (Ti) i wydłużenie czasu różniczkowania (Td) przyspieszy odpowiedź układu na zmianę wartości zadanej (nawet kosztem niewielkich przeregulowań).



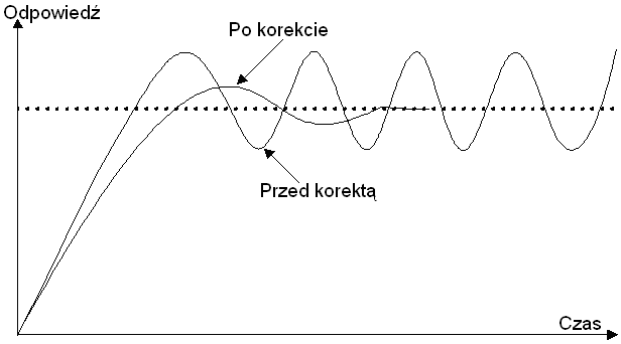
Redukcja oscylacji długookresowych

Jeśli okres oscylacji jest dłuższy niż czas całkowania (Ti), konieczne jest wydłużenie czasu całkowania.



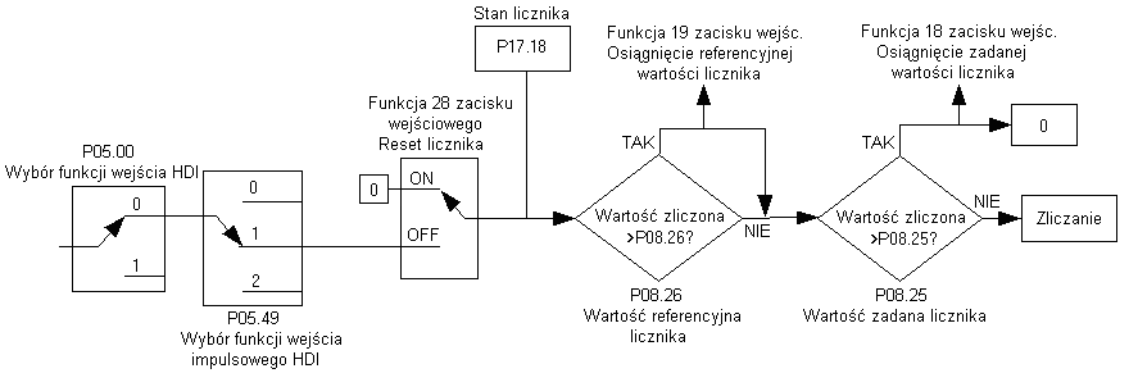
Redukcja oscylacji krótkookresowych

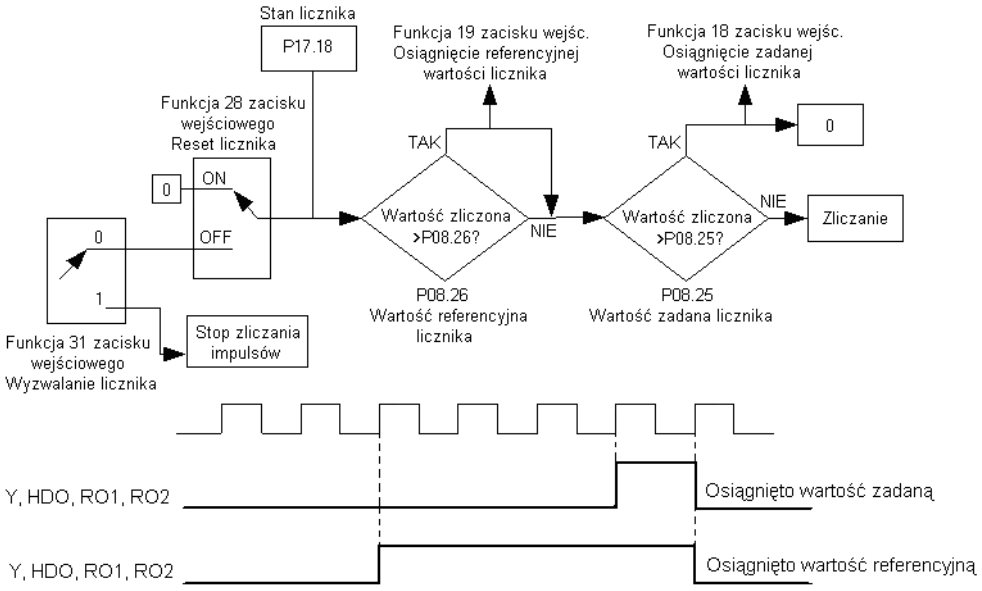
Okres oscylacji krótkookresowych zbliżony do czasu różniczkowania (Td) oznacza zbyt dużą wartość Td. Skrócenie czasu różniczkowania pozwala na redukcję oscylacji. Jeśli Td=0 (człon różniczkujący wyłączony) redukcja oscylacji możliwa jest tylko przez zmniejszenie wzmocnienia Kp.



7.11 Licznik impulsów

Falowniki Goodrive200A posiadają wbudowany licznik zliczający impulsy poprzez wejście impulsowe wysokiej częstotliwości HDI. Gdy licznik osiągnie wartość referencyjną, na wielofunkcyjnym wyjściu pojawia się sygnał „osiągnięto wartość referencyjną", licznik dalej zlicza impulsy. Gdy osiągnie wartość zadaną, na wielofunkcyjnym wyjściu pojawia się sygnał „osiągnięto wartość zadaną", licznik zostaje wyzerowany i zatrzymany do pojawienia się następnego impulsu wejściowego.





8 Monitorowanie błędów

8.1 Zawartość rozdziału

W rozdziale opisano sposób kasowania błędów i przeglądania historii błędów. Podano także listę alarmów i komunikatów o błędach oraz możliwe powody i dostępne środki zaradcze.

	✧ **Konserwacji, przeglądu i wymiany podzespołów falownika mogą dokonywać tylko wykwalifikowani elektrycy. Przed przystąpieniem do prac przy falowniku należy zapoznać się z zaleceniami zawartymi w rozdziale *Środki bezpieczeństwa.***

8.2 Sygnalizacja alarmów i błędów

Błąd jest sygnalizowany za pomocą diody LED (patrz rozdz. 5 ***Procedura obsługi z panelu klawiatury***). Gdy świeci dioda TRIP, informacja na wyświetlaczu o alarmie lub błędzie sygnalizuje anormalny stan falownika. Informacje zawarte w tym rozdziale pozwalają zidentyfikować i skorygować większość błędów. W razie trudności należy skontaktować się z lokalnym biurem INVT.

8.3 Kasowanie błędu

Skasowanie (reset) błędu może być wykonane przu użyciu klawiatury panelu (przycisk STOP/RST), wejścia cyfrowego lub przez wyłączenie zasilania. Po usunięciu błędu falownik może zostać uruchomiony.

8.4 Historia błędów

Parametry P07.27~P07.32 przechowują informację o 6 ostatnich błędach. Parametry P07.33~P07.40, P07.41~P7.48, P07.49~P07.56 przechowują informację o stanie falownika (parametrach) przy wystąpieniu 3 ostatnich błędów.

8.5 Instrukcja postępowania przy wystąpieniu błędu

Po wystąpieniu błędu falownika należy postępować w następujący sposób:

1. Sprawdzić, czy panel działa w sposób prawidłowy. Jeśli nie, skontaktować się z lokalnym biurem INVT.
2. Jeśli panel jest sprawny, należy sprawdzić grupę parametrów P07, aby, poprzez sprawdzenie parametrów falownika podczas wystąpienia błędu, określić rzeczywisty stan napędu w momencie wykrycia niesprawności.
3. Zapoznać się z poniższą tabelą i porównać z tym, co sygnalizuje falownik.
4. Usunąć usterkę lub poprosić o pomoc w jej usunięciu.
5. Skasować błąd i spróbować uruchomić falownik.

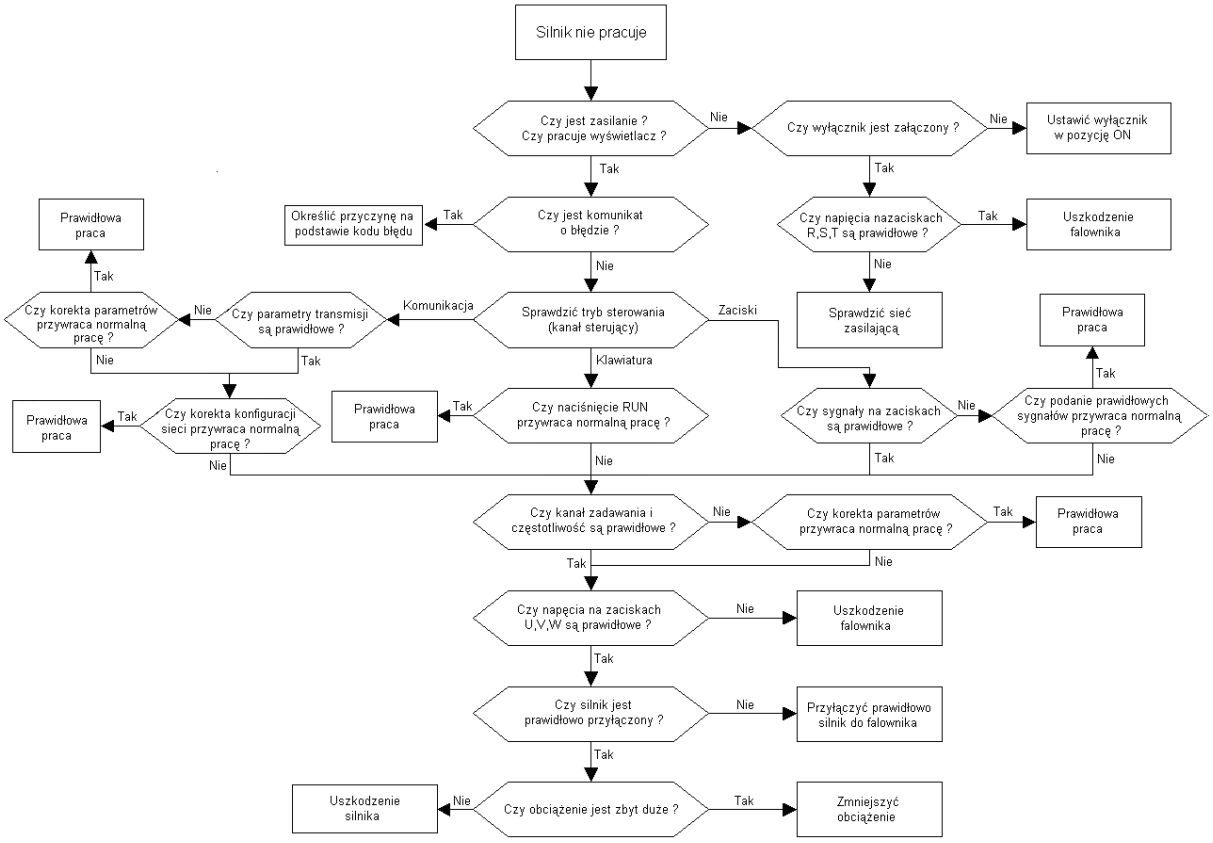
Kod błędu	Typ błędu	Możliwy powód	Sposób postępowania
OUt1	Błąd fazy U (IGBT)	1. Zbyt szybkie przyspieszanie 2. Uszkodzony moduł IGBT 3. Niedokładnie przyłączone przewody silnika 4. Nieprawidłowe uziemienie	1. Wydłużyć czas ACC 2. Wymienić moduł 3. Sprawdzić przewody połączeniowe 4. Sprawdzić osprzęt i wyeliminować zakłócenia
OUt2	Błąd fazy V (IGBT)		
OUt3	Błąd fazy W (IGBT)		
OC1	Przeciążenie prądowe przy przyspieszaniu	1. Zbyt szybkie przyspieszanie lub zwalnianie 2. Zbyt niskie napięcie sieci 3. Zbyt niska moc falownika 4. Niewłaściwe lub zmienne obciążenie 5. Doziemienie lub utrata fazy 6. Silne zakłócenia zewnętrzne	1. Zwiększyć czas ACC/DEC 2. Sprawdzić napięcie zasilania 3. Zastosować falownik większej mocy 4. Sprawdzić, czy nie ma zwarć w obciążeniu (doziemnych lub miedzyprzewodowych) lub czy wirowanie silnika jest płynne. 5. Sprawdzić połączenie z silnikiem 6. Sprawdzić, czy nie występują zakłócenia
OC2	Przeciążenie prądowe przy zwalnianiu		
OC3	Przeciążenie prądowe przy stałej prędkości		
OV1	Błąd nadnapięciowy przy przyspieszaniu	1. Niewłaściwe napięcie zasilające 2. Zbyt duża energia zwrócona przez silnik	1. Sprawdzić napięcie zasilania 2. Sprawdzić, czy czas DEC nie jest za krótki, czy nie jest uruchamiany obracający się silnik lub czy nie
OV2	Błąd nadnapięciowy przy zwalnianiu		

Kod błędu	Typ błędu	Możliwy powód	Sposób postępowania
OV3	Błąd nadnapięciowy przy stałej prędkości		jest wymagany dodatkowy element odbierający energię
UV	Zbyt niskie napięcie na szynie DC	Zbyt niskie napięcie zasilania	Sprawdzić napięcie zasilania
OL1	Przeciążenie silnika	1. Zbyt niskie napięcie zasilania. 2. Zadany niewłaściwy prąd znamionowy silnika. 3. Utyk silnika lub zbyt duże wahania obciążenia.	1. Sprawdzić napięcie zasilania 2. Ustawić prąd zgodny z danymi silnika 3. Sprawdzić obciążenie i dobrać forsowanie momentu
OL2	Przeciążenie falownika	1. Zbyt szybkie przyspieszanie 2. Restart obracającego się silnika 3. Zbyt niskie napięcie zasilania 4. Zbyt duże obciążenie 5. Długotrwała praca z niską prędkością przy sterowaniu wektorowym w kierunku odwrotnym	1. Wydłużyć czas ACC 2. Unikać uruchamiania wirującego silnika 3. Sprawdzić napięcie zasilania 4. Zastosować falownik większej mocy 5. Zastosować właściwy silnik
OL3	Przeciążenie elektryczne	Falownik sygnalizuje wstępny alarm przeciążenia zgodnie z zadaną wartością	Sprawdzić obciążenie i próg alarmu przeciążeniowego
SPI	Utrata fazy wejściowej	Utrata lub wahania fazy R,S lub T	1. Sprawdzić zasilanie 2. Sprawdzić rozdział energii
SPO	Utrata fazy wyjściowej	Utrata fazy U,V lub W (lub duża asymetria trójfazowego obciążenia)	1. Sprawdzić rozdział energii na wyjściu falownika 2. Sprawdzić silnik i przewody
OH1	Przegrzanie prostownika	1. Niedrożne otwory wentylacyjne lub uszkodzony wentylator 2. Zbyt wysoka temperatura otoczenia 3. Zbyt długi czas pracy przy przeciążeniu.	1. Udrożnić kanały wentylacyjne lub wymienić wentylator 2. Obniżyć temperaturę otoczenia
OH2	Przegrzanie modułu IGBT		
EF	Błąd zewnętrzny	Reakcja na sygnał na wybranym wejściu	Sprawdzić stan urządzenia zewnętrznego
CE	Błąd komunikacji	1. Niewłaściwa prędkość transmisji 2. Błąd w okablowaniu 3. Niewłaściwy adres 4. Silne zakłócenia zewnętrzne	1. Ustawić właściwą prędkość 2. Sprawdzić połączenia komunikacji szeregowej 3. Ustawić właściwy adres 4. Zastosować rozwiązania przeciwzakłóceniowe
ItE	Błąd detekcji prądu	1. Niewłaściwe połączenia płyty sterującej 2. Złe zasilanie pomocnicze 3. Czujniki pomiaru prądu są uszkodzone 4. Niewłaściwa modyfikacja obwodu	1. Sprawdzić złącza i wtyki 2. Wymienić czujnik prądowy 3. Wymienić płytę sterującą
tE	Błąd autotuningu	1. Moc silnika jest niezgodna z mocą falownika 2. Wprowadzono nieprawidłowe parametry znamionowe silnika 3. Duża różnica między parametrami znamionowymi i otrzymanymi z autotuningu 4. Przekroczony czas autotuningu	1. Dobrać właściwy falownik 2. Wprowadzić parametry silnika zgodne z tabliczką znamionową 3. Odłączyć obciążenie silnika i ponowić autotuning 4. Sprawdzić połączenia silnika i ustawić parametry 5. Sprawdzić, czy górny limit częstotliwości ustawiony jest powyżej 2/3 częstotliwości znamionowej
EEP	Błąd pamięci	1. Błąd kontroli zapisu i odczytu	1. Skasować błąd przyciskiem

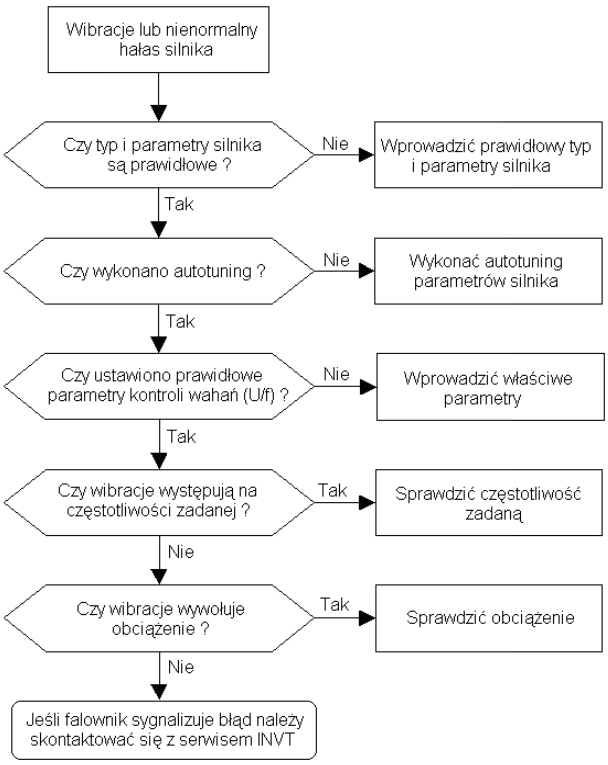
Kod błędu	Typ błędu	Możliwy powód	Sposób postępowania
	EEPROM	parametrów 2. Uszkodzenie EEPROM-u	STOP/RST 2. Zmienić panel sterujący
PIDE	Błąd sprzężenia zwrotnego PID	1. Nieaktywne sprzężenie zwrotne PID 2. Brak sygnału źródła sprzężenia zwrotnego PID	1. Sprawdzić sygnał sprzężenia zwrotnego PID 2. Sprawdzić źródło sygnału sprzężenia zwrotnego PID
bCE	Błąd zespołu hamującego	1. Uszkodzenie lub wadliwe działanie zespołu hamującego, uszkodzone przewody połączeniowe 2. Niewłaściwa wartość rezystora hamującego	1. Sprawdzić zespół hamujący i wymienić przewody 2. Zwiększyć wartość rezystora hamującego
ETH1	Zwarcie doziemne 1	1. Zwarcie wyjścia falownika z uziemieniem 2. Usterka w obwodzie czujnika pomiaru prądu	1. Sprawdzić połączenia silnika 2. Wymienić czujnik prądowy 3. Wymienić płytę sterującą
ETH2	Zwarcie doziemne 2	1. Zwarcie wyjścia falownika z uziemieniem 2. Usterka w obwodzie czujnika pomiaru prądu	1. Sprawdzić połączenia silnika 2. Wymienić czujnik prądowy 3. Wymienić płytę sterującą
dEu	Błąd odchyłki prędkości	Zbyt duże lub zablokowane obciążenie	1. Sprawdzić obciążenie i, ewentualnie, wydłużyć czas detekcji 2. Sprawdzić poprawność parametrów sterujących
STo	Błąd niedostosowania	1. Nieprawidłowo ustawione paramery silnika synchronicznego 2. Nieprawidłowy parametr „autoturn” 3. Brak połączenia falownika z silnikiem	1. Sprawdzić prawidłowość obciążenia 2. Sprawdzić poprawność parametrów sterujących 3. Zwiększyć czas wykrywania błędu niedostosowania
END	Osiągnięcie zadanego czasu pracy	Czas pracy falownika przekroczył wartość zadaną	Zapytać dostawcy i ustawić czas pracy
PCE	Błąd panelu klawiatury	1. Złe połączenie lub przerwa między falownikiem i panelem 2. Zbyt duży dystans między panelem i falownikiem 3. Uszkodzenie obwodów komunikacyjnych w panelu i/lub płycie głównej	1. Sprawdzić połączeniemiędzy falownikiem i panelem 2. Zabezpieczyć połączenie przed wpływem zakłóceń 3. Wymienić komponenty i skomunikować się z serwisem
DNE	Błąd wprowadzania parametrów	1. Złe połączenie lub przerwa między falownikiem i panelem 2. Zbyt duży dystans między panelem i falownikiem 3. Występuje błąd w zapamiętywaniu danych z panelu	1. Sprawdzić połączeniemiędzy falownikiem i panelem 2. Wymienić komponenty i skomunikować się z serwisem 3. Spróbować ponownie zadawania z panelu
LL	Błąd niedociążenia elektrycznego	Falownik sygnalizuje wstępny alarm niedociążenia zgodnie z zadaną wartością	Sprawdzić obciążenie i próg alarmu niedociążenia
PoFF	Wyłączenie układu sterującego	Wyłączenie układu sterującego lub zbyt niskie napięcie na szynach	Sprawdzić zasilanie

8.6 Analiza typowych błędów

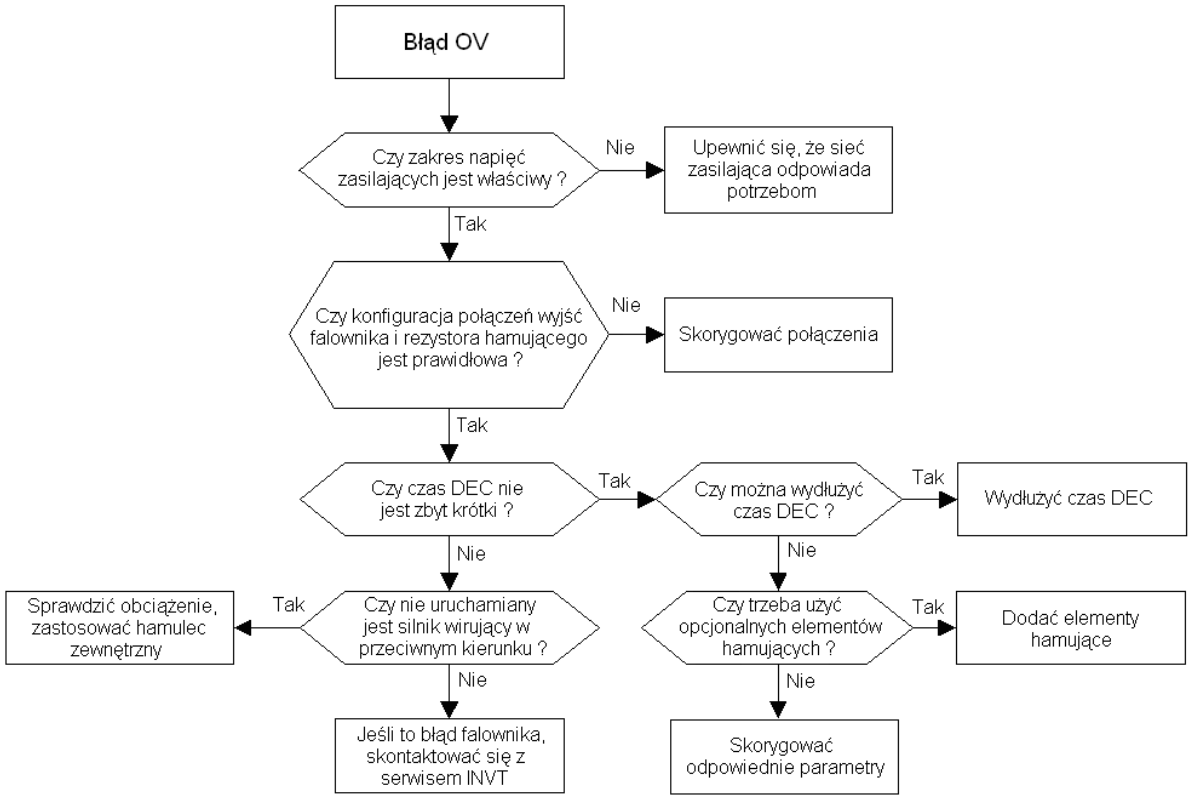
8.6.1 Silnik nie pracuje



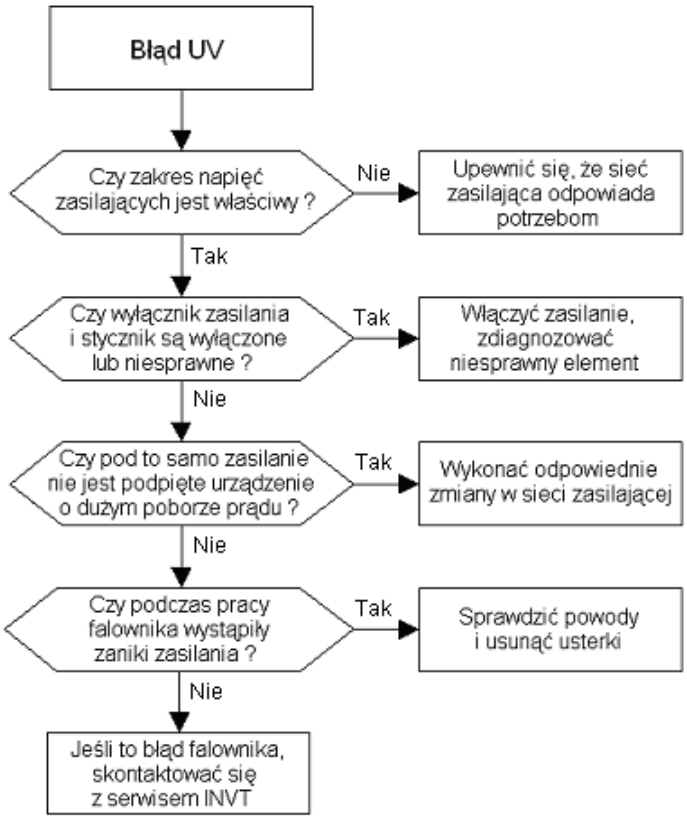
8.6.2 Wibracje silnika



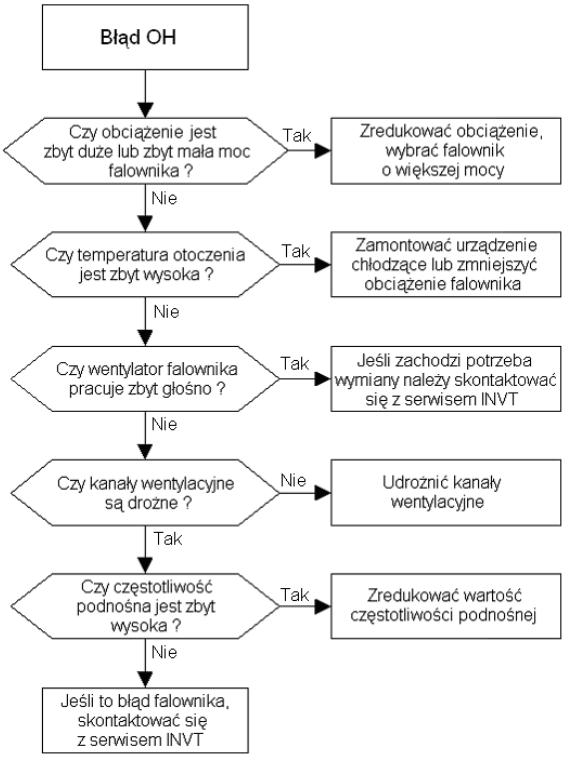
8.6.3 Błąd nadnapięciowy



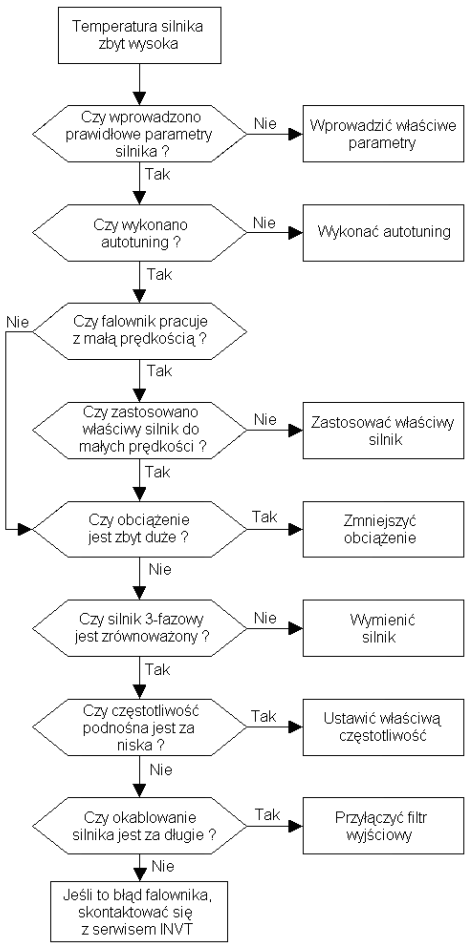
8.6.4 Zbyt niskie napięcie na szynie DC



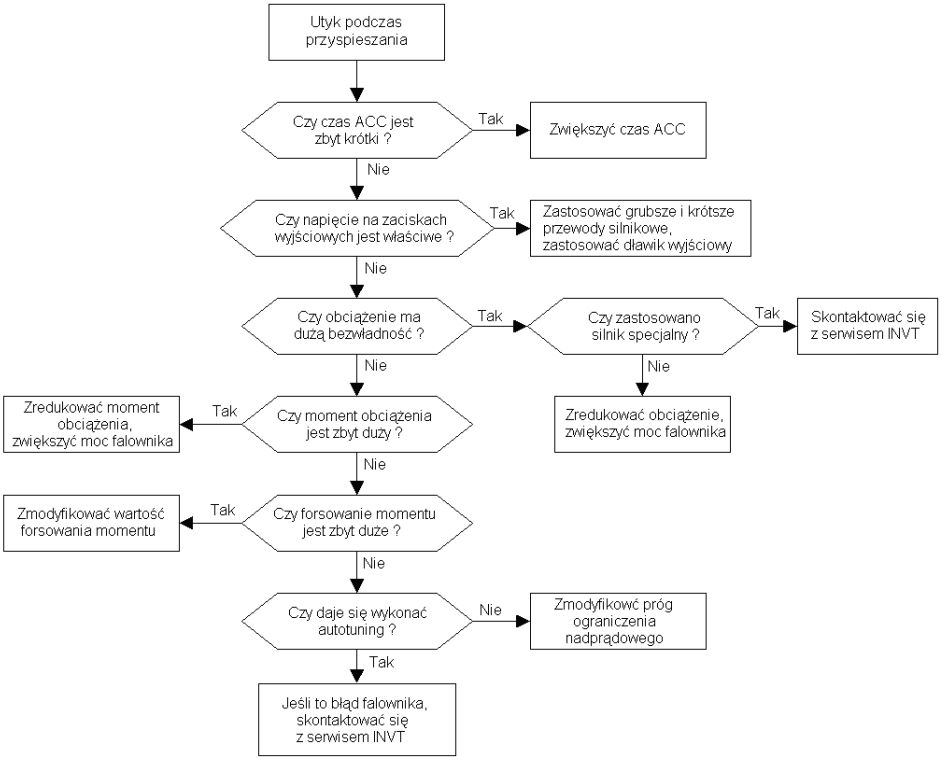
8.6.5 Przegrzanie falownika



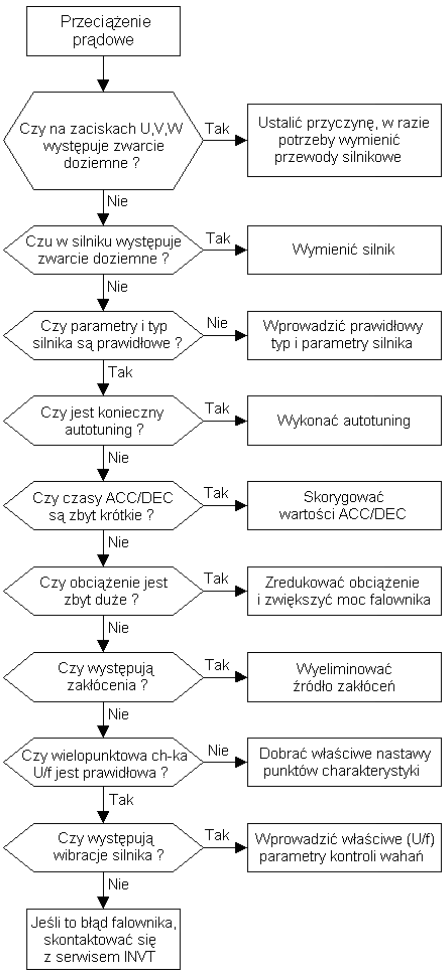
8.6.6 Anormalne grzanie się silnika



8.6.7 Utyk podczas przyspieszania



8.6.8 Przeciążenie prądowe



8.7 Rozwiązywanie problemów związanych z zakłóceniami

W przypadku występowania zakłóceń przy współpracy falownika z innymi urządzeniami (PLC, PC, czujniki, urządzenia pomiarowe, itp.) należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami:

1. Spróbować zdjąć lub podłączyć jumper filtru C3, aby sprawdzić czy zakłócenia ustępują
2. Sprawdzić sposób prowadzenia przewodów zasilających i sygnałowych (czy nie są prowadzone jednym korytkiem) i, w razie potrzeby, rozdzielić obie grupy
3. Jeśli wrażliwy sprzęt i napęd są zasilane z tej samej sieci należy zastosować transformator separujący i filtr w zasilaniu sprzętu wrażliwego
4. Ekran przewodów sygnałowych można spróbować uziemić na jednym lub obu końcach w celu weryfikacji, która metoda daje lepsze wyniki
5. Sprzęt wrażliwy i napęd uziemiać oddzielnie

8.8 Przeglądy i diagnostyka sprzętu

8.8.1 Okresy konserwacji

Prawidłowo zainstalowane urządzenie nie wymaga częstych przeglądów. Tabela zawiera standardowe terminy konserwacji zalecane przez INVT.

Sprawdzany element		Zakres kontroli	Metoda kontroli	Kryterium
Środowisko zewnętrzne		Sprawdzić temperaturę zewnętrzną, wilgotność i drgania oraz upewnić się, że nie ma kurzu, gazów, mgły olejowej i skroplonej wody	Pomiar przyrządkami i kontrola wizualna	Zgodność z instrukcją
		Upewnić się, że nie ma w otoczeniu narzędzi, obcych lub niebezpiecznych przedmiotów	Kontrola wizualna	Zgodność z instrukcją
Napięcie		Upewnić się,że zasilanie obwodu głównego i obwodów sterujących jest właściwe	Pomiar multimetrem	Zgodność z instrukcją
Panel klawiatury		Upewnić się, że wyświetlacz jest czysty	Kontrola wizualna	Dobra widzialność znaków
		Upewnić się, że znaki są wyświetlane prawidłowo	Kontrola wizualna	Zgodność z instrukcją
Obwód główny	Często występujące	Upewnić się, że sruby są dokręcone prawidłowo	Dokręcić	
		Upewnić się, że nie ma zakłóceń, iskrzeń, uszkodzeń lub przebarwień spowodowanych przegrzaniem i starzeniem urządzenia i izolacji	Kontrola wizualna	
		Upewnić się, że nie ma kurzu i zabrudzeń	Kontrola wizualna	Uwaga: zmiana koloru elementów miedzianych (np. szyn) nie świadczy o uszkodzeniu falownika
	Przyłączone przewody	Upewnić się, że nie występują zakłócenia lub zmiana koloru przewodów spowodowane przegrzaniem	Kontrola wizualna	
		Upewnić się, że nie ma spękań lub przebarwień warstw ochronnych	Kontrola wizualna	

Sprawdzany element		Zakres kontroli	Metoda kontroli	Kryterium
	Listwa zaciskowa	Upewnić się, że nie ma uszkodzeń	Kontrola wizualna	
	Kondensatory filtrujące	Upewnić się, że nie ma wycieków, zmian koloru, spękań i spuchnięć obudów	Kontrola wizualna	
		Upewnić się, że gumowy zaworek jest na właściwym miejscu	Oszacowanie czasu pracy, kontrola wizualna	
		W razie konieczności pomiar pojemności	Pomiar miernikiem pojemności	Pojemność zmierzona ≥ pojemność znamionowa x0.85.
	Rezystory	Upewnić się, że nie ma przebarwień lub spękań sopwodowanych przegrzaniem	Kontrola wizualna i zapachowa	
		Upewnić się, że nie ma przerw	Kontrola wizualna lub demontaż jednej z końcówek w celu pomiaru wartości	Wartość zmierzona nie może odbiegać o ±10% od wartości nominalnej
	Transformatory i dławiki	Upewnić się, że nie ma anormalnych drgań, hałasów i zapachu	Kontrola wizualna, słuchowa i zapachowa	
	Styczniki i przekaźniki elektromagnetyczne	Upewnić się, że nie ma hałaśliwych drgań po załączeniu	Kontrola słuchowa	
		Upewnić się, że stycznik jest wystarczająco sprawny	Kontrola wizualna	
Obwód sterujący	Płyta i złącza	Upewnić się, że nie ma poluzowanych śrub i zacisków	Przymocować	
		Upewnić się, że nie ma niepokojących zapachów i przebarwień	Kontrola wizualna i zapachowa	
		Upewnić się, że nie ma nalotów, uszkodzeń i spękań	Kontrola wizualna	
		Upewnić się, że nie ma wycieków i odkształceń kondensatorów	Kontrola wizualna oraz oszacowanie czasu pracy w odniesieniu do zaleceń konserwacyjnych	
System chłodzenia	Wentylator chłodzący	Upewnić się, że nie ma anormalnego hałasu i drgań	Kontrola wizualna i słuchowa lub obrót ręką	Stabilne wirowanie
		Upewnić się, że nie ma poluzowanych śrub	Dokręcić	
		Upewnić się, że nie ma przebarwień spwodowanych przegrzaniem	Kontrola wizualna oraz oszacowanie czasu pracy w odniesieniu do zaleceń konserwacyjnych	
	Kanał wentylacyjny	Upewnić się, że nie ma ciał obcych w wentylatorze i otworach wentylacyjnych	Kontrola wizualna	

Szczegóły przeglądów należy konsultować z lokalnym przedstawicielstwem INVT. Dodatkowe informacje na oficjalnej stronie internetowej: http://www.invt.com.cn w zakładce Inverter Services – Maintenance and Services.

8.8.2 Wentylator chłodzący

Wentylator chłodzący ma żywotność minimum 25000 godzin pracy. Żywotność rzeczywista zależy od sposobu użycia falownika oraz temperatury otoczenia. Liczbę godzin pracy można odczytać poprzez parametr P07.14 (skumulowany czas pracy falownika). Usterka wentylatora najczęściej objawia się wzrostem hałasu od jego łożysk. Jeśli falownik napędza istotną część maszyny, już te objawy kwalifikują wentylator do wymiany. Części zamienne zapewnia firma INVT.

8.8.2.1 Wymiana wentylatora.

	✧ **Należy zapoznać się i postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Środki bezpieczeństwa*. Ignorowanie zaleceń może skutkować urazami fizycznymi lub śmiercią. Może również doprowadzić do zniszczenia urządzenia.**

1. Zatrzymać falownik, odłączyć zasilanie i odczekać minimalny czas konieczny na obniżenie napięcia na szynach DC.
2. Nacisnąć zaczep osłony wentylatora wkrętakiem, obrócić i wyjąć osłonę, następnie wysunąć lekko wentylator do przodu.
3. Wysunąć przewód wentylatora z zaczepu
4. Rozłączyć przewody.
5. Wyjąć wentylator.
6. Zamontować nowy w odwrotnej kolejności.
7. Przywrócić zasilanie.

8.8.3 Kondensatory

8.8.3.1 Formowanie kondensatorów

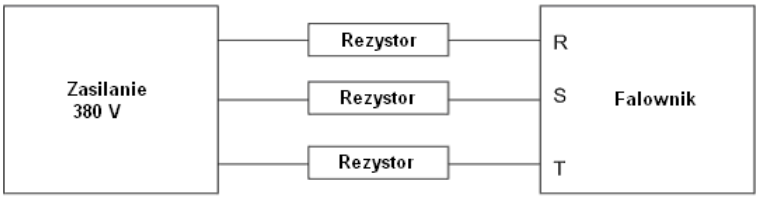
Jeśli falownik był przechowywany przez dłuższy czas, kondensatory szyny DC powinny zostać uformowane zgodnie z instrukcją obsługi. Czas przechowywania jest liczony od daty produkcji (oznaczonej w numerze seryjnym) a nie od daty dostawy.

Czas przechowywania	Zasady postępowania
Mniej niż 1 rok	Uruchomienie bez formowania
1 – 2 lat	Przyłączyć zasilanie na 1 godzinę przed pierwszym uruchomieniem
2 – 3 lat	Podać zasilanie wzrastające stopniowo • podać 25% napięcia znamionowego przez 30 minut • podać 50% napięcia znamionowego przez 30 minut • podać 75% napięcia znamionowego przez 30 minut • podać 100% napięcia znamionowego przez 30 minut
Powyżej 3 lat	Podać zasilanie wzrastające stopniowo • podać 25% napięcia znamionowego przez 2 godziny • podać 50% napięcia znamionowego przez 2 godziny • podać 75% napięcia znamionowego przez 2 godziny • podać 100% napięcia znamionowego przez 2 godziny

Tabela pokazuje sposób postępowania z falownikami, które były przechowywane przez dłuższy czas.

Dla falowników małej mocy i jednofazowych wykorzystywana jest sieć zasilająca i np. autotransformatory dla uzyskania odpowiednich napięć formujących.

Kondensatory trójfazowych falowników dużej mocy należy formować przy wykorzystaniu rezystorów (lub żarówek) włączonych szeregowo w zaciski zasilania. Rezystory powinny mieć wartość 1k/100W (żarówki 100W). Formowanie powinno trwać przynajmniej 60 minut przy normalnej temperaturze otoczenia, a falownik musi być zatrzymany i nieobciążony.



Zasilanie falownika poprzez rezystory

8.8.3.2 Wymiana kondensatorów elektrolitycznych

⚠	✧ **Należy zapoznać się i postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Środki bezpieczeństwa*. Ignorowanie zaleceń może skutkować urazami fizycznymi lub śmiercią. Może również doprowadzić do zniszczenia urządzenia.**

Kondensatory należy wymienić jeżeli czas ich pracy przekracza 35000 godzin. Szczegółowe informacje można uzyskać w lokalnych biurach INVT.

8.8.4 Przewody zasilające

⚠	✧ **Należy zapoznać się i postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Środki bezpieczeństwa*. Ignorowanie zaleceń może skutkować urazami fizycznymi lub śmiercią. Może również doprowadzić do zniszczenia urządzenia.**

1. Zatrzymać falownik, odłączyć zasilanie i odczekać minimalny czas konieczny na obniżenie napięcia na szynach DC.
2. Sprawdzić prawidłowość dokręcenia przewodów zasilających.
3. Przywrócić zasilanie.

9 Protokół komunikacyjny

9.1 Zawartość rozdziału

W rozdziale tym opisano protokół komunikacyjny falowników Goodrive 200A.

Wykorzystano łącze komunikacyjne RS485 dla stworzenia komunikacji w układzie sterownik nadrzędny – urządzenia podporządkowane z zastosowaniem protokołu MODBUS. Użytkownik może (poprzez sterownik nadrzędny np. PC, PLC) sterować pracą falownika, zmieniać częstotliwość, modyfikować parametry, monitorować stan falownika, uzyskiwać informacje o błędach, itd.

9.2 Krótkie wprowadzenie do protokołu Modbus

Protokół Modbus jest oprogramowaniem oraz językiem stosowanym w elektronicznym sterowniku. Za pomocą tego protokołu sterownik może komunikować się z innymi urządzeniami poprzez sieć (kanał transmisyjny oraz fizyczną platformę, taką jak RS485). W tym przemysłowym standardzie, urządzenia różnych producentów mogą być połączone w sieć, w celu łatwego sterowania czy monitorowania.

Protokół Modbus obejmuje dwa tryby transmisji: ASCII oraz RTU (Remote Terminal Units). Urządzenia pracujące w sieci powinny mieć ten sam tryb transmisji oraz te same parametry transmisji (prędkość tansmisji, bity startu i stopu oraz kontrolny).

W sieci Modbus jest tylko jedno urządzenie nadrzędne (master), pozostałe są podporządkowane (slave). Tylko urządzenie nadrzędne ma prawo do aktywnej pracy w sieci w celu sterowania lub wysyłania zapytań do innych urządzeń. Urządzenie podporządkowane wysyła dane do sieci tylko po otrzymaniu polecenia od urządzenia nadrzędnego. Po wysłaniu polecenia do sieci następuje zwłoka czasowa potrzebna na identyfikację i odpowiedź urządzenia podporządkowanego. W celu uniknięcia konfliktów, w danym momencie tylko jedno urządzenie podporządkowane wysyła odpowiedź.

Ogólnie, jako nadrzędne użytkownik może zastosować urządzenia typu PC, PLC, IPC i HMI. Jeśli projektant przyjmie, że falownik wysyła dane tylko w odpowiedzi na polecenie nadrzędne, to jest on urządzeniem podporządkowanym.

Urządzenie nadrzędne może komunikować się z jednym lub wieloma urządzeniami podporządkowanymi. W przypadku pojedynczego, wysyła ono odpowiedź tylko po otrzymaniu polecenia od urządzenia nadrzędnego. Jeśli polecenie nadrzędne wysyłane jest do wielu urządzeń (sieć rozsiewcza), urządzenia podporządkowane nie wysyłają odpowiedzi.

9.3 Zastosowanie w falowniku

W falowniku zastosowano tryb RTU protokołu Modbus oraz 2-przewodowy interfejs RS485 jako platformę sprzętową.

9.3.1 RS485

Interfejs 2-przewodowy RS485 pracuje w półdupleksie wykorzystując sygnały różnicowe do transmisji danych. Transmisja różnicowa nazywana jest również zrównoważoną. Interfejs wykorzystuje skrętkę 2-przewodową, z których jeden jest określony jako A (+), a drugi - B (-). Ogólnie poziom dodatni między A i B (+2~+6V) traktowany jest jako logiczna „1”, a ujemny (-2V~-6V) jako logiczne „0”. Zacisk 485+ na listwie falownika odpowiada sygnałowi A, a 485- odpowiada sygnałowi B.

Szybkość transmisji wyrażana jest w bitach na sekundę (bps). Im większa szybkość transmisji tym szybsza komunikacja ale większa podatność na zakłócenia. Tabela poniżej przedstawia maksymalny zasięg w zależności od szybkości transmisji (skrętka 2-przewodowa 0,56mm (24AWG)).

Szybkość transmisji	Maksymalny zasięg transmisji	Szybkość transmisji	Maksymalny zasięg transmisji
2400BPS	1800m	9600BPS	800m
4800BPS	1200m	19200BPS	600m

Zalecane jest użycie przewodów ekranowanych z ekranem uziemionym.

W przypadku mniejszej liczby urządzeń i krótszych dystansów stosowany jest rezystor 120Ω na końcu linii przesyłowej (terminator), choć może to spowodować osłabienie sygnału. Sieć może również pracować bez rezystorów obciążających.

9.3.2 Tryb RTU

9.3.2.1 Format ramki transmisji RTU

Jeśli sterownik ustawiony jest na transmisję w trybie RTU sieci Modbus, każde 8 bitowe słowo danych zawiera dwa 4-bitowe znaki. W porównaniu z trybem ASCII, można tutaj przesłać więcej danych przy tej samej szybkości transmisji.

System kodowania

· 1 bit startu

· 7 lub 8 bitów danych, najmniej znaczący bit jest przesyłany jako pierwszy. Każde 8 bitów zawiera dwa znaki kodowane szesnastkowo (0...9, A...F).

· 1 bit parzystości/nieparzystości. Przy braku kontroli parzystości/nieparzystości brak jest bitu kontrolnego.

· 1 bit stopu (z kontrolą), 2 bity (bez kontroli)

Pole detekcji błędu

• CRC

Format danych zilustrowano poniżej:

Ramka znakowa 11-bitowa (bity BIT1~BIT8 są bitami danych)

Bit startu	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Bit kontrolny	Bit stopu

Ramka znakowa 10-bitowa (bity BIT1~BIT7 są bitami danych)

Bit startu	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit kontrolny	Bit stopu

Bity startu, stopu i kontrolny służą do prawidłowego przesłania bitów danych. Urządzenia w sieci powinny mieć zaprogramowany ten sam format ramki znakowej.

Czas przerwy między ramkami nie powinien być mniejszy niż 3.5 bajta. Urządzenie sieciowe jest wykrywane nawet podczas czasu przerwy. Po odebraniu pierwszego pola (adresowe), tylko odpowiednie urządzenie dekoduje następny transmitowany znak. Czas przerwy powyżej 3.5 bajta kończy przekaz.

Cała ramka wiadomości w trybie RTU jest nadawana w sposób ciągły. Jeśli pojawi się przerwa (więcej niż 1.5 bajta) przed zakończeniem ramki, urządzenie odbiorcze odnowi niekompletną wiadomość i przyjmie, że następny bajt jest polem adresowym nowej wiadomości. Jako taka, jeśli nowa wiadomość następuje po poprzedniej bez przerwy 3.5 bajta, urządzenie odbiorcze potraktuje ją jako tożsamą z poprzednią. Jeśli te dwa zjawiska wystąpią podczas transmisji, CRC poda komunikat o błędzie w odpowiedzi dla urządzenia nadawczego.

Podstawowa struktura ramki RTU:

START	T1-T2-T3-T4(czas transmisji 3.5 bajta)
ADDR	Adres transmisji: 0~247(dziesiętnie)(0 jest adresem rozsiewczym)
CMD	03H: odczyt z urządzenia podporządkowanego 06H: zapis do urządzenia podporządkowanego

BAJT (N-1) … BAJT (0)	Dane z 2 x N bajtów są główną treścią transmisji
CRC CHK młodszy bajt	Wartość zdekodowana: CRC (16 bitowa)
CRC CHK starszy bajt	
END	T1-T2-T3-T4(czas transmisji 3.5 bajta)

9.3.2.2 Kontrola błędów

Różne czynniki (np. zakłócenia elektromagnetyczne) mogą spowodować błędy w transmisji danych. Np. jeśli przesyłana jest logiczna „1”, różnica potencjałów sygnałów A i B dla RS485 powinna wynosić 6V, ale w rzeczywistości, z powodu zakłóceń może wynieść -6V, a to oznacza logiczne „0”. Gdyby nie było kontroli błędów, trudno byłoby stwierdzić, czy odebrana została prawidłowa wiadomość, a niewłaściwa odpowiedź odbiornika może mieć poważne konsekwencje. Kontrola poprawności transmisji jest więc niezbędna.

Sposób kontroli jest następujący: nadajnik przelicza wysyłane dane według pewnego klucza, a wynik dołącza do nadanej wiadomości. Po odebraniu odbiornik przelicza dane tą samą metodą, a wynik porównuje z tym otrzymanym z nadajnika. Jeśli oba rezultaty są takie same, przesłane dane są prawidłowe.

Bit kontrolny bajtu (ramki znakowej)

Użytkownik może wybrać jedną z dwóch metod kontroli błędów lub zrezygnować z kontroli poszczególnych bajtów. Dla przykładu: w przesyłanym bajcie “11001110” jest pięć „1”. Stosując kontrolę parzystości, bit kontrolny będzie miał wartość „1”, przy kontroli nieparzystości – wartość „0”. Bit kontrolny jest umieszczany w ramce znakowej na, pokazanej wcześniej, pozycji. Po otrzymaniu bajtu danych, odbiornik wylicza własny bit kontrolny (parzystości lub nieparzystości, w zależności od przyjętego wcześniej sposobu kontroli) i porównuje go z przesłanym. Różne wartości bitów kontrolnych oznaczają błąd transmisji.

Kontrola ramki RTU (bajty kontrolne CRC)

Kontrola wykorzystuje format ramki RTU. Ramka RTU zawiera pole detekcji błędu, zawartość którego bazuje na metodzie obliczeń CRC. Pole CRC zawiera dwa bajty będące reprezentujące 16-bitową wartość binarną. Jest dodawane do ramki przez urządzenie nadawcze. Urządzenie odbiorcze wylicza własną wartość CRC odebranej ramki RTU i porównuje z wartością odebraną. Różne wartości oznaczają błąd komunikacji.

Tylko 8-bitowe dane są ważne dla CRC. Bit startu, stopu i kontrolny są pomijane.

Programy obliczające CRC tworzy się w oparciu o międzynarodowe zasady kontroli CRC.

Przykład prostego programu do obliczania wartości odniesienia CRC (język C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{     crc_value^=*data_value++;
              for(i=0;i<8;i++)
              {
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
              else crc_value=crc_value>>1;
              }         }
return(crc_value);
}
```

Zaletą metody obliczeń jest szybkość i prostota programu okupiona jednak zajmowaniem znacznego obszaru pamięci ROM.

9.4 Ilustracja kodu i danych transmisji RTU

9.4.1 Kod rozkazu: 03H

03H (odpowiada wartości binarnej 0000 0011), odczyt N słów(słowo) (maksymalna liczba odczytanych jednorazowo słów to 16)

Kod rozkazu 03H oznacza, że sterownik nadrzędny będzie odczytywał dane z falownika. Liczba odczytywanych danych zakodowana jest na dwóch bajtach liczby danych. Jednorazowo przesyłane jest maksymalnie 16 danych. Dane te muszą być rozmieszczone w sposób ciągły od adresu startu. Jedna dana zawiera dwa bajty.

Litera „H" oznacza, że poszczególne bajty zapisane są szesnastkowo.

Kod rozkazu został użyty do odczytu stanu pracy falownika.

Dla przykładu odczyt kolejnych dwóch danych od adresu 0004H z falownika o adresie transmisji 01H. Oznacza to odczyt danych spod adresów 0004H i 0005H.

Polecenie sterujące RTU (od sterownika nadrzędnego do falownika)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)
ADDR	01H
CMD	03H
Starszy bajt adresu startu	00H
Młodszy bajt adresu startu	04H
Starszy bajt liczby danych	00H
Młodszy bajt liczby danych	02H
CRC młodszy bajt	85H
CRC starszy bajt	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

T1-T2-T3-T4 pomiędzy startem i stopem o długości przynajmniej 3.5 bajta jako czas zwłoki i odróżnienia dwóch wiadomości (unikania potraktowania dwóch wiadomości jako jednej).

ADDR = 01H oznacza, że polecenie dotyczy falownika o adresie transmisji 01H (adres zajmuje jeden bajt)

CMD=03H oznacza, że następny będzie odczyt danych z falownika (CMD zajmuje jeden bajt).

"Adres startu" oznacza, że dane będą pobierane kolejno od adresu 0004H (adres jest dwubajtowy, starszy bajt przesyłany jest jako pierwszy, młodszy – jako drugi).

"Liczba danych" oznacza liczbę danych do odczytu (0002H). Jeśli adresem początkowym jest 0004H, zostaną odczytane dane spod adresów 0004H i 0005H (liczba danych jest dwubajtowa, starszy bajt przesyłany jest jako pierwszy, młodszy – jako drugi).

CRC zajmuje 2 bajty przy czym młodszy jest przesyłany jako pierwszy, a starszy jako drugi.

Odpowiedź RTU urządzenia podporządkowanego (od falownika do sterownika nadrzędnego)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów
ADDR	01H
CMD	03H
Liczba bajtów	04H
Starszy bajt danej spod adresu 0004H	13H
Młodszy bajt danej spod adresu 0004H	88H
Starszy bajt danej spod adresu 0005H	00H
Młodszy bajt danej spod adresu 0005H	00H
CRC CHK młodszy bajt	7EH
CRC CHK starszy bajt	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

Gdzie:

ADDR = 01H oznacza, że polecenie dane wysyła falownik o adresie transmisji 01H (adres zajmuje jeden bajt)

CMD=03H oznacza, że wiadomość jest przesyłana od falownika do sterownika nadrzędnego w odpowiedzi na

polecenie odczytu danych z falownika (CMD zajmuje jeden bajt)

“Liczba bajtów” oznacza całkowitą liczbę bajtów od następnego po “Liczba bajtów” do “CRC CHK młodszy bajt”. 04 informuje, że są cztery bajty do przesłania tj. “starszy bajt danej spod niższego adresu”, “młodszy bajt danej spod niższego adresu”, “starszy bajt danej spod wyższego adresu”, “młodszy bajt danej spod wyższego adresu”. Z faktu, że jedna dana obejmuje dwa bajty wynika, że pod adresem 0004H w falowniku była dana 1388H, a pod adresem 0005H – 0000H.

CRC zajmuje 2 bajty przy czym młodszy jest przesyłany jako pierwszy, a starszy jako drugi.

9.4.2 Kod rozkazu: 06H

Kod rozkazu 06H oznacza, że sterownik nadrzędny przesyła dane do falownika i jedno polecenie zawiera tylko jedną daną. Efektem jest np. zmiana trybu pracy falownika.

Dla przykładu, należy zapisać wartość 5000 (1388H) pod adres 0004H falownika o adresie transmisji 02H. Ramki transmisji w trybie RTU są następujące:

Polecenie sterujące RTU (od sterownika nadrzędnego do falownika)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)
ADDR	02H
CMD	06H
Starszy bajt adresu zapisu danej	00H
Młodszy bajt adresu zapisu danej	04H
Starszy bajt danej do zapisu	13H
Młodszy bajt danej do zapisu	88H
CRC CHK młodszy bajt	C5H
CRC CHK starszy bajt	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

Odpowiedź RTU urządzenia podporządkowanego (od falownika do sterownika nadrzędnego)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów
ADDR	02H
CMD	06H
Starszy bajt adresu zapisu danej	00H
Młodszy bajt adresu zapisu danej	04H
Starszy bajt zapisanej danej	13H
Młodszy bajt zapisanej danej	88H
CRC CHK młodszy bajt	C5H
CRC CHK starszy bajt	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

9.4.3 Kod rozkazu: 08H dla diagnostyki

Znaczenie kodów subfunkcji

Kod subfunkcji	Opis
0000	Powrót do pytania o dane

Przykładowo: pojawia się ta sama informacja zwrotna, gdy wykonywane jest w pętli wykrywanie falownika o adresie 01H.

Polecenie zapytania RTU wygląda następująco:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)
ADDR	01H
CMD	08H
Starszy bajt kodu subfunkcji	00H
Młodszy bajt kodu subfunkcji	00H

Starszy bajt danej	12H
Młodszy bajt danej	ABH
Młodszy bajt CRC	ADH
Starszy bajt CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

Odpowiedź RTU jest następująca:

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)
ADDR	01H
CMD	08H
Starszy bajt kodu subfunkcji	00H
Młodszy bajt kodu subfunkcji	00H
Starszy bajt danej	12H
Młodszy bajt danej	ABH
Młodszy bajt CRC	ADH
Starszy bajt CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

9.4.4 Kod rozkazu: 10H, zapis ciągły

Kod rozkazu 10H oznacza, że sterownik nadrzędny przesyła dane do falownika, a liczba danych określona jest przez zawartość pola „liczba danych". Maksymalna liczba przesłanych jednorazowo danych wynoso 16.

Dla przykładu, należy zapisać wartość 5000(1388H) pod adres 0004H falownika o adresie transmisji 02H i 50(0032H) pod adres 0005H Ramki transmisji w trybie RTU są następujące:

Polecenie sterujące RTU (od sterownika nadrzędnego do falownika)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)
ADDR	02H
CMD	10H
Starszy bajt początkowego adresu zapisu danych	00H
Młodszy bajt początkowego adresu zapisu danych	04H
Starszy bajt liczby danych	00H
Młodszy bajt liczby danych	02H
Liczba bajtów	04H
Starszy bajt pierwszej danej	13H
Młodszy bajt pierwszej danej	88H
Starszy bajt drugiej danej	00H
Młodszy bajt drugiej danej	32H
Młodszy bajt CRC	C5H
Starszy bajt CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

Odpowiedź RTU urządzenia podporządkowanego (od falownika do sterownika nadrzędnego)

START	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)
ADDR	02H
CMD	10H
Starszy bajt początkowego adresu zapisu danych	00H
Młodszy bajt początkowego adresu zapisu danych	04H
Starszy bajt liczby danych	00H
Młodszy bajt liczby danych	02H
Młodszy bajt CRC	C5H
Starszy bajt CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (czas transmisji 3.5 bajtów)

9.4.5 Zdefiniowany adres danych

W tym miejscu zdefiniowane adresy oznaczają adresy w falowniku, gdzie przesyła się sygnały sterujące pracą, skąd pobierana jest informacja o stanie falownika czy dokonywana jest zmiana jego parametrów.

9.4.5.1 Zasady adresowania parametrów

Nazwa parametru składa się z litery i czterech cyfr oddzielonych kropką (np. P01.10). Adres parametru zajmuje dwa bajty, z których starszy (zakres 00~FFH) określa grupę parametrów, a młodszy (zakres 00~FFH) – konkretny parametr w grupie. W ten sposób adresem parametru P05.06 jest 05.06H, a parametru P10.01 – 0A01H. W nazwach parametrów występują liczby dziesiętne, a w adresach wyłącznie szesnastkowe.

Function code	Name	Detailed instruction of parameters	Setting range	Default value	Modification	Serial No.
P10.00	Simple PLC means	0：Stop after running once. 1：Run at the final value after running once. 2 ： Cycle running.	0~2	0	○	354
P10.01	Simple PLC memory selection	0：power loss without memory 1：power loss memory:	0~1	0	○	355

Uwaga: P29 stanowi grupę fabrycznych parametrów, które nie mogą być odczytywane bądź zmieniane. Pewne parametry nie mogą być zmieniane podczas pracy, a niektóre w żadnym stanie falownika.

Poza tym częste używanie pamięci EEPROM może skrócić czas jej bezawaryjnej pracy. Użytkownik nie musi zmieniać pewnych parametrów w trybie komunikacji. W razie potrzeby mogą być zmodyfikowane poprzez zmianę wartości w pamięci RAM. Zmiana wartości najstarszego bitu starszego bajtu nazwy parametru, daje dostęp do tego samego parametru. Przykładowo, parametr P00.07 nie jest przechowywany w EEPROM. Adres 8007H jest osiągalny tylko w RAM. Adres ten może być używany tylko do zapisu w RAM, użyty do odczytu - jest nieważny.

9.4.5.2 Zdefiniowane adresy innych parametrów w komunikacji Modbus

Sterownik nadrzędny może zmieniać parametry falownika, sterować jego pracą i monitorować status.

Poniżej lista parametrów innych funkcji (Z – zapis, O – odczyt)

Funkcja	Zdefiniowany adres	Znaczenie parametru	Kierunek transmisji
Komunikacyjny rozkaz sterujący	2000H	0001H: praca do przodu	Z/O
		0002H: praca do tyłu	
		0003H: pełzanie do przodu	
		0004H: pełzanie do tyłu	
		0005H: zatrzymanie	
		0006H: zatrzymanie wybiegiem(stop awaryjny)	
		0007H: kasowanie błędu	
		0008H: zatrzymanie pełzania	
Komunikacyjne parametry wejścia/wyjścia	2001H	Częstotliwość zadana, zakres(0~Fmax, jednostka: 0.01Hz))	Z/O
	2002H	Wartość zadana PID, zakres(0~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	
	2003H	Wartość sprzężenia zwrotnego PID, zakres(0~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	Z/O
	2004H	Wartość zadana momentu (-3000~3000, 1000 odpowiada 100.0% znamionowego prądu silnika)	Z/O
	2005H	Górny limit częstotliwości przy pracy do przodu (0~Fmaks (jednostka: 0.01Hz))	Z/O
	2006H	Górny limit częstotliwości przy pracy do tyłu (0~Fmaks (jednostka: 0.01Hz))	Z/O
	2007H	Górny limit momentu przy pracy napędowej (0~3000,	Z/O

Funkcja	Zdefiniowany adres	Znaczenie parametru	Kierunek transmisji
		1000 odpowiada 100.0% znamionowego prądu silnika)	
	2008H	Górny limit momentu hamującego (0~3000, 1000 odpowiada 100.0% znamionowego prądu silnika)	Z/O
	2009H	Specjalny rozkaz sterujący Bit0~1:=00: silnik 1 =01: silnik 2 =10: silnik 3 =11: silnik 4 Bit2:=1 kontrola momentu =0:kontrola prędkości	Z/O
	200AH	Stan wirtualnych zacisków wejściowych, zakres: 0x000~0x1FF	Z/O
	200BH	Stan wirtualnych zacisków wyjściowych, zakres: 0x00~0x0F	Z/O
	200CH	Wartość napięcia wyjściowego(dla sterowania U/f przy oddzielnym zadawaniu U i f)(0~1000, 1000 odpowiada 100.0% znamionowego napięcia silnika)	Z/O
	200DH	Nastawa 1 analogowego wyjścia AO (-1000~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	Z/O
	200EH	Nastawa 2 analogowego wyjścia AO (-1000~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	Z/O
Słowo stanu 1 falownika	2100H	0001H: praca do przodu	O
		0002H: praca do tyłu	
		0003H: zatrzymanie	
		0004H: błąd	
		0005H: stan POFF	
Słowo stanu 2 falownika	2101H	Bit0: =0:napięcie na szynach nie jest ustalone =1: napięcie na szynach nie jest ustalone Bit1~2: =00: silnik 1 =01: silnik 2 =10: silnik 3 =11: silnik 4 Bit3: =0:silnik asynchroniczny =1:silnik synchroniczny Bit4: =0:alarm wstępny braku przeciążenia =1:alarm wstępny przeciążenia Bit5~ Bit6: =00:sterowanie z panelu =01:sterowanie z zacisków =10:sterowanie przy pomocy komunikacji zdalnej	O
Kod błędu falownika	2102H	Patrz opis błędów falownika	O
Kod identyfikacyjny falownika	2103H	GD200A-----0x010C	O
Częstotliwość pracy	3000H	Zakres: 0.00Hz~P00.03	O
Częstotliwość zadana	3001H	Zakres: 0.00Hz~P00.03	O
Napięcie na szynach	3002H	Zakres: 0~1200V	O
Napięcie wyjściowe	3003H	Zakres: 0~1200V	O
Prąd wyjściowy	3004H	Zakres: 0.0~5000.0A	O
Prędkość pracy	3005H	Zakres: 0~65535RPM	O
Moc wyjściowa	3006H	Zakres: -300.0~300.0%	O
Moment wyjściowy	3007H	Zakres: 0~65535RPM	O
Wartość zadana pętli	3008H	Zakres: -100.0%~100.0%	O
Wartość sprzężenia zwrotnego pętli	3009H	Zakres: -100.0%~100.0%	O
Stan wejść cyfrowych	300AH	Zakres: 0000~00FF	O
Stan wyjść	300BH	Zakres: 0000~00FF	O

Funkcja	Zdefiniowany adres	Znaczenie parametru	Kierunek transmisji
cyfrowych			
AI 1	300CH	Zakres: 0.00~10.00V	O
AI 2	300DH	Zakres: 0.00~10.00V	O
AI 3	300EH	Zakres: 0.00~10.00V	O
AI 4	300FH	Rezerwa	O
Odczyt częstotliwości wejściowej HDI 1	3010H	Range: 0.00~50.00kHz	O
Odczyt częstotliwości wejściowej HDI 2	3011H	Reserved	O
Numer etapu bieżącej prędkości predefiniowanej	3012H	Zakres: 0~15	O
Zmierzona długość	3013H	Zakres: 0~65535	O
Zliczona wartość	3014H	Zakres: 0~65535	O
Wartość zadana momentu	3015H	Zakres: 0~65535	O
Kod falownika	3016H		O
Kod błędu	5000H		O

„Z/O" oznacza możliwość tak zapisu jak i odczytu spod danego adresu. Np. „komunikacyjny rozkaz sterujący" z adresem 2000H umożliwia sterowanie pracą falownika (np. z parametrem 06H). "O" oznacza tylko możliwość odczytu, a "R" zapisu przy czym adresy nie muszą być te same.

Uwaga: praca z falownikem w oparciu o powyższą tablicę wymaga ustawienia pewnych parametrów. Przykładowo, sterowanie pracą i zatrzymaniem wymaga ustawienia P00.01 na sterowanie przy pomocy komunikacji zdalnej, a P00.02 na komunikację MODBUS. Zdalne zadawanie wartości odniesienia PID wymaga ustawienia P09.00 na komunikację MODBUS.

Szczegóły kodu urządzenia (w odniesieniu do zdefiniowanego adresu 2103H falownika)

Starszy bajt kodu	Znaczenie	Młodszy bajt kodu	Znaczenie
01	GD	0x08	Falownik GD35 ze sterowaniem wektorowym
		0x09	Falownik GD35-H1 ze sterowaniem wektorowym
		0x0A	Falownik GD300 ze sterowaniem wektorowym
		0x0B	Falownik GD100 z prostym sterowaniem wektorowym
		0x0C	Falownik GD200A ogólnego przeznaczenia
		0x0D	Mini falownik GD10

Uwaga: kod identyfikacyjny falownika składa się z dwóch bajtów (16 bitów), z których starszy określa serię falownika, a młodszy typy pochodne w danej serii. Przykładowo, 0110H oznacza falownik Goodrive 200A ze sterowaniem wektorowym.

9.4.6 Współczynnik wartości parametru

Podczas komunikacji dane są podawane szesnastkowo i brak jest w nich kropki dziesiętnej. Przykładowo, 50.12Hz nie może być wyrażone szesnastkowo, należy je wymnożyć przez 100 i tak powstałą liczbę całkowitą 5012 przedstawić szesnastkowo jako 1394H.

Liczba ułamkowa może być przekształcona w całkowitą poprzez wymnożenie przez liczbę m nazwaną współczynnikiem wartości. Współczynnik wartości wyraża się wzorem $m=10^N$, gdzie N=1,2,3… ilość cyfr po kropce w ułamku dziesiętnym.

Przykładem niech będzie poniższa tabela:

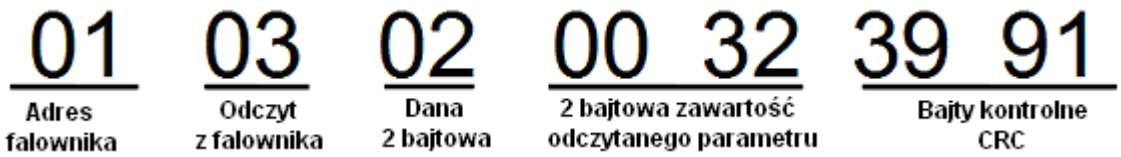
Function code	Name	Detailed instruction of parameters	Setting range	Default value	Modification	Serial No.
P01.20	Hibernation restore delay time	Setting range: 0.0~3600.0s (valid when P01.19=2)	0.0~3600.0	0.0s	○	39
P01.21	Restart after power off	0: disabling 1: enabling	0~1	0	○	40

Jeśli jest jedna cyfra po kropce dziesiętnej to współczynnik wartości m=10. Jeśli dana otrzymana przez sterownik nadrzędny wynosi 50, to „czas opóźnienia powrotu z hibernacji” wynosi 5.0s (5.0=50÷10). Jeśli „czas opóźnienia powrotu z hibernacji” =5.0s ma zostać zadany przy pomocy komunikacji szeregowej, musi zostać najpierw przemnożony przez 10, a liczba całkowita 50, przedstawiona szesnastkowo jako 32H.



Po otrzymaniu wiadomości, falownik zamieni 50 na 5.0 zgodnie ze współczynnikiem wartości i ustawi „czas opóźnienia powrotu z hibernacji” =5s.

Inny przykład, odpowiedź falownika na rozkaz odczytu „czasu opóźnienia powrotu z hibernacji” wygląda następująco:



Ponieważ wartość parametru wynosi 0032H (50), a 50 podzielone przez 10 to 5, w ten sposób odczytana wartość „czasu opóźnienia powrotu z hibernacji” wynosi 5s.

9.4.7 Odpowiedź na błędny przekaz

Podczas komunikowania się mogą pojawiać się błędy. Na przykład, pewne parametry mogą być tylko odczytywane. Jeśli nastąpi próba zapisu, w odpowiedzi sterownik nadrzędny otrzyma od falownika wiadomść o błędzie.

Kod błędu i jego znaczenie:

Code	Nazwa	Znaczenie
01H	Nielegalne polecenie	Polecenie od sterownika nadrzędnego nie może zostać wykonane. Możliwe powody: 1. Polecenie przeznaczone dla nowszej wersji, w obecnej nie obsługiwane 2. Falownik jest w stanie błędu i nie może go wykonać
02H	Nielegalny adres danej	Dostęp do pewnych adresów jest zabroniony. Szczególnie połączenie rejestru i przesyłanych bajtów jest niedozwolone
03H	Nielegalna wartość	Niewłaściwe dane otrzymane przez falownik. **Uwaga:** błąd tan nie oznacza wartości danej spoza zakresu ale wskazuje, że ramka wiadomości jest niewłaściwa
04H	Operacja nie powiodła się	Nastawa parametru podczas zapisu jest nieprawidłowa. Przykładowo, funkcja zacisku wejściowego nie może być ustawiona powtórnie
05H	Błędne hasło	Hasło zapisywane pod adres sprawdzania hasła nie jest tym samym, co zapisane w P07.00

06H	Błąd ramki danych	Długość ramki przesłanej przez sterownik nadrzędny jest nieprawidłowa lub obliczona wartość CRC u adresata jest różna od nadanej
07H	Zapis niedozwolony	Występuje tylko przy zapisie. Możliwe powody to: 1. Dana przekracza zakres parametru 2. Parametr nie może być teraz modyfikowany 3. Zacisk został już wykorzystany
08H	Parametr nie może być zmieniany podczas pracy	Parametr modyfikowany przez sterownik nadrzędny nie może być zmieniany podczas pracy falownika
09H	Ochrona hasłem	Próba zapisu lub odczytu z falownika chronionego hasłem.

Urządzenie podporządkowane wykorzystuje pole kodu rozkazu aby zasygnalizować, czy jest to normalna odpowiedź czy pojawiły się błędy (odpowiedź po błędzie). Przy normalnej odpowiedzi zostaje powtórzony kod rozkazu, zdefiniowany adres lub kody subfunkcji. Przy odpowiedzi po błędzie najstarszy bit bajtu kodu rozkazu zostaje ustawiony na 1.

Dla przykładu, gdy sterownik nadrzędny wysyła do falownika rozkaz odczytu danych począwszy od jakiegoś adresu, rozkaz odczytu będzie miał następującą postać:

0 0 0 0 0 0 1 1 (03H)

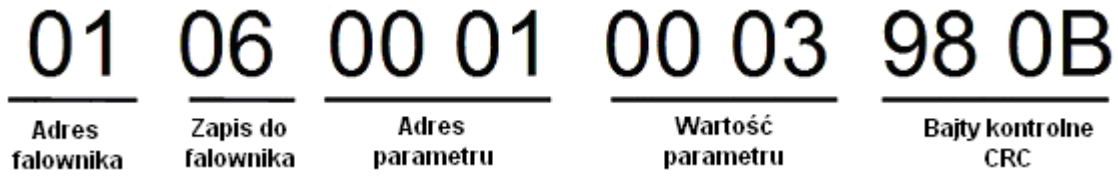
Przy normalnej odpowiedzi falownik podaje ten sam kod, natomiast odpowiedź po błędzie będzie miała postać:

1 0 0 0 0 0 1 1 (83H)

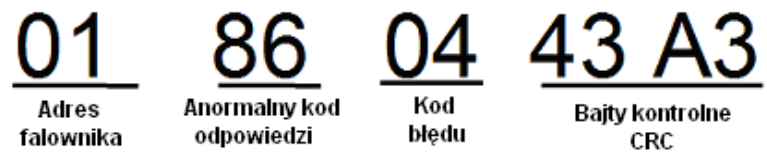
Następny po kodzie rozkazu będzie kod błędu pozwalający określić przyczynę błędu transmisji.

Gdy sterownik nadrzędny otrzyma odpowiedź po błędzie, wyśle ponownie wiadomość lub zmodyfikuje odpowiednie polecenie.

Dla przykładu, wybrać „sposób sterowania” pracą falownika (P00.01, zdefiniowany adres 0001H) o adresie 01H poprzez przesłanie danej 0003H:



Ale zakres nastaw parametru „sposób sterowania” jest 0~2 więc wysłanie wartości 0003H spowoduje, że falownik wyśle następującą odpowiedź po błędzie.



Anormalny kod 86H wskazuje na wystąpienie błędu w przekazie. Znaczenie sygnalizowanego błędu 04H można znaleźć w tablicy powyżej.

9.4.8 Przykłady zapisu i odczytu

Przykłady podano w 9.4.8.1 i 9.4.8.2.

9.4.8.1 Przykład polecenia odczytu (kod rozkazu 03H)

Odczytać słowo stanu 1 falownika o adresie 01H (patrz tablica zdefiniowanych adresów). Według tablicy zdefiniowany adres słowa stanu 1 to 2100H.

Polecenie wysłane do falownika:

01	03	21 00	00 01	8E 36
Adres falownika	Odczyt z falownika	Adres parametru	Liczba danych	Bajty kontrolne CRC

Odpowiedź falownika:

01	03	02	00 03	F8 45
Adres falownika	Odczyt z falownika	Liczba bajtów	Dana słowo stanu	Bajty kontrolne CRC

Pod adresem 2100H jest wartość 0003H. Oznacza to, że falownik jest zatrzymany.

Obejrzeć “bieżący i poprzednie 5 typów błędów” zarejestrowanych przez falownik. Odpowiadają za to parametry P07.27~P07.32, co oznacza zdefiniowane adresy 071BH~0720H (6 danych od adresu 071BH).

Polecenie wysłane do falownika:

03	03	07 1B	00 06	B5 59
Adres falownika	Odczyt z falownika	Zdefiniowany adres początkowy	Liczba danych (6)	Bajty kontrolne CRC

Odpowiedź falownika:

03	03	0C	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	5F D2
Adres falownika	Odczyt z falownika	Liczba bajtów	Bieżący typ błędu	Poprzedni 1 typ błędu	Poprzedni 2 typ błędu	Poprzedni 3 typ błędu	Poprzedni 4 typ błędu	Poprzedni 5 typ błędu	Bajty kontrolne CRC

Należy zauważyć, że wszystkie błędy są tego samego typu 0023H (dziesiętnie 35) oznaczające niedostosowanie(STo).

9.4.8.2 Przykład polecenia zapisu (kod rozkazu 06H)

Uruchomić falownik o adresie 03H w kierunku do przodu. W opisanej wcześniej tablicy podano,że parametr „komunikacyjny rozkaz sterujący” ma zdefiniowany adres 2000H, a praca do przodu to 0001H (jak w poniższej tablicy).

Function instruction	Address definition	Data meaning instruction	R/W characteristics
Communication control command	2000H	0001H: forward running	W
		0002H: reverse running	
		0003H: forward jogging	
		0004H: reverse jogging	
		0005H: stop	
		0006H: coast to stop (emergency stop)	
		0007H: fault reset	
		0008H: jogging stop	
		0009H: pre-exciting	

Polecenie wysłane przez sterownik nadrzędny:

03	06	20 00	00 01	42 28
Adres falownika	Zapis do falownika	Adres parametru	Praca do przodu	Bajty kontrolne CRC

Jeśli transmisja przebiegła prawidłowo, odpowiedź będzie następująca (taka sama jak wysłana przez sterownik):

03	06	20 00	00 01	42 28
Adres falownika	Zapis do falownika	Adres parametru	Praca do przodu	Bajty kontrolne CRC

Ustawić „maksymalną częstotliwość wyjściową”=100Hz falownika o adresie 03H.

P00.03	Max. output frequency	Setting range : P00.04~600.00Hz(400.00 Hz)	10.00~600.00	50.00Hz	◎	3.

Po sprawdzeniu liczby cyfr po kropce dziesiętnej dla „maksymalnej częstotliwości wyjściowej”, określony zostaje współczynnik wartości jako 100. 100.00Hz wymnożone przez 100 daje 10000, co w zapisie szesnastkowym wynosi 2710H.

Polecenie wysłane przez sterownik nadrzędny:

03	06	00 03	27 10	62 14
Adres falownika	Zapis do falownika	Adres parametru	Wartość parametru	Bajty kontrolne CRC

Jeśli transmisja przebiegła prawidłowo, odpowiedź będzie następująca (taka sama jak wysłana przez sterownik):

03	06	00 03	27 10	62 14
Adres falownika	Zapis do falownika	Adres parametru	Wartość parametru	Bajty kontrolne CRC

Uwaga: puste pola między bajtami są dodane tylko dla przejrzystości ilustracji. W konkretnych rozwiązaniach nie mogą być wprowadzane.

Najczęstsze błędy transmisji

Należą do nich: brak odpowiedzi na polecenie, falownik zwraca nienormalny błąd.

Możliwe powody braku odpowiedzi, to: wybór złego interfejsu szeregowego (np. dla konwertera przyporządkowanego do COM1 wybrano COM2), niejednakowa prędkość transmisji lub bity kontrolne, zamiana zacisków „+” i „-” interfejsu RS485, niepodłączony (lub źle przyłączony) wtyk RS485.

9.4.8.3 Przykład polecenia ciągłego zapisu (kod rozkazu 10H)

Przykład 1: uruchomić falownik o adresie 01H w kierunku do przodu z częstotliwością 10Hz. Jak wcześniej podano parametr „komunikacyjny rozkaz sterujący” ma zdefiniowany adres 2000H, a praca do przodu to 0001H. “Komunikacyjna częstotliwość zadana” ma adres 2001H, a wartość 10Hz to 03E8H (jak w tablicy poniżej).

Funkcja	Zdefiniowany adres	Znaczenie parametru	Kierunek transmisji
Komunikacyjny rozkaz sterujący	2000H	0001H: praca do przodu	Z/O
		0002H: praca do tyłu	
		0003H: pełzanie do przodu	
		0004H: pełzanie do tyłu	
		0005H: zatrzymanie	
		0006H: zatrzymanie wybiegiem(stop awaryjny)	
		0007H: kasowanie błędu	

Funkcja	Zdefiniowany adres	Znaczenie parametru	Kierunek transmisji
		0008H: zatrzymanie pełzania	
Komunikacyjne parametry wejścia/wyjścia	2001H	Częstotliwość zadana, zakres(0~Fmax, jednostka: 0.01Hz))	Z/O
	2002H	Wartość zadana PID, zakres(0~1000, 1000 odpowiada 100.0%)	

Należy ustawić P00.01=2 i P00.06=8.

Polecenie wysłane przez sterownik nadrzędny:

01	10	20 00	00 02	04	00 01	03 E8	3B 10
Adres falownika	Zapis ciągły do falownika	Adres parametru	Liczba danych	Liczba bajtów	Praca do przodu	10 Hz	Bajty kontrolne CRC

Jeśli transmisja przebiegła prawidłowo, odpowiedź będzie następująca:

01	10	20 00	00 02	4A 08
Adres falownika	Zapis ciągły do falownika	Adres parametru	Liczba danych	Bajty kontrolne CRC

Przykład 2: w falowniku o adresie 01H ustawić czas ACC - 10s, a czas DEC – 20s.

Nazwa	Funkcja	Szczegóły	Wartość fabryczna	Edycja
P00.11	Czas ACC 1	Czas ACC oznacza czas potrzebny aby falownik przyspieszył od częstotliwości 0Hz do maksymalnej (P00.03). Czas DEC oznacza czas potrzebny aby falownik zwolnił od częstotliwości maksymalnej (P00.03) do 0Hz. W falownikach serii Goodrive 200A można zdefiniować cztery zestawy czasów ACC/DEC, wybór których dokonywany jest w grupie parametrów P05 (funkcje zacisków). Fabrycznie uaktywniony jest pierwszy zestaw czasów ACC/DEC. Zakres nastaw parametrów P00.11 i P00.12: 0.0~3600.0s	W zależności od modelu	○
P00.12	Czas DEC 1		W zależności od modelu	○

Odpowiednikiem parametru P00.11 jest adres 000BH, nastawa 10s to 0064H, a 20s to 00C8H.

Polecenie wysłane przez sterownik nadrzędny:

01	10	00 0B	00 02	04	00 64	00 C8	F2 55
Adres falownika	Zapis ciągły do falownika	Adres parametru	Liczba danych	Liczba bajtów	10s	20s	Bajty kontrolne CRC

Jeśli transmisja przebiegła prawidłowo, odpowiedź będzie następująca:

01	10	00 0B	00 02	30 0A
Adres falownika	Zapis ciągły do falownika	Adres parametru	Liczba danych	Bajty kontrolne CRC

Uwaga: puste pola między bajtami są dodane tylko dla przejrzystości ilustracji. W konkretnych rozwiązaniach nie mogą być wprowadzane.

Dodatek A Dane techniczne

A.1 Zawartość rozdziału

Rozdział ten zawiera specyfikacje techniczne falownika, a także przepisy dotyczące spełnienia wymagań dla znaku CE i innych znaków.

A.2 Klasyfikacja

A.2.1 Maksymalne możliwości

Dobór falownika oparty jest na znamionowej mocy i prądzie silnika. Prąd znamionowy falownika musi być równy lub większy od prądu znamionowego silnika. Ta sama zależność obowiązuje dla mocy znamionowej. Zależności dla mocy obowiązują w całym zakresie napięć zasilających.

Uwaga:

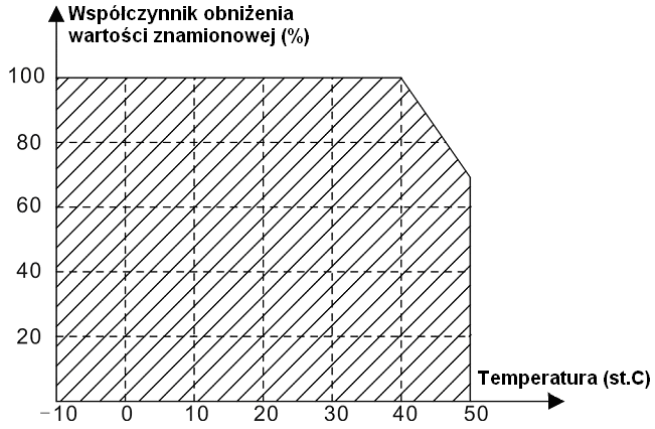
1. Maksymalna dopuszczalna moc na wale silnika jest ograniczona do 1.5 x moc znamionowa. Jaśli limit zostanie osiągnięty, prąd wyjściowy i moment są automatycznie ograniczane. Chroni to mostek prostowniczy falownika przed przeciążeniem.
2. Maksymalne możliwości obowiązują w temperaturze otoczenia do 40^{o}C.
3. Jest ważne, aby w układach ze wspólnymi szynami DC, moc pobierana ze wspólnego zasilania nie przekraczała mocy znamionowej.

A.2.2 Obniżanie wartości znamionowych

Wartość obciążenia dopuszczalnego maleje, jeśli temperatura otoczenia przekracza 40^{o}C, wysokość przekracza 1000 metrów, a częstotliwość nośna została zmieniona z 4kHz na 8, 12 lub 15kHz.

A.2.2.1 Wpływ temperatury

W zakresie temperatur otoczenia +40 ^{o}C ~+50 ^{o}C, znamionowy prąd wyjściowy maleje o 3% na każdy dodatkowy 1 ^{o}C, co pokazuje poniższy wykres:



A.2.2.2 Wpływ wysokości npm.

Falownik powinien zostać zainstalowany w miejscu położonym poniżej 1000 m npm. Moc znamionowa maleje gdy wysokość przekracza 1000 m npm. Obniżka wynosi 1% na każde dodatkowe 100 m. Ilustruje to poniższy wykres:



Dla trójfazowych falowników 200V maksymalna wysokość montażu to 3000 m npm.

A.2.2.3 Wpływ częstotliwości nośnej

Zakres częstotliwości nośnej jest różny dla falowników różnych mocy. Moc znamionowa jest określona dla fabrycznej wartości częstotliwości nośnej. Należy ją obniżyć o 20% na każdy 1kHz więcej niż fabryczna wartość częstotliwości nośnej.

A.3 Specyfikacja sieci zasilającej

Napięcie	Sieć trójfazowa 220(-15%)~240(+10%) Sieć trójfazowa 380(-15%)~440(+10%) Sieć trójfazowa 520(-15%)~690(+10%)
Właściwości zwarciowe	Maksymalny zdefiniowany prąd zwarcia na przyłączu wynosi 100kA (wg IEC 60439-1) Urządzenie jest przeznaczone do stosowania w obwodach dostarczających nie więcej niż 100 kA przy maksymalnym znamionowym napięciu pracy.
Częstotliwość	50/60 Hz ± 5%, maksymalna szybkość zmian 20%/s

A.4 Specyfikacja wyjść silnikowych

Typ silnika	Indukcyjny silnik asynchroniczny
Napięcie wyjściowe	Od 0 do U1, symetryczne trójfazowe, Umaks dla punktu osłabienia pola
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe	Wyjścia silnikowe odporne na zwarcie zgodnie z IEC 61800-5-1
Częstotliwość	0...400 Hz
Rozdzielczość	0.01 Hz
Prąd wyjściowy	Patrz dane znamionowe
Ograniczenie mocy	1.5 x moc znamionowa
Punkt osłabienia pola	10...400 Hz
Częstotliwość nośna	4, 8, 12 lub 15 kHz

A.4.1 Kompatybilność elektromagnetyczna i maksymalna długość przewodów silnikowych

W zgodzie z europejską dyrektywą EMC (standard IEC/EN 61800-3), maksymalne długości przewodów silnikowych, przy częstotliwości 4 kHz, wynoszą:

Warunki	Maksymalna długość przewodów, 4 kHz
Środowisko 2 (kategoria C3)	30
Środowisko 1 (kategoria C2)	30

Maksymalna długość przewodów wyjściowych jest określona konstrukcją napędu. Informację o maksymalnej długości przewodów silnikowych, w przypadku użycia zewnętrznych filtrów EMC, dostępna jest w lokalnych biurach INVT.

A.5 Obowiązujące normy

Falownik spełnia następujące normy:

EN ISO 13849-1: 2008	Bezpieczeństwo maszyn. Podzespoły bezpieczeństwa w systemach sterowania. Część 1: Ogólne zasady projektowania
IEC/EN 60204-1:2006	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1: Wymagania ogólne
IEC/EN 62061: 2005	Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
IEC/EN 61800-3:2004	Systemy napędowe o regulowanej prędkości. Część 3: Wymagania EMC i specyficzne metody pomiarowe
IEC/EN 61800-5-1:2007	Systemy napędowe o regulowanej prędkości. Część 5-1: Energetyczne, termiczne i elektryczne wymagania bezpieczeństwa
IEC/EN 61800-5-2:2007	Systemy napędowe o regulowanej prędkości. Część 5-2: Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa

A.5.1 Znak CE

Znak CE umieszczony na falowniku oznacza, że spełnia on normy European Low Voltage (2006/95/EC) i EMC (2004/108/EC).

A.5.2 Zgodność z europejską dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej EMC

Dyrektywa EMC określa wymagania odporności i emisji elektromagnetycznej urządzeń stosowanych w Unii Europejskiej. Standard EMC (EN 61800-3:2004) obejmuje wymagania dla napędów. Szczegóły poniżej.

A.6 Regulacje EMC

Standard EMC (EN 61800-3:2004) zawiera wymagania dotyczące falowników.

Środowisko 1: środowisko domowe (obejmuje urządzenia, wykorzystywane w celach domowych, przyłączane do sieci niskiego napięcia zasilającej budynki mieszkalne).

Środowisko 2: obejmuje urządzenia przyłączane do sieci nie zasilających lokali mieszkalnych.

Falowniki dzielą się na cztery kategorie:

Kategoria C1: falowniki o znamionowym napięciu zasilania mniejszym niż 1000V i stosowane w środowisku 1.

Kategoria C2: falowniki o znamionowym napięciu zasilania mniejszym niż 1000V, stosowane w środowisku 1 nie przyłączane do gniazd i urządzeń przenośnych, które mogą być instalowane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Uwaga: standard EMC IEC/EN 61800-3 nie ogranicza mocy falownika ale definiuje wymagania dotyczące instalacji i obsługi. Elektrycy muszą posiadać niezbędne umiejętności zawodowe w zakresie instalacji i/lub obsługi urządzeń napędowych włączając w to zagadnienia EMC.

Kategoria C3: falowniki o znamionowym napięciu zasilania większym niż 1000V i stosowane w środowisku 2.

Kategoria C4: falowniki o znamionowym napięciu zasilania większym niż 1000V lub znamionowym prądzie większym bądź równym 400A stosowane w skomplikowanych układach w środowisku 2.

A.6.1 Kategoria C2

The Limity emisji są zachowane przy spełnieniu następujących wymagań:

1: Opcjonalny filtr EMC jest dobrany zgodnie z wykazem urządzeń opcjonalnych i zainstalowany zgodnie z instrukcją.

2: Przewody silnikowe i sterujące są dobrane zgodnie z niniejszą instrukcją.

3: Falownik został zainstalowany zgodnie z wymaganiami niniejszej instrukcji.

4: Maksymalne długości przewodów silnikowych są zgodne z danymi z rozdz. A.4.1.

	✧ **W środowisku domowym produkt ten może powodować zakłócenia elektromagnetyczne, które mogą wymagać zastosowania dodatkowych środków zmniejszających ich poziom**

A.6.2 Kategoria C3

Odporność na zakłócenia jest zgodna z wymaganiami normy IEC/EN 61800-3 dla środowiska 2.

Limity emisji są zachowane przy spełnieniu następujących wymagań:

1: Opcjonalny filtr EMC jest dobrany zgodnie z wykazem urządzeń opcjonalnych i zainstalowany zgodnie z instrukcją.

2: Przewody silnikowe i sterujące są dobrane zgodnie z niniejszą instrukcją.

3: Falownik został zainstalowany zgodnie z wymaganiami niniejszej instrukcji.

4: Maksymalne długości przewodów silnikowych są zgodne z danymi z rozdz. A.4.1.

	✧ **Produkt kategorii C3 nie jest przeznaczony do użytku w niskonapięciowej sieci publicznej zasilającej lokale mieszkalne. Użyty w takiej sieci może powodować zakłócenia elektromagnetyczne**

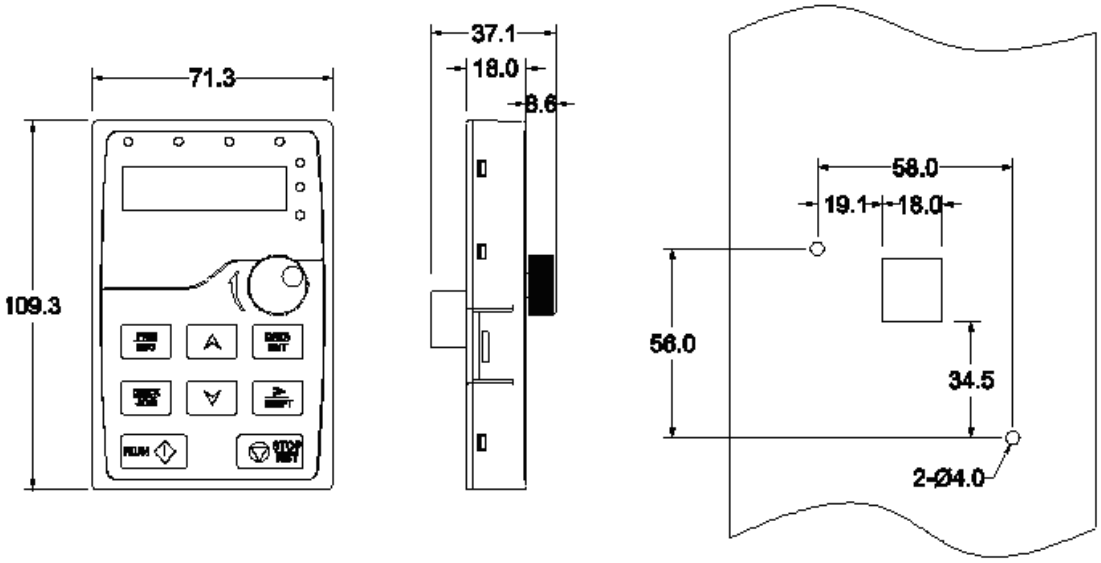
Dodatek B Rysunki wymiarowe

B.1 Zawartość rozdziału

Poniżej pokazano rysunki wymiarowe falowników Goodrive 200A. Wymiary podane są w milimetrach i calach.

B.2 Panel klawiatury

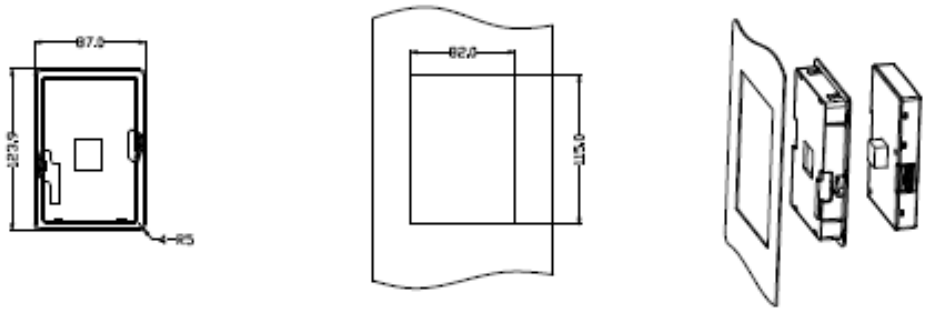
B.2.1 Rysunek wymiarowy



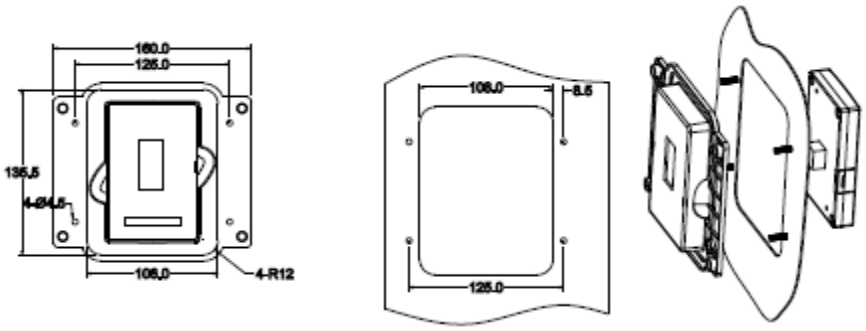
Otwory montażowe dla klawiatury bez kasety

B.2.2 Kasety montażowe

Uwaga: Zewnętrzną klawiaturę można zamocować bezpośrednio za pomocą śrub M3 lub kasety montażowej. Kaseta montażowa dla falowników 0,75 ~ 30kW jest opcjonalna, a kaseta montażowa dla falowników o mocy 37 ~ 500kW jest opcjonalna lub zastępowana standardową.



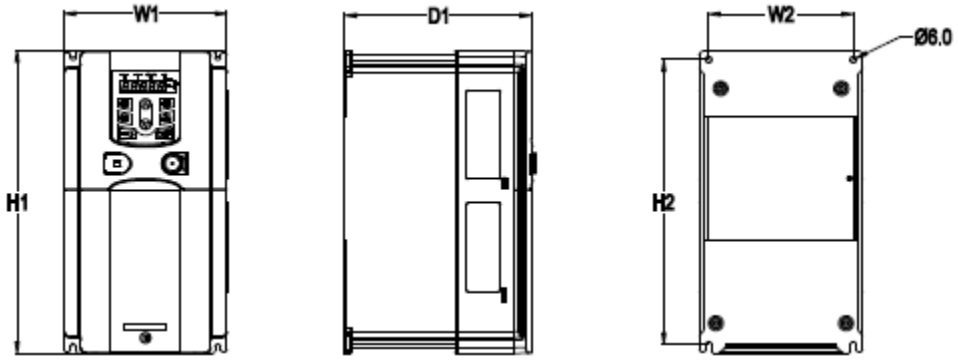
Kaseta montażowa klawiatury falowników o mocy 0.75 – 500kW (opcjonalna)



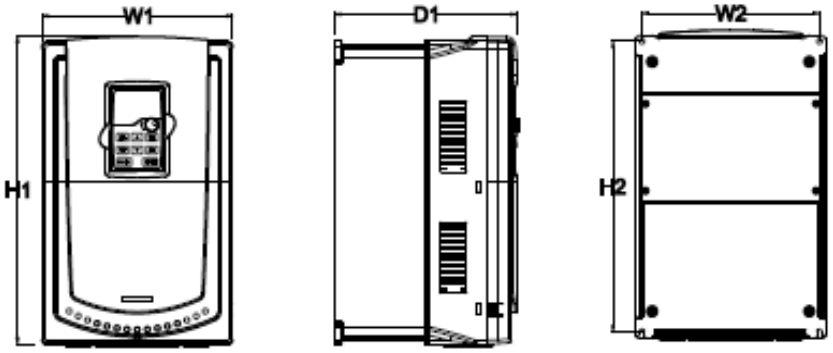
Kaseta montażowa klawiatury falowników o mocy 37 – 500kW (standardowa)

B.3 Wymiary i montaż

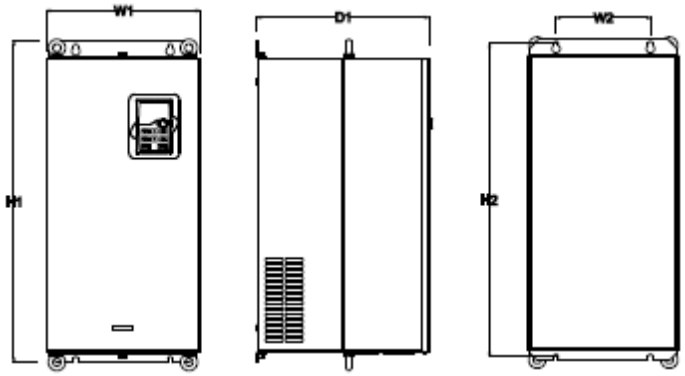
B.3.1 Montaż naścienny



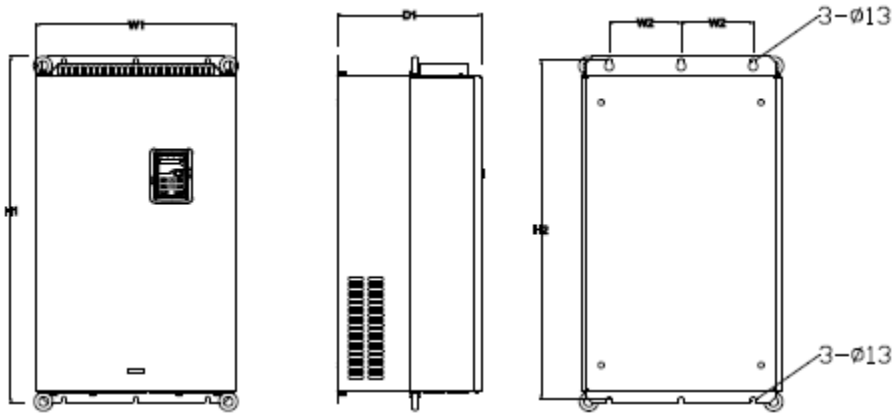
Montaż naścienny falowników 0.75-15kW



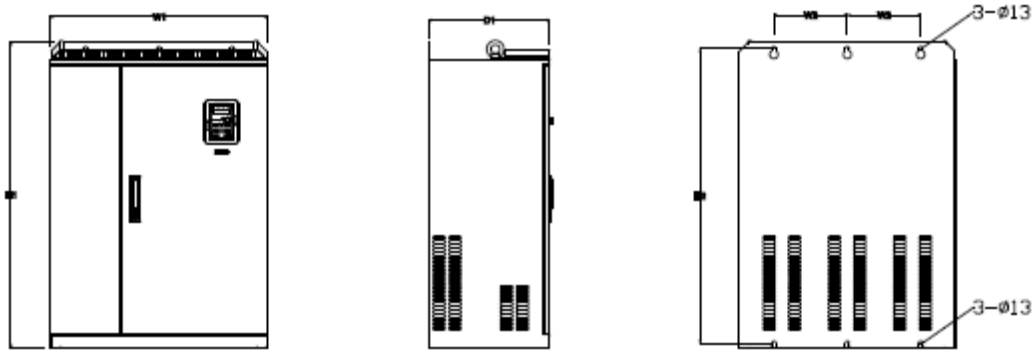
Montaż naścienny falowników 18.5-30kW



Montaż naścienny falowników 37-110kW



Montaż naścienny falowników 132-200kW

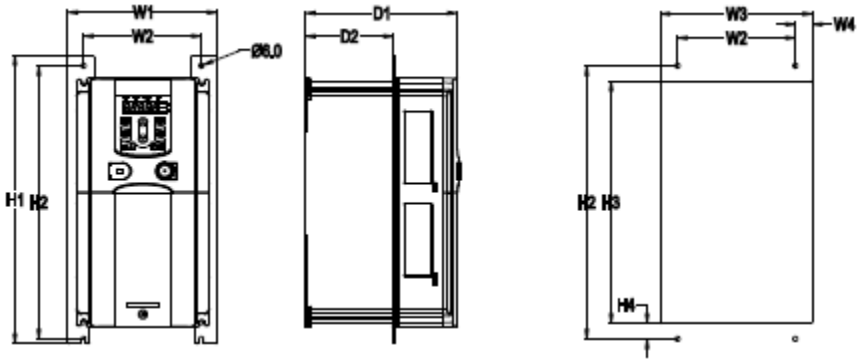


Montaż naścienny falowników 220-315kW

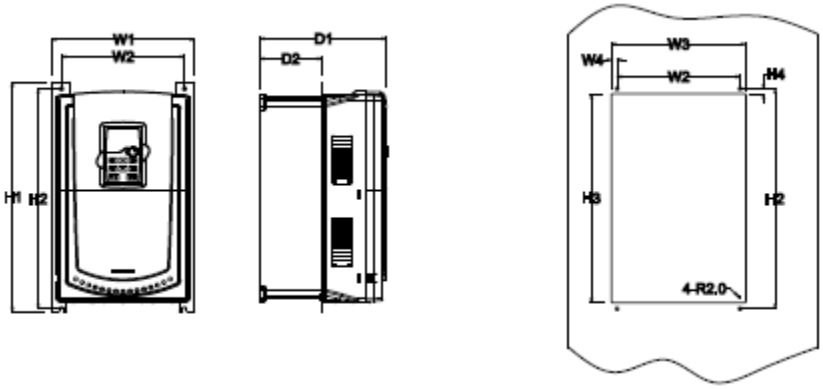
Wymiary montażowe (mm)

Moc falownika	W1	W2	H1	H2	D1	Otwór instalacyjny
0.75kW~2.2kW	126	115	186	175	174.5	5
4kW~5.5kW	146	131	256	243.5	181	6
7.5kW~15kW	170	151	320	303.5	216	6
18.5kW	230	210	342	311	216	6
22kW~30kW	255	237	407	384	245	7
37kW~55kW	270	130	555	540	325	7
75kW~110kW	325	200	680	661	365	9.5
132kW~200kW	500	180	870	850	360	11
220kW~315kW	680	230	960	926	379.5	13

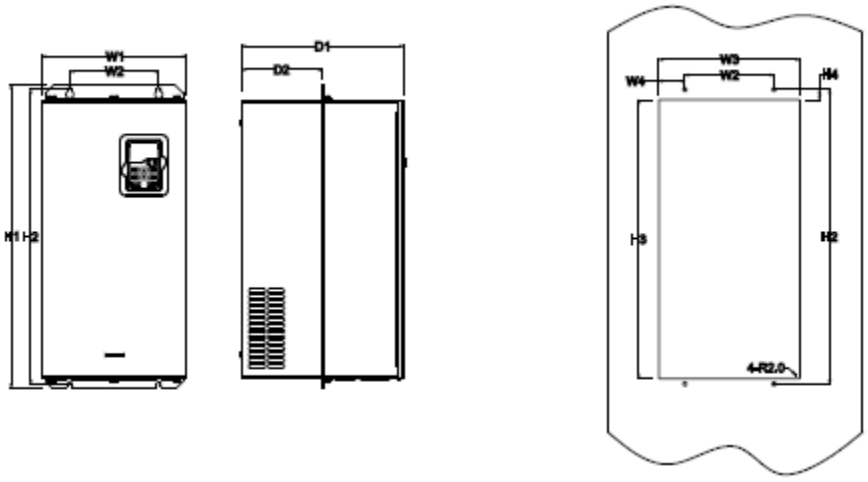
B.3.2 Montaż na kołnierzu



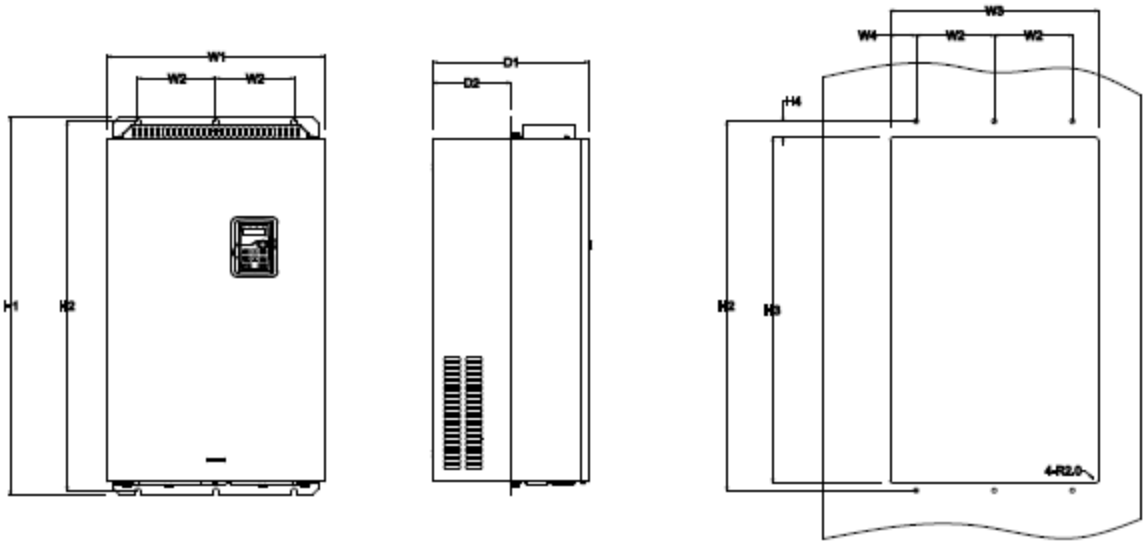
Montaż na kołnierzu falowników 0.75-15kW



Montaż na kołnierzu falowników 18.5-30kW



Montaż na kołnierzu falowników 37-110kW

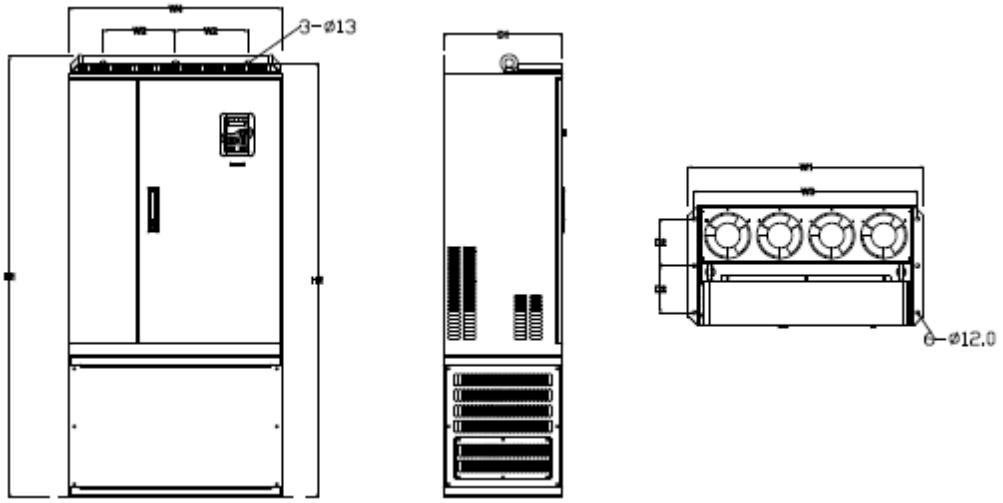


Montaż na kołnierzu falowników 132-200kW

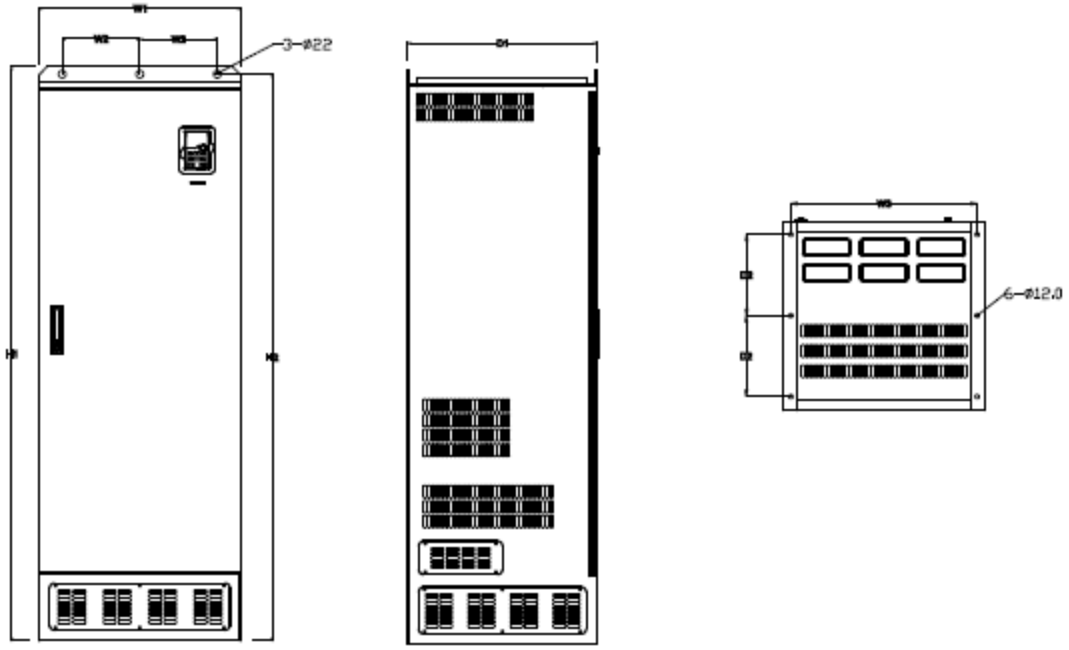
Wymiary montażowe (mm)

Moc falownika	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Otwór instalacyjny
0.75kW~2.2kW	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	155	65.5	5
4kW~5.5kW	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6
7.5kW~15kW	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6
18.5kW	250	210	234	12	375	356	334	10	216	108	6
22kW~30kW	275	237	259	11	445	426	404	10	245	119	7
37kW~55kW	270	130	261	65.5	555	540	516	17	325	167	7
75kW~110kW	325	200	317	58.5	680	661	626	23	363	182	9.5
132kW~200kW	500	180	480	60	870	850	796	37	358	178.5	11

B.3.3 Montaż na podstawie



Montaż na podstawie falowników 220-315kW



Montaż na podstawie falowników 350-500kW

Wymiary montażowe (mm)

Moc falownika	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	D2	Otwór instalacyjny
220kW~315kW	750	230	714	680	1410	1390	380	150	13\12
350kW~500kW	620	230	573	\	1700	1678	560	240	22\12

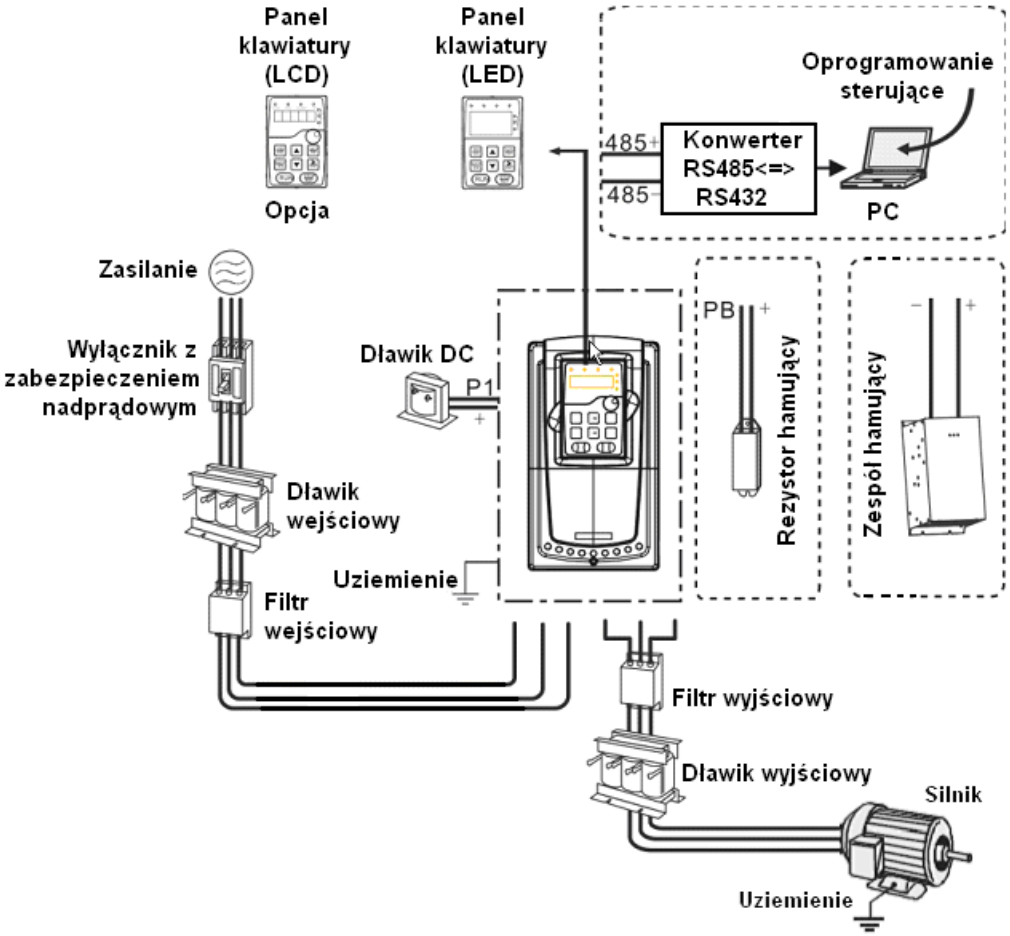
Dodatek C Opcjonalne komponenty zewnętrzne

C.1 Zawartość rozdziału

W rozdziale podano sposób doboru części i elementów opcjonalnych dla falowników serii Goodrive200A.

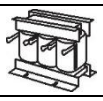
C.2 Okablowanie zewnętrzne

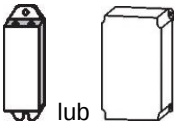
Przewody i komponenty zewnętrzne dla falowników serii Goodrive200A.



Uwaga:

1. Falowniki o mocy ≤ 30kW są wyposażone w zespół hamujący.
2. Tylko falowniki o mocy ≥ 37kW posiadają zacisk P1 i umożliwiają przyłączenie dławika DC.
3. Dla falowników o mocy ≥ 37kW koneczne jest stosowanie zewnętrznych zespołów hamujących. Standardowo stosowane są zespoły serii DBU. Szczegóły w instrukcji DBU.

Rysunek	Nazwa	Opis
	Przewody	Służą do zasilania i przesyłania sygnałów elektrycznych
	Wyłączniki nadprądowe	Chronią przed porażeniem elektrycznym, służą do zabezpieczenia zasilania i przewodów połączeniowych przed przeciążeniem w przypadku zwarcia.
	Dławik wejściowy	Urządzenie służy do poprawy współczynnika mocy po stronie pierwotnej falownika i zredukowania wyższych harmonicznych prądu.

Rysunek	Nazwa	Opis
	Dławik DC	Falowniki o mocy 37kW i większej mogą być wyposażone w dławik DC.
	Filtr wejściowy	Służy do redukcji zakłóceń elektromagnetycznych wytwarzanych przez falownik. Należy go montować możliwie blisko zacisków zasilania.
 lub	Rezystory lub zespoły hamujące	Skracają czas DEC. Falowniki o mocy ≤ 30kW wymagają tylko rezystora hamującego. Falowniki o mocy ≥ 37kW wymagają natomiast zewnętrznego zespołu hamującego.
	Filtr wyjściowy	Służy do redukcji zakłóceń elektromagnetycznych wytwarzanych przez falownik. Należy go montować możliwie blisko zacisków wyjściowych.
	Dławik wyjściowy	Wydłuża możliwy dystans między falownikiem i silnikiem obniżając wielkość przepięć powstających przy przełączaniu tranzystorów IGBT.

C.3 Zasilanie

	✧ **Należy sprawdzić, czy znamionowe napięcie zasilania falownika jest takie samo jak napięcie stosowanej sieci zasilającej.**

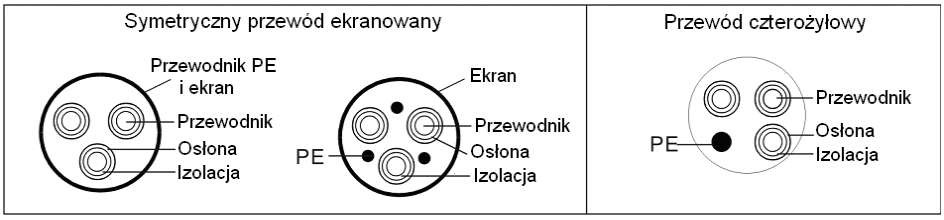
C.4 Przewody

C.4.1 Przewody silnoprądowe

Przekroje przewodów silnikowych i zasilających powinny być zgodne z lokalnymi przepisami.

- Przekroje przewodów zasilających i silnikowych powinny być dostosowane do wymaganych prądów.
- Przewody muszą być przystosowane do temperatury przynajmniej 70^{o}C w warunkach pracy ciągłej.
- Przekrój przewodu PE musi być równy przekrojowi przewodu fazowego.
- Wymagania dotyczące EMC opisano w rozdziale ***Dane Techniczne*** (***Dodatek A***).

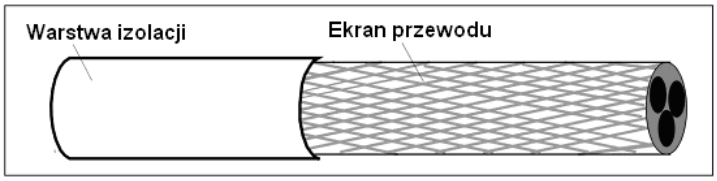
Aby spełnić wymagania EMC należy stosować symetryczne przewody ekranowane (rysunek poniżej). Przewód czterożyłowy może być stosowany jako zasilający falownik, ale zalecany jest przewód ekranowany. Przewody ekranowane redukują poziom zakłóceń elektromagnetycznych wytwarzanych w układach falownikowych.



Uwaga: jeżeli przewodność oplotu kabla ekranowanego jest niewystarczająca dla danej aplikacji, należy zastosować oddzielny przewód uziemiający PE.

Aby działać jako przewodnik ochronny, ekran musi mieć taką samą powierzchnię przekroju jak przewody fazowe, gdy są wykonane z tego samego metalu.

Dla właściwej redukcji zakłóceń przewodność ekranu powinna wynosić przynajmniej 1/10 przewodności przewodu fazowego. Wymagania te dobrze spełnia miedź lub aluminium. Im bardziej gęsty oplot tym mniejszy poziom zakłóceń. Wygląd silnikowego przewodu ekranowanego pokazano na rysunku poniżej.



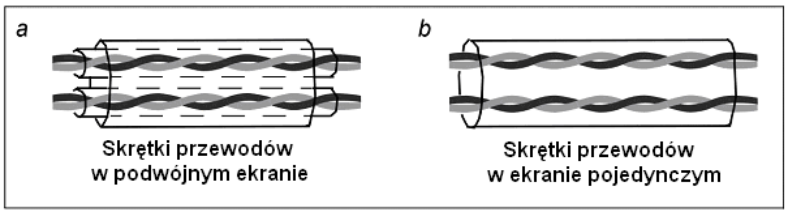
Falownik	Zalecany przekrój przewodu (mm^2)				Rozmiar śrub zaciskowych	Moment dokręcający (Nm)
	R,S,T U,V,W	PE	P1,(+)	PB,(+),(-)		
GD200A-0R7G-4	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
GD200A-1R5G-4	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
GD200A-2R2G-4	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
GD200A-004G/5R5P-4	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
GD200A-5R5G/7R5P-4	4	4	2.5	2.5	M5	2-~2.5
GD200A-7R5G/011P-4	6	6	4	2.5	M5	2-~2.5
GD200A-011G/015P-4	10	10	6	4	M5	2-~2.5
GD200A-015G/018P-4	10	10	10	4	M5	2-~2.5
GD200A-018G/022P-4	16	16	10	6	M6	4~6
GD200A-022G/030P-4	25	16	16	10	M6	4~6
GD200A-030G/037P-4	25	16	16	10	M8	9~11
GD200A-037G/045P-4	35	16	25	16	M8	9~11
GD200A-045G/055P-4	50	25	35	25	M8	9~11
GD200A-055G/075P-4	70	35	50	25	M10	18~23
GD200A-075G/090P-4	95	50	70	35	M10	18~23
GD200A-090G/110P-4	120	70	95	35	M10	18~23
GD200A-110G/132P-4	150	70	120	70	M12	31-40
GD200A-132G/160P-4	185	95	150	95	M12	31-40
GD200A-160G/185P-4	240	95	185	50	M12	31-40
GD200A-185G/200P-4	120*2P	150	95*2P	50	M12	31-40
GD200A-200G/220P-4	120*2P	150	95*2P	50	M12	31-40
GD200A-220G/250P-4	150*2P	150	95*2P	50	M12	31-40
GD200A-250G/280P-4	150*2P	150	120*2P	95	M12	31-40
GD200A-280G/315P-4	185*2P	185	120*2P	95	M12	31-40
GD200A-315G/350P-4	185*2P	185	120*2P	95	M12	31-40
GD200A-350G/400P-4	95*4P	95*2P	150*2P	120	M12	31-40
GD200A-400G-4	95*4P	95*2P	150*2P	120	M12	31-40
GD200A-500G-4	120*4P	95*2P	95*4P	120	M12	31-40

Uwaga:

1. Zalecany przewód należy stosować w temperaturze poniżej 40^{o}C i przy prądzie znamionowym. Długość połączenia falownik – silnik nie powinna przekraczać 100m.
2. Zaciski P1, (+), PB i (-) służą do przyłączenia dławika DC i innnych podzespołów opcjonalnych.

C.4.2 Przewody sterujące

Wszystkie sterujące przewody dla sygnałów analogowych i cyfrowych o dużej częstotliwości powinny być ekranowane. Dla sygnałów analogowych zalecane jest użycie skrętek przewodów podwójnie ekranowanych (rysunek a). Każdy sygnał ma swoją, oddzielną, ekranowaną parę przewodów. Nie należy stosować wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.



Podwójnie ekranowany przewód jest najlepszym rozwiązaniem dla niskonapięciowych sygnałów cyfrowych, dopuszczalne jest również stosowanie przewodów w pojedynczym ekranie, jak i skrętek nieekranowanych (rysunek b). Sygnały impulsowe (o wyższych częstotliwościach) wymagają przewodów ekranowanych.

Uwaga: przewody sygnałów analogowych i cyfrowych powinny być prowadzone w oddzielnych wiązkach.

Przewody przekaźnikowe wymagają ekranowania w postaci metalowej plecionki.

W przypadku łączenia panelu klawiatury z falownikiem przy pomocy przewodu powinien być zastosowany ekranowany przewód połączeniowy.

Uwaga: przewody sygnałów analogowych i cyfrowych powinny być prowadzone w oddzielnych wiązkach.

Nie wolno wykonywać żadnych testów napięciowych czy opornościowych na przewodach przyłączonych do falownika. Każdy falownik jest wszechstronnie testowany przed opuszczeniem zakładu produkcyjnego. Posiada także wbudowane odpowiednie układy ograniczające napięcia.

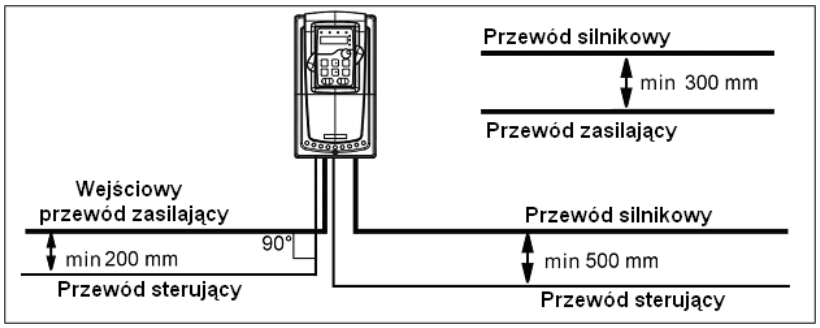
Przed zastosowaniem należy sprawdzić, czy izolacja kabla zasilającego spełnia lokalne normy.

C.4.3 Prowadzenie przewodów

Przewody silnikowe należy prowadzić z dala od innych przewodów. W przypadku układu wielonapędowego, przewody silnikowe mogą przebiegać równolegle w jednej wiązce. Przewody silnikowe, zasilające i sterujące powinny być prowadzone w oddzielnych wiązkach. Należy unikać prowadzenia innych przewodów obok silnikowych. Przewody sterujące powinny krzyżować się z silnoprądowymi pod kątem możliwie bliskim 90^{o}.

Korytka kablowe powinny mieć dobry kontakt elektryczny ze sobą i uziemieniem. System korytek może być w takim przypadku użyty do poprawy lokalnego wyrównania potencjałów.

Poniżej rysunek ilustrujący prowadzenie przewodów.



C.4.4 Kontrola izolacji

Kontroli izolacji należy dokonywać w następujący sposób:

1. Przewody silnikowe powinny być przyłączone do zacisków silnika, a odłączone od zacisków U,V,W falownika.
2. Pomierzyć rezystancję izolacji pomiędzy każdym z przewodów fazowych i przewodem ochronnym przy napięciu pomiarowym 500 V_{DC}. Stosowne dane można znaleźć w instrukcji silnika lub u producenta.

Uwaga: zawilgocenie silnika może obniżyć zmierzoną wartość rezystancji. Pomiar należy powtórzyć po wysuszeniu silnika.

C.5 Wyłącznik nadprądowy, różnicowo-prądowy i stycznik

Ze względu na sposób pracy falownika i różne pojemności pasożytnicze (przewody, silnik) w obwodach zasilania mogą pojawić się prądy upływu wyższych częstotliwości. Zmusza to do starannego doboru wyłączników różnicowo-prądowych.

Zalecane jest zastosowanie dodatkowego bezpiecznika w celu uniknięcia przeciążenia.

Należy zastosować wyłącznik nadprądowy (MCCB) odpowiedni do poboru prądu przez falownik. Wydajność falownika powinna wynosić 1,5-2 x prąd znamionowy.



✧ **Niezależnie od producenta, ze względu na zasadę działania i konstrukcję wyłączników nadprądowych, podczas zwarcia mogą powstawać i wydostawać się na zewnątrz gorące gazy. W celu bezpiecznego użytkowania, należy zwrócić uwagę na miejsce instalacji i rozmieszczenie wyłączników. Zalecane jest postępowanie zgodne z instrukcją producenta.**

Falownik	Wyłącznik nadprądowy(A)	Bezpiecznik(A)	Znamionowy prąd dławika(A)
GD200A-0R7G-4	10	16	12
GD200A-1R5G-4	10	16	12
GD200A-2R2G-4	16	16	12
GD200A-004G/5R5P-4	16	25	12
GD200A-5R5G/7R5P-4	25	32	25
GD200A-7R5G/011P-4	40	40	25
GD200A-011G/015P-4	50	50	40
GD200A-015G/018P-4	63	63	40
GD200A-018G/022P-4	63	80	50
GD200A-022G/030P-4	80	100	65
GD200A-030G/037P-4	100	125	80
GD200A-037G/045P-4	125	160	95
GD200A-045G/055P-4	160	160	115
GD200A-055G/075P-4	160	200	150
GD200A-075G/090P-4	250	250	185
GD200A-090G/110P-4	250	315	225
GD200A-110G/132P-4	315	315	265
GD200A-132G/160P-4	350	400	330
GD200A-160G/185P-4	400	500	400
GD200A-185G/200P-4	500	630	500
GD200A-200G/220P-4	500	630	500
GD200A-220G/250P-4	630	630	500
GD200A-250G/280P-4	630	800	630
GD200A-280G/315P-4	700	800	630
GD200A-315G/350P-4	800	1000	780
GD200A-350G/400P-4	800	1000	780
GD200A-400G-4	1000	1250	780
GD200A-500G-4	1200	1250	980

C.6 Dławiki

Duże prądy w obwodach zasilania mogą uszkodzić elementy prostownika. W celu poprawy współczynnika mocy i uniknięcia przepięć należy zastosować dławik wejściowy AC.

W przypadku przewodów połączeniowych falownik – silnik dłuższych niż 50m mogą występować częste reakcje układu nadprądowego falownika, spowodowane wysokimi prądami upływu przez pojemności rozproszone. Dla uniknięcia uszkodzenia izolacji silnika, należy zastosować dławik wyjściowy AC.

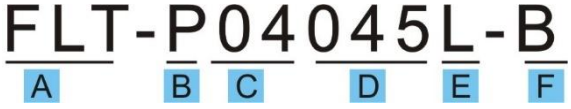
Falownik	Dławik wejściowy	Dławik DC	Dławik wyjściowy
GD200A-0R7G-4	ACL2-1R5-4	/	OCL2-1R5-4
GD200A-1R5G-4	ACL2-1R5-4	/	OCL2-1R5-4
GD200A-2R2G-4	ACL2-2R2-4	/	OCL2-2R2-4
GD200A-004G/5R5P-4	ACL2-004-4	/	OCL2-004-4
GD200A-5R5G/7R5P-4	ACL2-5R5-4	/	OCL2-5R5-4
GD200A-7R5G/011P-4	ACL2-7R5-4	/	OCL2-7R5-4
GD200A-011G/015P-4	ACL2-011-4	/	OCL2-011-4
GD200A-015G/018P-4	ACL2-015-4	/	OCL2-015-4
GD200A-018G/022P-4	ACL2-018-4	/	OCL2-018-4
GD200A-022G/030P-4	ACL2-022-4	/	OCL2-022-4
GD200A-030G/037P-4	ACL2-030-4	/	OCL2-030-4
GD200A-037G/045P-4	ACL2-037-4	DCL2-037-4	OCL2-037-4
GD200A-045G/055P-4	ACL2-045-4	DCL2-045-4	OCL2-045-4
GD200A-055G/075P-4	ACL2-055-4	DCL2-055-4	OCL2-055-4
GD200A-075G/090P-4	ACL2-075-4	DCL2-075-4	OCL2-075-4
GD200A-090G/110P-4	ACL2-090-4	DCL2-090-4	OCL2-090-4
GD200A-110G/132P-4	ACL2-110-4	DCL2-110-4	OCL2-110-4
GD200A-132G/160P-4	ACL2-132-4	DCL2-132-4	OCL2-132-4
GD200A-160G/185P-4	ACL2-160-4	DCL2-160-4	OCL2-160-4
GD200A-185G/200P-4	ACL2-200-4	DCL2-200-4	OCL2-200-4
GD200A-200G/220P-4	ACL2-200-4	DCL2-200-4	OCL2-200-4
GD200A-220G/250P-4	ACL2-250-4	DCL2-250-4	OCL2-250-4
GD200A-250G/280P-4	ACL2-250-4	DCL2-250-4	OCL2-250-4
GD200A-280G/315P-4	ACL2-280-4	DCL2-280-4	OCL2-280-4
GD200A-315G/350P-4	ACL2-315-4	DCL2-315-4	OCL2-315-4
GD200A-350G/400P-4	Standard	DCL2-350-4	OCL2-350-4
GD200A-400G-4	Standard	DCL2-400-4	OCL2-400-4
GD200A-500G-4	Standard	DCL2-500-4	OCL2-500-4

Uwaga:

1. Znamionowa obniżka napięcia wejściowego po zastosowaniu dławika wynosi 2%±15%.
2. Po dodaniu dławika DC, współczynnik mocy wynosi powyżej 90% po stronie zasilania.
3. Znamionowa obniżka napięcia wyjściowego po zastosowaniu dławika wynosi 1%±15%.
4. Powyższe elementy są opcjonalne, należy je wskazać dodatkowo przy zakupie falownika.

C.7 Filtry

C.7.1 Objaśnienie oznaczenia filtru



Oznaczenie pola	Szczegóły
A	FLT: seria filtrów dla falowników
B	Miejsce stosowania filtru P: filtr wejściowy L: filtr wyjściowy
C	Napięcie pracy filtru 04: trójfazowy 380Vac
D	3 znakowy kod prądu “015” oznacza 15A
E	Skuteczność L: filtr zwykły H: filtr o wysokiej skuteczności
F	Przeznaczenie A: Środowisko 1 (IEC61800-3:2004) kategoria C1 (EN 61800-3:2004) B: Środowisko 1 (IEC61800-3:2004) kategoria C2 (EN 61800-3:2004) C: Środowisko 2 (IEC61800-3:2004) kategoria C3 (EN 61800-3:2004)

C.7.2 Tabela doboru filtrów

Falownik	Filtr wejściowy	Filtr wyjściowy
GD200A-0R7G-4	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
GD200A-1R5G-4		
GD200A-2R2G-4		
GD200A-004G/5R5P-4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
GD200A-5R5G/7R5P-4		
GD200A-7R5G/011P-4	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
GD200A-011G/015P-4		
GD200A-015G/018P-4	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
GD200A-018G/022P-4		
GD200A-022G/030P-4	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
GD200A-030G/037P-4		
GD200A-037G/045P-4	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
GD200A-045G/055P-4		
GD200A-055G/075P-4	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
GD200A-075G/090P-4		
GD200A-090G/110P-4	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
GD200A-110G/132P-4		
GD200A-132G/160P-4		
GD200A-160G/185P-4	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
GD200A-185G/200P-4		
GD200A-200G/220P-4		
GD200A-220G/250P-4	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
GD200A-250G/280P-4		
GD200A-280G/315P-4		
GD200A-315G/350P-4	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
GD200A-350G/400P-4		
GD200A-400G-4		
GD200A-500G-4	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B

Uwaga:

1. Zakłócenia wejściowe spełniają wymagania kategorii C2 po dodaniu filtrów wejściowych.
2. Powyższe elementy są opcjonalne, należy je wskazać dodatkowo przy zakupie falownika.

C.8 Układ hamujący

C.8.1 Dobór elementów hamujących

Kiedy prędkość silnika staje się większa niż prędkość zadana, silnik z odbiornika energii staje się generatorem prądu. W rezultacie energia bezwładności silnika i obciążenia wraca do falownika powodując ładowanie kondensatorów głównego obwodu DC. Wzrost napięcia powyżej pewnej granicy może uszkodzić falownik. Dla uniknięcia tej sytuacji stosuje się rezystor lub zespół hamujący.

	✧ **Tylko wykwalifikowani elektrycy mogą projektować, instalować, uruchamiać i obsługiwać falownik.** ✧ **W trakcie pracy należy postępować zgodnie z zaleceniami „Ostrzeżenie". Ignorowanie zaleceń grozi urazami fizycznymi lub śmiercią.** ✧ **Tylko wykwalifikowani elektrycy mogą wykonywać okablowanie falownika i komponentów zewnętrznych. Przed przyłączeniem należy przeczytać uważnie instrukcje rezystorów lub zespołów hamujących. Ignorowanie zaleceń może doprowadzić do uszkodzemia falownika lub elementów zewnętrznych.** ✧ **Nie wolno przyłączać rezystora hamującego do zacisków innych niż PB i (+), a zespołu hamującego do zacisków innych niż (+) i (-). Zignorowanie tych zaleceń grozi uszkodzeniem falownika, obwodu hamującego lub pożarem.**
	✧ **Należy połączyć rezystor lub zespół hamujący z falownikiem zgodnie ze schematem. Nieprawidłowe połączenie może doprowadzić do uszkodzenia falownika lub innych urządzeń**

Falowniki Goodrive 200A o mocy ≤ 30kW mają wbudowany zespół hamujący, a o mocy ≥ 37kW wymagają zespołu zewnętrznego. Należy dobrać wartość i moc rezystora hamującego zgodnie z potrzebami napędu.

Uwaga:

Rezystor hamujący umożliwia wzrost momentu hamującego falownika. Należy wybrać rezystancję i moc rezystora hamującego zgodnie z danym naszej firmy. Poniższa tabela pozwala użytkownikowi dobrać rezystor hamujący zgodny z aktualnymi wymaganiami napędu. Podaje ona wartość rezystora dla 100% momentu hamującego oraz moc dla 10%, 50% i 80% użytecznego zakresu hamowania.

Informacje dotyczące stosowania zewnętrznych zespołów hamujących znajdują się w ich instrukcjach obsługi.

Aby uniknąć uszkodzenia falownika należy stosować się ściśle do zaleceń w nich zawartych.

Model falownika	Typ zespołu hamującego	Rezystor hamujący dla 100% momentu hamującego (Ω)	Moc rozpraszana w rezystorze hamującym (kW)			Wartość minimalna rezystora hamującego (Ω)
			10% użytecznego zakresu hamowania	50% użytecznego zakresu hamowania	80% użytecznego zakresu hamowania	
GD200A-0R7G-4	Zespół wewnętrzny	653	0.1	0.6	0.9	240
GD200A-1R5G-4		326	0.23	1.1	1.8	170
GD200A-2R2G-4		222	0.33	1.7	2.6	130
GD200A-004G/5R5P-4		122	0.6	3	4.8	80
GD200A-5R5G/7R5P-4		89	0.75	4.1	6.6	60
GD200A-7R5G/011P-4		65	1.1	5.6	9	47
GD200A-011G/015P-4		44	1.7	8.3	13.2	31
GD200A-015G/018P-4		32	2	11	18	23
GD200A-018G/022P-4		27	3	14	22	19
GD200A-022G/030P-4		22	3	17	26	17
GD200A-030G/037P-4		16	5	23	36	17
GD200A-037G/045P-4	DBU100H-060-4	13	6	28	44	11.7

Model falownika	Typ zespołu hamującego	Rezystor hamujący dla 100% momentu hamującego (Ω)	Moc rozpraszana w rezystorze hamującym (kW)			Wartość minimalna rezystora hamującego (Ω)
			10% użytecznego zakresu hamowania	50% użytecznego zakresu hamowania	80% użytecznego zakresu hamowania	
GD200A-045G/055P-4	DBU100H-110-4	10	7	34	54	6.4
GD200A-055G/075P-4		8	8	41	66	
GD200A-075G/090P-4		6.5	11	56	90	
GD200A-090G/110P-4	DBU100H-160-4	5.4	14	68	108	4.4
GD200A-110G/132P-4		4.5	17	83	132	
GD200A-132G/160P-4	DBU100H-220-4	3.7	20	99	158	3.2
GD200A-160G/185P-4	DBU100H-320-4	3.1	24	120	192	2.2
GD200A-185G/200P-4		2.8	28	139	222	
GD200A-200G/220P-4		2.5	30	150	240	
GD200A-220G/250P-4	DBU100H-400-4	2.2	33	165	264	1.8
GD200A-250G/280P-4		2.0	38	188	300	
GD200A-280G/315P-4	Dwa DBU100H-320-4	3.6*2	21*2	105*2	168*2	2.2*2
GD200A-315G/350P-4		3.2*2	24*2	118*2	189*2	
GD200A-350G/400P-4		2.8*2	27*2	132*2	210*2	
GD200A-400G-4		2.4*2	30*2	150*2	240*2	
GD200A-500G-4	Dwa DBU100H-400-4	2*2	38*2	186*2	300*2	1.8*2

	✧ **Nigdy nie wolno stosować rezystora o rezystancji mniejszej niż minimalna dla danego modelu falownika. Wewnętrzne elementy falownika nie są w stanie znieść przeciążenia prądowego, spowodowanego zbyt małą rezystancją rezystora hamującego.**
	✧ **Przy częstym hamowaniu należy proporcjonalnie zwiększyć moc rezystora hamującego (współczynnik częstości użycia hamowania wynosi więcej niż 10%).**

C.8.2 Dobór przewodów połączeniowych rezystora hamującego

Rezystor hamujący należy porzyłączać przewodami ekranowanymi.

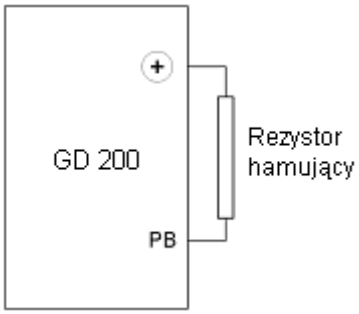
C.8.3 Montaż zespołu i rezystora hamującego

Wszystkie rezystory należy umieszczać w miejscu, gdzie będą miały dobre warunki chłodzenia.

	✧ **W pobliżu rezystora hamującego mogą występować tylko materiały niepalne. Temperatura powierzchni rezystora jest wysoka, powietrze opływające rezystor może mieć temperaturę setek ^{o}C. Należy zabezpieczyć materiały w otoczeniu rezystora od kontaktu z nim.**

Montaż rezystora hamującego.

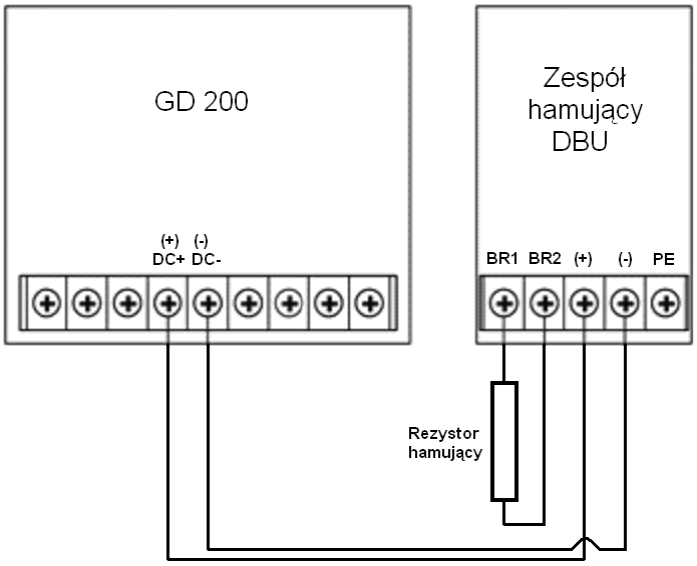
	✧ **Falowniki o mocy ≤ 30kW wymagają tylko rezystora hamującego** ✧ **Nie wolno przyłączać rezystora hamującego do zacisków innych niż PB i (+)**



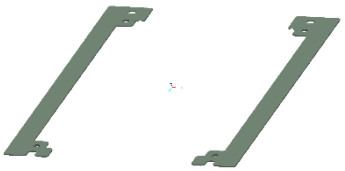
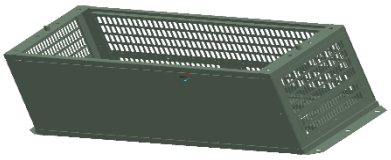
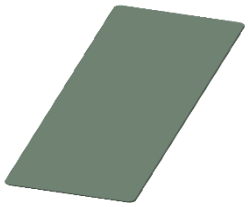
Montaż zespołu hamującego.

	✧ **Falowniki o mocy ≥ 37kW wymagają zewnętrznego zespołu hamującego** ✧ **Nie wolno przyłączać zespołu hamującego do zacisków innych niż (+) i (-)** ✧ **Długość przewodów połączeniowych między zaciskami (+),(-) falownika i zaciskami (+),(-) zespołu hamującego nie powinna przekraczać 5 m, a między zaciskami BR1, BR2 i zaciskami rezystora hamującego – 10 m**

Sposób przyłączenia zespołu i rezystora hamującego:



C.9 Inne elementy opcjonalne

L.p.	Element opcjonalny	Szczegóły	Widok
1	Uchwyt kołnierza instalacyjnego	Konieczny przy montażu na kołnierzu falowników o mocy 1.5~30kW. Dla falowników o mocy 37~200kW jest niepotrzebny	
2	Podstawa instalacyjna	Optymalna dla falowników o mocy 220~315kW. W podstawie można zamontować dławiki AC (wejściowy i wyjściowy) oraz dławik DC	
3	Kaseta instalacyjna	Zewnętrzny panel klawiatury może być zamocowany przy użyciu śrub lub tej kasety. Opcjonalna dla falowników o mocy 1.5~30kW, pozostałe mają go w standardowym wyposażeniu	
4	Osłona boczna	W przypadku agresywnego środowiska, chroni elementy wewnętrzne falownika. Bliższe informacje można uzyskać u lokalnego przedstawiciela INVT	
5	Panel Klawiatury LCD	Wyświetlacz wysokiej rozdzielczości podaje informacje w kilku językach, panel umożliwia kopiowanie parametrów. Wymiary I sposób montażu są identyczne jak panelu LED	
6	Panel Klawiatury LED	Opcjonalny w falownikach 0.75~15kW	

Dodatek D Informacje dodatkowe

D.1 Kontakt w sprawie produktu i serwisu

Wszelkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnych biur INVT, podając typ oraz numer seryjny urządzenia. Wykaz punktów sprzedaży, wsparcia i serwisowych można znaleźć na stronie www.invt.com.cn

D.2 Opinie dotyczące instrukcji do falowników INVT

Mile widziane są uwagi dotyczące instrukcji i podręczników do falowników. Należy przejść do strony www.invt.com.cn i wybrać *Online Feedback* of *Contact Us*.

D.3 Biblioteka dokumentów w Internecie

Instrukcje, podręczniki i inne dokumenty w formacie PDF są dostępne w Internecie. Należy przejść do strony www.invt.com.cn i wybrać *Service and Support* of *Document Download*.