

FR-E700

Przetwornica częstotliwości

Podręcznik obsługi

FR-E740 EC

Podręcznik Użytkownika
Przetwornica częstotliwości FR-E700 EC
Nr kat.: xxxxxx

Wersja			Zmiany / Uzupełnienia / Korekty	
A	11/2007	pdp	—	
B	05/2008	pdp	Ogólne	Opis 3-fazowej przetwornicy częstotliwości klasy napięciowej 400 V Rozbudowa systemu o przetwornice częstotliwości FR-E740-230 i 300 Przegląd i korekta pojedynczych sekcji

Dziękujemy za wybór przetwornicy częstotliwości firmy Mitsubishi.

W niniejszym podręczniku znajdują się informacje umożliwiające korzystanie z zaawansowanych funkcji przetwornic częstotliwości serii FR-E700. Nieprawidłowe obchodzenie się ze sprzętem może doprowadzić do awarii. W celu optymalnego wykorzystania możliwości przetwornicy, przed jej użyciem należy przeczytać ten Podręcznik Obsługi.

Instrukcje bezpieczeństwa

Nigdy nie należy przystępować do instalacji, użytkowania, konserwacji lub serwisowania przetwornicy przed dokładnym zapoznaniem się z Podręcznikiem Obsługi. Pozwoli to na jej prawidłowe użytkowanie. Nie używać przetwornicy przed zdobyciem pełnej wiedzy na temat sprzętu i informacji dotyczących bezpieczeństwa. Informacje, związane z poziomem bezpieczeństwa, zakwalifikowano w tym podręczniku do dwóch grup: "OSTRZEŻENIE" i "UWAGA".



OSTRZEŻENIE:

Niewłaściwa obsługa może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.



UWAGA:

Niewłaściwa obsługa może doprowadzić do lekkich lub średnich obrażeń lub może spowodować uszkodzenie sprzętu.

Należy pamiętać, że nawet sytuacja zakwalifikowana jako UWAGA może doprowadzić do poważnych konsekwencji. W celu zapewnienia osobistego bezpieczeństwa należy bezwzględnie stosować się do instrukcji z obydwu grup: OSTRZEŻENI i UWAG.

Zapobieganie Porażeniu Prądem



OSTRZEŻENIE:

- **Nie otwierać przedniej pokrywy, dopóki załączone jest zasilanie przetwornicy. W przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem elektrycznym.**
- **Nie załączać przetwornicy przy otwartej przedniej pokrywie. W przeciwnym razie może dojść do kontaktu z dostępnymi zaciskami wysokiego napięcia lub elementami obwodu ładowania i w efekcie do porażenia prądem elektrycznym.**
- **Nawet po wyłączeniu zasilania nie należy zdejmować przedniej pokrywy. Wyjątkiem jest okresowa inspekcja i zmiany okablowania. Kontakt z naładowanymi obwodami przetwornicy może spowodować porażenie prądem elektrycznym.**
- **Przed przystąpieniem do podłączania okablowania lub przeglądu przetwornicy należy upewnić się, że wskaźnik na panelu jest wyłączony, po wyłączeniu zasilania odczekać przynajmniej 10 minut i sprawdzić miernikiem, że nie ma napięcia. Przez pewien czas po odłączeniu zasilania kondensator pozostaje naładowany, co jest niebezpieczne i grozi porażeniem.**
- **Przetwornica musi być uziemiona. Uziemienie musi spełniać wymagania krajowych i lokalnych norm bezpieczeństwa i przepisów elektrycznych. (JIS, NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne stosowne normy)
Zgodnie z normami EN do zasilania przetwornicy klasy napięciowej 400 V, należy użyć napięcia z uziemionym punktem neutralnym.**
- **Osoby, zajmujące się podłączaniem lub przeglądami konserwacyjnymi przetwornicy, powinny posiadać stosowną wiedzę i kompetencje.**
- **Przed rozpoczęciem podłączania okablowania należy zainstalować przetwornicę. W przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem elektrycznym lub do obrażeń obsługującego personelu.**
- **Podczas używania pokrętła lub przycisków należy mieć suche ręce. W przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem elektrycznym.**
- **Przewody elektryczne nie mogą być zadrapane, ściśnięte, poddane nadmiernym naprężeniom lub dużym obciążeniom. W przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem elektrycznym.**
- **Nie wymieniać wentylatora chłodzącego przy załączonym zasilaniu. Wymiana wentylatora chłodzącego przy załączonym zasilaniu jest niebezpieczna.**
- **Nie dotykać płytek obwodów drukowanych mokrymi rękami. Może to doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym.**
- **Podczas pomiaru pojemności kondensatora obwodu głównego, do silnika, przy wyłączonym zasilaniu, podawane jest napięcie stałe przez 1 s. Aby nie dopuścić do porażenia prądem elektrycznym, bezpośrednio po wyłączeniu zasilania nie dotykać zacisków przewodów silnika.**

Zabezpieczenie Pożarowe



UWAGA:

- *Przetwornica powinna być zainstalowana do niepalnej podstawy. Montaż w sąsiedztwie łatwopalnych materiałów może być przyczyną pożaru.*
- *W przypadku awarii przetwornicy należy wyłączyć napięcie zasilania. Ciągły przepływ prądu o dużym natężeniu może doprowadzić do pożaru.*
- *Gdy używany jest rezystor hamowania, należy zastosować układ sterowania, który w przypadku pojawienia się sygnału alarmowego wyłączy napięcie zasilania. W przeciwnym razie w skutek uszkodzenia tranzystora hamowania rezystor hamowania może ulec przegrzaniu, co może spowodować pożar.*
- *Nie podłączać rezystora bezpośrednio do zacisków napięcia stałego P, N. To może spowodować pożar i uszkodzić przetwornicę. Temperatura powierzchni rezystora może przez krótkie okresy czasu przekroczyć 100 °C. Należy zapewnić stosowne zabezpieczenie przed przypadkowym dotykiem. Należy zachować bezpieczny odstęp od innych modułów i części systemu.*

Zabezpieczanie przed obrażeniami



UWAGA:

- *Do wszystkich zacisków należy podłączać wyłącznie napięcia określone w Podręczniku Obsługi. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia, rozerwania elementów itd.*
- *Upewnij się, że przewody są podłączone do właściwych zacisków. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia, rozerwania elementów itd.*
- *Zawsze upewnij się, że polaryzacja podłączanych sygnałów jest prawidłowa. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzeń, rozerwania elementów itd.*
- *Dopóki jest załączone zasilanie i przez pewien czas po jego wyłączeniu nie należy dotykać przetwornicy, ponieważ może być gorąca, co może być przyczyną poparzenia.*

Dodatkowe Instrukcje

Należy przestrzegać poniższych uwag w celu uniknięcia przypadkowego uszkodzenia sprzętu, obrażeń, porażenia prądem elektrycznym itp.

Transport i montaż



UWAGA:

- **Podczas transportu produktu należy używać właściwych procedur i urządzeń, odpowiednich do jego wagi. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń.**
- **Nie należy układać opakowań w stosy wyższe niż jest to dozwolone.**
- **Należy upewnić się, że miejsce montażu i materiał, do którego jest mocowane urządzenie, wytrzyma ciężar przetwornicy. Należy zainstalować przetwornicę zgodnie z instrukcją.**
- **Nie należy instalować ani uruchamiać uszkodzonej lub niekompletnej przetwornicy. Może to doprowadzić do awarii.**
- **Podczas przenoszenia przetwornicy nie należy trzymać jej za pokrywę przednią lub za pokrętko; mogą odpaść lub się uszkodzić.**
- **Nie należy stawiać lub opierać ciężkich przedmiotów na przetwornicy.**
- **Należy sprawdzić prawidłowość pozycji montażu przetwornicy.**
- **Należy zabezpieczyć przetwornicę przed dostaniem się do środka śrubek i kawałków metalu lub substancji łatwopalnych jak na przykład olej.**
- **Przetwornica jest urządzeniem precyzyjnym i należy chronić ją przed upadkiem lub udarami.**
- **Należy używać przetwornicę przy poniższych warunkach otoczenia. W innych warunkach może dojść do uszkodzenia przetwornicy.**

Warunki eksploatacji	Limity
Temperatura otoczenia	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania)
Wilgotność otoczenia	90 % RH lub mniej (bez kondensacji)
Temperatura składowania	-20 °C do +65 °C ^①
Otoczenie	Wewnątrz pomieszczeń (wolne od gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych, mgły olejowej, kurzu i brudu)
Wysokość npm	Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla standardowych zastosowań. Powyżej tej wysokości następuje zmniejszenie sprawności przetwornicy o 3 % na każde 500 m aż do 2500 m (91 %).
Wibracje	5,9 m/s ² lub mniej

^① Temperatura tylko podczas krótkich okresów, na przykład podczas transportu.

Podłączanie



UWAGA:

- **Nie należy instalować na wyjściu przetwornicy modułów (na przykład kondensatorów do poprawy współczynnika mocy), które nie zostały zatwierdzone do użytkowania przez firmę Mitsubishi.**
- **Kierunek obrotów silnika odpowiada wybranemu kierunkowi ruchu (STF/STR) tylko w przypadku przestrzegania kolejności podłączenia faz (U, V, W) siłnika.**

Rozruch próbny



UWAGA:

- *Przed uruchomieniem przetwornicy należy sprawdzić i ustawić wartości parametrów. W przeciwnym razie może dojść do nieoczekiwanych ruchów mechanizmów maszyny.*

Eksploatacja



OSTRZEŻENIE:

- *Gdy wybrana jest funkcja automatycznego restartu po alarmie, należy zachować bezpieczną odległość od mechanizmów urządzenia, gdyż po zaniknięciu stanu alarmu urządzenie wznowi działanie.*
- *Przycisk STOP/RESET działa tylko wtedy, gdy zostały dokonane stosowne ustawienia parametrów. Należy podłączyć niezależny przycisk stopu bezpieczeństwa.*
- *Przed kasowaniem alarmu przetwornicy należy upewnić się, że sygnał startu jest wyłączony. W przeciwnym razie może dojść do nieoczekiwanego startu silnika.*
- *Przetwornica powinna sterować tylko 3 fazowym silnikiem indukcyjnym. Podłączenie innych urządzeń do wyjścia przetwornicy może spowodować uszkodzenia urządzeń.*
- *Nie należy dokonywać jakichkolwiek modyfikacji przetwornicy.*
- *Nie należy usuwać elementów przetwornicy, których demontaż nie jest opisany w tym podręczniku. Może to doprowadzić do uszkodzenia lub awarii przetwornicy.*



UWAGA:

- *Elektroniczne zabezpieczenie termiczne nie gwarantuje zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem.*
- *Nie należy podłączać stycznika na wejściu przetwornicy w celu częstego załączania/wyłączania.*
- *Dla minimalizacji efektu elektromagnetycznej interferencji należy stosować filtr zasilania i postępować zgodnie z procedurami EMC podczas instalacji przetwornicy. Nie stosowanie się do tego może spowodować zakłócenie działania sąsiednich urządzeń elektrycznych.*
- *Należy stosować dostępne środki do tłumienia harmonicznego napięcia zasilania. W przeciwnym wypadku może dojść do przeciążenia generatorów lub uszkodzenia układów kompensacji mocy.*
- *Używaj silniki zaprojektowane do pracy z przetwornicami częstotliwości. (Napężenie uzwojeń silnika jest wyższe niż przy pracy z zasilaniem napięciem sieciowym).*
- *W przypadku wykonania operacji Clear lub Clear All, przed ponownym startem należy nastawić wymagane parametry. Wszystkie parametry przyjmują wartości początkowe.*
- *Przetwornica może być łatwo zaprogramowana do pracy z wysokimi prędkościami. Przed zmianą jej nastaw należy zweryfikować działanie silnika i maszyny.*
- *Funkcja hamowania prądem stałym DC nie jest zaprojektowana do ciągłego podtrzymania obciążenia. W tym celu użyj hamulca elektromechanicznego.*
- *Przed uruchomieniem po długim okresie magazynowania należy dokonać przeglądu i próbnego rozruchu przetwornicy.*
- *Dla zabezpieczenia przetwornicy przed jej uszkodzeniem w skutek przepływu statycznego ładunku elektrycznego, przed jej dotknięciem należy rozładować zebrany ładunek przez dotknięcie metalowego obiektu.*

Stop bezpieczeństwa



UWAGA:

- *Należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie maszyny i urządzeń (jak hamulec bezpieczeństwa) na wypadek usterki przetwornicy.*
- *W przypadku zadziałania automatycznego wyłącznika, podłączonego do wejścia przetwornicy, należy sprawdzić, czy nie ma zwarcia w okablowaniu i czy doszło do uszkodzenia wewnętrznych obwodów przetwornicy. Po zidentyfikowaniu i usunięciu przyczyny należy ponownie załączyć wyłącznik.*
- *Gdy załączone są funkcje ochronne przetwornicy (przetwornica wyłącza się po pojawieniu się komunikatu o błędzie), należy podjąć działania, zgodnie z zaleceniami instrukcji, następnie zresetować przetwornicę i ponownie załączyć ją w tryb pracy.*

Konserwacja, przeglądy i wymiana części zamiennych



UWAGA:

- *Zabronione jest przeprowadzanie testu izolacji obwodu sterowniczego przetwornicy.*

Utylizacja przetwornicy



UWAGA:

- *Wyrzucaną przetwornicę należy traktować jako odpad przemysłowy.*

Instrukcje ogólne

W wielu instrukcjach na rysunkach i schematach przetwornica jest pokazana bez pokrywy lub częściowo otwarta. Nie należy nigdy uruchamiać przetwornicy w takim stanie. Zawsze należy zamykać pokrywę i użytkować przetwornicę zgodnie ze wskazówkami tego podręcznika.

SPIS TREŚCI

1	Sprawdzenie i kontrola wyrobu	
1.1	Typ przetwornicy.....	1-1
1.2	Opis konstrukcji przetwornicy.....	1-2
1.2.1	Akcesoria.....	1-3
2	Instalacja	
2.1	Zdejmowanie i zakładanie pokrywy przedniej	2-1
2.1.1	Modele FR-E740-016 do FR-E740-095.....	2-1
2.1.2	Modele: FR-E740-230 i FR-E740-300	2-2
2.2	Zdejmowanie i zakładanie pokrywy zacisków połączeniowych	2-4
2.3	Montaż przetwornicy	2-5
2.4	Konstrukcja obudowy	2-7
2.4.1	Warunki otoczenia miejsca instalacji przetwornicy	2-7
2.4.2	Ulokowanie przetwornicy.....	2-11
3	Podłączanie	
3.1	Przetwornica i urządzenia peryferyjne.....	3-1
3.1.1	Urządzenia peryferyjne	3-3
3.2	Schemat podłączenia przetwornicy	3-4
3.3	Połączenia obwodu głównego.....	3-5
3.3.1	Specyfikacja zacisków obwodu głównego.....	3-5
3.3.2	Rozmieszczenie zacisków i okablowanie.....	3-6
3.4	Specyfikacja obwodu sterującego.....	3-10
3.4.1	Zaciski obwodów sterujących	3-13
3.4.2	Zasady wykonywania połączeń	3-15
3.4.3	Zmiana logiki wejść/wyjść	3-16
3.5	Złącze programatora	3-19
3.5.1	Podłączanie panelu operatorskiego za pomocą przewodu połączeniowego.....	3-19
3.5.2	Komunikacja RS485.....	3-20
3.6	Złącze USB	3-21

3.7	Podłączenie autonomicznych urządzeń dodatkowych	3-22
3.7.1	Styczniki mocy (MC)	3-22
3.7.2	Podłączanie dedykowanego zewnętrznego rezystora hamowania FR-ABR	3-24
3.7.3	Podłączanie modułu hamowania	3-27
3.7.4	Podłączanie rewersyjnego prostownika tranzystorowego FR-HC	3-30
3.7.5	Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV	3-31
3.7.6	Podłączenie dławika DC korekcji współczynnika mocy FR-HEL	3-32
3.7.7	Podłączanie dławika	3-32
3.8	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	3-33
3.8.1	Prądy upływu i kroki zaradcze	3-33
3.8.2	Zakłócenia generowane przez przetwornicę i techniki ich minimalizowania	3-37
3.8.3	Składowe harmoniczne napięcia zasilania	3-40
3.8.4	Silnik klasy napięciowej 400 V sterowany z przetwornicy	3-41
4	Eksploatacja	
4.1	Środki ostrożności przy użytkowaniu przetwornicy	4-1
4.1.1	Wykrywanie błędów działania przetwornicy	4-3
4.2	Załączanie silnika	4-6
4.3	Panel operatorski	4-7
4.3.1	Elementy panelu operatorskiego	4-7
4.3.2	Podstawy obsługi (nastawy fabryczne)	4-9
4.3.3	Szybki wybór trybu pracy	4-10
4.3.4	Blokada panelu operatorskiego	4-12
4.3.5	Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego	4-14
4.3.6	Wyświetlanie opisu monitorowanej zmiennej	4-14
4.3.7	Naciskanie na cyfrowe pokrętko	4-14
4.3.8	Zmiana wartości parametru	4-15
4.3.9	Kasowanie parametrów/Kasowanie wszystkich parametrów	4-16
4.3.10	Lista parametrów ze zmienioną wartością	4-17

5	Ustawienia podstawowe	
5.1	Lista parametrów trybu prostego	5-1
5.1.1	Funkcja zabezpieczenia termicznego silnika	5-2
5.1.2	Gdy częstotliwość znamionowa silnika wynosi 60 Hz (Par. 3)	5-4
5.1.3	Zwiększanie wartości momentu rozruchowego (Par. 0)	5-5
5.1.4	Górny i dolny limit częstotliwości (Par. 1, Par. 2)	5-7
5.1.5	Zmiana czasów przyspieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8)	5-9
5.1.6	Tryb pracy (Par. 79)	5-11
5.1.7	Gdy wymagany jest duży moment rozruchowy i praca napędu z niską prędkością (Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego) (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 800)	5-12
5.1.8	Optymalizacja pracy silnika (autostrojenie offline) (Par. 9, Par. 71, Par. 83, Par. 84, Par. 96)	5-15
5.2	Tryb sterowania PU	5-20
5.2.1	Ustawienie częstotliwości pracy	5-21
5.2.2	Użycie cyfrowego pokrętła w trybie potencjometru	5-23
5.2.3	Wybór częstotliwości zadanej za pomocą wejść cyfrowych (ustawienie częstotliwości zaprogramowanych)	5-24
5.2.4	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego	5-26
5.2.5	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału analogowego	5-28
5.3	Tryb zewnętrzny	5-30
5.3.1	Praca z częstotliwością ustawioną za pomocą panelu operacyjnego (Par. 79 = 3)	5-30
5.3.2	Uruchamianie przetwornicy i wybór częstotliwości pracy za pomocą przełączników (wybór częstotliwości zaprogramowanej) (Par. 4 do 6)	5-32
5.3.3	Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego	5-35
5.3.4	Ustawienie częstotliwości wyjściowej (40 Hz) przy maksymalnym napięciu wejścia potencjometru (przy 5 V)	5-38
5.3.5	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego	5-39
5.3.6	Ustawienie częstotliwości (40 Hz) przy maksymalnej wartości prądowego sygnału analogowego (20 mA)	5-41

6	Parametry	
6.1	Przegląd parametrów	6-1
6.2	Tryb sterowania	6-30
6.2.1	Zmiana trybu sterowania (Par. 80, Par. 81, Par. 800)	6-31
6.3	Strojenie momentu wyjściowego (prądu) silnika	6-33
6.3.1	Ręczne forsowanie momentu (Par. 0, Par. 46)	6-33
6.3.2	Zaawansowane sterowanie wektorem strumieniopola magnetycznego (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 89, Par. 800)	6-36
6.3.3	Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 800)	6-39
6.3.4	Kompensacja poślizgu (Par. 245 do Par. 247)	6-41
6.3.5	Funkcja zapobiegania utykaniu (Par. 22, Par. 23, Par. 48, Par. 66, Par. 156, Par. 157, Par. 277)	6-42
6.4	Ograniczenie częstotliwości wyjściowej	6-50
6.4.1	Częstotliwość maksymalna i minimalna (Par. 1, Par. 2, Par. 18)	6-50
6.4.2	Unikanie pracy przy częstotliwości rezonansu mechanicznego (przeskok częstotliwości) (Par. 31 do Par. 36)	6-52
6.5	Ustawienie charakterystyki V/f	6-54
6.5.1	Częstotliwość bazowa, napięcie (Par. 3, Par. 19, Par. 47)	6-54
6.5.2	Wybór charakterystyki obciążenia (Par. 14)	6-56
6.6	Zadawanie częstotliwości sygnałem na zaciskach zewnętrznych	6-58
6.6.1	Praca z wstępnie zaprogramowaną prędkością (Par. 4 do Par. 6, Par. 24 do Par. 27, Par. 232 do Par. 239)	6-58
6.6.2	Działanie funkcji Jog (Par. 15, Par. 16)	6-61
6.6.3	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości (Par. 28)	6-65
6.7	Przyspieszenie i hamowanie	6-69
6.7.1	Czasy przyspieszania i hamowania (Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45, Par. 147)	6-69
6.7.2	Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie	6-73
6.7.3	Charakterystyka przyspieszania i hamowania (Par. 29, Par. 140 do 143) ...	6-75
6.7.4	Przyspieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie (automatyczne przyspieszanie/hamowanie) (Par. 61 do 63, Par. 292, Par. 293)	6-77
6.8	Wybór typu i ochrona silnika	6-80
6.8.1	Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L) (Par. 9, Par. 51)	6-80
6.8.2	Typ silnika (Par. 71, Par. 450)	6-85
6.8.3	Optymalizacja pracy silnika (autostrojenie offline) (Par. 71, Par. 80 do 84, Par. 90 do 94, Par. 96, Par. 859)	6-88

6.9	Hamowanie i zatrzymywanie silnika	6-98
6.9.1	Hamowanie prądem stałym DC (Par. 10 do 12).....	6-98
6.9.2	Wybór hamowania prądnicowego (Par. 30, Par. 70)	6-101
6.9.3	Wybór trybu zatrzymywania (Par. 250).....	6-103
6.9.4	Funkcja zatrzymania przy kontakcie (Par. 6, Par. 48, Par. 270, Par. 275, Par. 276)	6-105
6.9.5	Funkcja sterowania hamulcem (Par. 278 do 283, Par. 292)	6-109
6.10	Przypisanie funkcji zacisków wewnętrznych	6-114
6.10.1	Wybór funkcji zacisków wejść (Par. 178 do 184)	6-114
6.10.2	Sygnał odcięcia wyjścia przetwornicy (sygnał MRS, Par. 17).....	6-117
6.10.3	Sygnał wyboru drugiej funkcji (RT, Par. 155)	6-119
6.10.4	Wybór podłączenia sygnałów startu (Zaciski STF, STR, STOP, Par. 250) ...	6-120
6.10.5	Wybór funkcji zacisków wyjść (Par. 190 do 192)	6-124
6.10.6	Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU, Par. 41 do 43).....	6-129
6.10.7	Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Y13, Par. 150 do 153).....	6-131
6.10.8	Funkcja zdalnych wyjść (REM, Par. 495 do 497).....	6-133
6.11	Wyświetlanie wartości monitorowanej i wyjściowe sygnały monitorujące	6-136
6.11.1	Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej (Par. 37)	6-136
6.11.2	Wybór monitorowanej wartości wyświetlanej na panelu DU/PU i przypisanej do zacisku AM (Par. 52, Par. 158, Par. 170, Par. 171, Par. 268, Par. 563, Par. 564)	6-138
6.11.3	Poziom odniesienia sygnału zacisku AM (analogowe wyjście napięcia) (Par. 55, Par. 56).....	6-146
6.11.4	Kalibracja wyjścia analogowego AM [parametr kalibracji Par. 645, C1 (Par.901)]	6-148
6.12	Działanie przetwornicy przy zaniku zasilania.....	6-151
6.12.1	Automatyczny restart (Par. 30, Par. 57, Par. 58, Par. 96, Par. 162, Par. 165, Par. 298, Par. 299, Par. 611)	6-151
6.12.2	Funkcja hamowania przy zaniku zasilania.....	6-161
6.13	Praca przetwornicy w przypadku wystąpienia alarmu.....	6-165
6.13.1	Funkcja wznowienia (Par. 65, Par. 67 do 69).....	6-165
6.13.2	Funkcja zabezpieczenia w przypadku awarii faz wejścia/wyjścia (Par. 251, Par. 872)	6-168
6.13.3	Detekcja usterki uziemienia przy starcie (Par. 249)	6-169
6.14	Praca w trybie oszczędzania energii	6-170
6.14.1	Sterowanie optymalnym wzbudzeniem silnika (Par. 60)	6-170
6.15	Hałas silnika, zapobieganie zakłóceniom elektromagnetycznym, rezonans mechaniczny	6-171
6.15.1	Częstotliwość nośna PWM i sterowanie w trybie Miękką PWM (Par. 72, Par. 240)	6-171
6.15.2	Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości (Par. 653)	6-172

6.16	Zadawanie częstotliwości sygnałem analogowym (zacisk 2, 4)	6-173
6.16.1	Konfiguracja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 267)	6-173
6.16.2	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego (Par. 74).....	6-178
6.16.3	Przesunięcie zera i wzmacnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości [Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905)]	6-179
6.17	Zapobieganie błędom i ograniczenie ustawień parametrów	6-186
6.17.1	Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU (Par. 75).....	6-186
6.17.2	Wybór zapisu parametrów (Par. 77)	6-191
6.17.3	Blokada zmiany kierunku obrotów (Par. 78).....	6-193
6.17.4	Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do 174)	6-194
6.18	Wybór trybu pracy i lokalizacji sterowania	6-197
6.18.1	Wybór trybu pracy (Par. 79)	6-197
6.18.2	Tryb sterowania po załączeniu zasilania (Par. 79, Par. 340)	6-209
6.18.3	Źródło komendy startu i komendy częstotliwości podczas pracy w trybie komunikacji (Par. 338, Par. 339, Par. 550, Par. 551)	6-211
6.19	Tryb komunikacji i ustawienia.....	6-220
6.19.1	Złącze PU	6-220
6.19.2	Ustawienia początkowe i specyfikacja komunikacji RS-485 (Par. 117 do Par. 120, Par. 123, Par. 124, Par. 549)	6-225
6.19.3	Zapis do E2PROM za pomocą komend komunikacji (Par. 342)	6-231
6.19.4	Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi (computer link)	6-232
6.19.5	Komunikacja przy użyciu protokołu Modbus-RTU (Par. 117, Par. 118, Par. 120, Par. 122, Par. 343, Par. 549).....	6-250
6.19.6	Komunikacja USB (Par. 547, Par. 548)	6-268
6.20	Funkcje specjalne	6-269
6.20.1	Regulacja PID (Par. 127 do Par. 134)	6-269
6.20.2	Regulacja naprężenia rolki napinającej nawijarki (Par. 44, Par. 45, Par. 128 do 134)	6-281
6.20.3	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu (Par. 286 do 287)	6-290
6.20.4	Funkcja unikania regeneracji (Par. 665, Par. 882, Par. 883, Par. 885, Par. 886)	6-291
6.21	Użyteczne funkcje	6-294
6.21.1	Wybór trybu pracy wentylatora chłodzącego (Par. 244)	6-294
6.21.2	Wyświetlanie zużycia komponentów przetwornicy (Par. 255 do 259)	6-295
6.21.3	Alarm tajmera konserwacji (Par. 503, Par. 504)	6-299
6.21.4	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu (Par. 555 do 557)	6-300
6.21.5	Parametry wolne (Par. 888, Par. 889).....	6-304

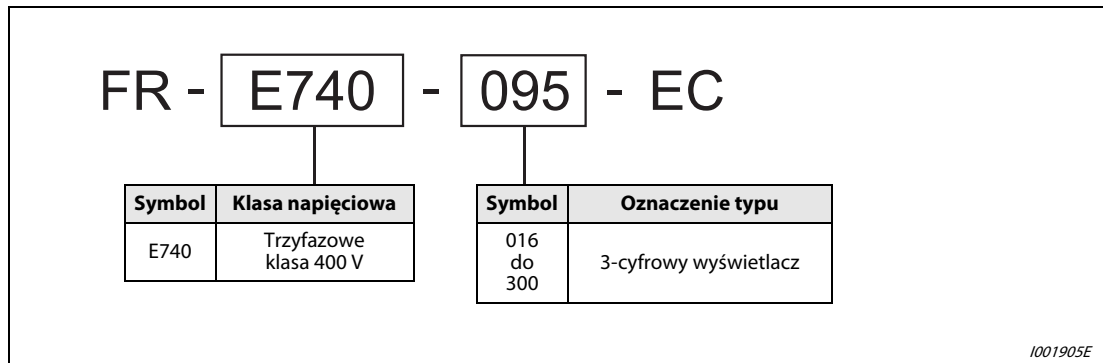
6.22	Konfiguracja programatora, panelu operacyjnego	6-305
6.22.1	Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN (Par. 40)	6-305
6.22.2	Wybór języka wyświetlacza PU (Par. 145)	6-305
6.22.3	Ustawienie częstotliwości z panelu operacyjnego/blokada przycisków panelu operacyjnego (Par. 161).....	6-306
6.22.4	Jednostka zmiany częstotliwości zadanej (Par. 295)	6-307
6.22.5	Sterowanie sygnału dźwiękowego (Par. 990).....	6-308
6.22.6	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU (Par. 991)	6-308
7	Diagnostyka	
7.1	Lista wyświetlanych alarmów	7-2
7.2	Przyczyny i działania zaradcze.....	7-4
7.3	Reset funkcji zabezpieczających.....	7-16
7.4	Wyświetlacz diodowy LED	7-17
7.5	Odczytywanie i kasowanie historii alarmów	7-18
7.6	Diagnostyka w przypadku wystąpienia problemów.....	7-20
7.6.1	Silnik nie uruchamia się.	7-20
7.6.2	Nienormalny hałas w czasie pracy silnika	7-21
7.6.3	Silnik przegrzewa się.....	7-21
7.6.4	Silnik obraca się w odwrotnym kierunku.....	7-21
7.6.5	Prędkość silnika różni się znacznie od prędkości zadanej.....	7-21
7.6.6	Przyspieszenie/hamowanie nie jest płynne	7-21
7.6.7	Zbyt duża wartość prądu silnika.....	7-22
7.6.8	Prędkość nie wzrasta	7-22
7.6.9	Prędkość zmienia się podczas pracy.....	7-22
7.6.10	Tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo.....	7-23
7.6.11	Nie działa panel operacyjny	7-23
7.6.12	Nie można zapisać wartości parametrów	7-23
7.7	Metody i przyrządy pomiarowe	7-24
7.7.1	Pomiar mocy	7-25
7.7.2	Pomiar napięcia i użycie transformatora napięciowego PT	7-26
7.7.3	Pomiary prądów	7-26
7.7.4	Użycie transformatora prądowego CT i czujnika prądu CT	7-27
7.7.5	Pomiar współczynnika mocy wejściowej przetwornicy	7-27
7.7.6	Pomiar napięcia wyjściowego prostownika (miedzy zaciskami P i N)	7-27

8	Konserwacja i przeglądy	
8.1	Przegląd	8-1
8.1.1	Przeglądy codzienne.....	8-1
8.1.2	Przeglądy okresowe	8-1
8.1.3	Przeglądy codzienne i okresowe	8-2
8.1.4	Wyświetlanie żywotności komponentów przetwornicy	8-4
8.1.5	Przegląd przetwornicy i prostownika	8-5
8.1.6	Czyszczenie	8-6
8.1.7	Wymiana elementów przetwornicy	8-6
8.1.8	Wymiana przetwornicy	8-10
8.2	Pomiary obwodu mocy.....	8-11
8.2.1	Test rezystancji izolacji przy użyciu próbnika izolacji	8-11
8.2.2	Próba ciśnienia	8-11
8.2.3	Pomiar napięć i prądów.....	8-12
A	Dodatek	
A.1	Dane techniczne	A-1
A.2	Dane wspólne	A-2
A.3	Wymiary zewnętrzne	A-4
A.3.1	FR-E740-016 do 095	A-4
A.3.2	FR-E740-120 i 170	A-5
A.3.3	FR-E740-230 i 300	A-5
A.3.4	Programator FR-PU07	A-6
A.3.5	Programator FR-PU04	A-6
A.3.6	Programator FR-PA04	A-7
A.4	Lista parametrów z kodami instrukcji	A-8

1 Sprawdzenie i kontrola wyrobu

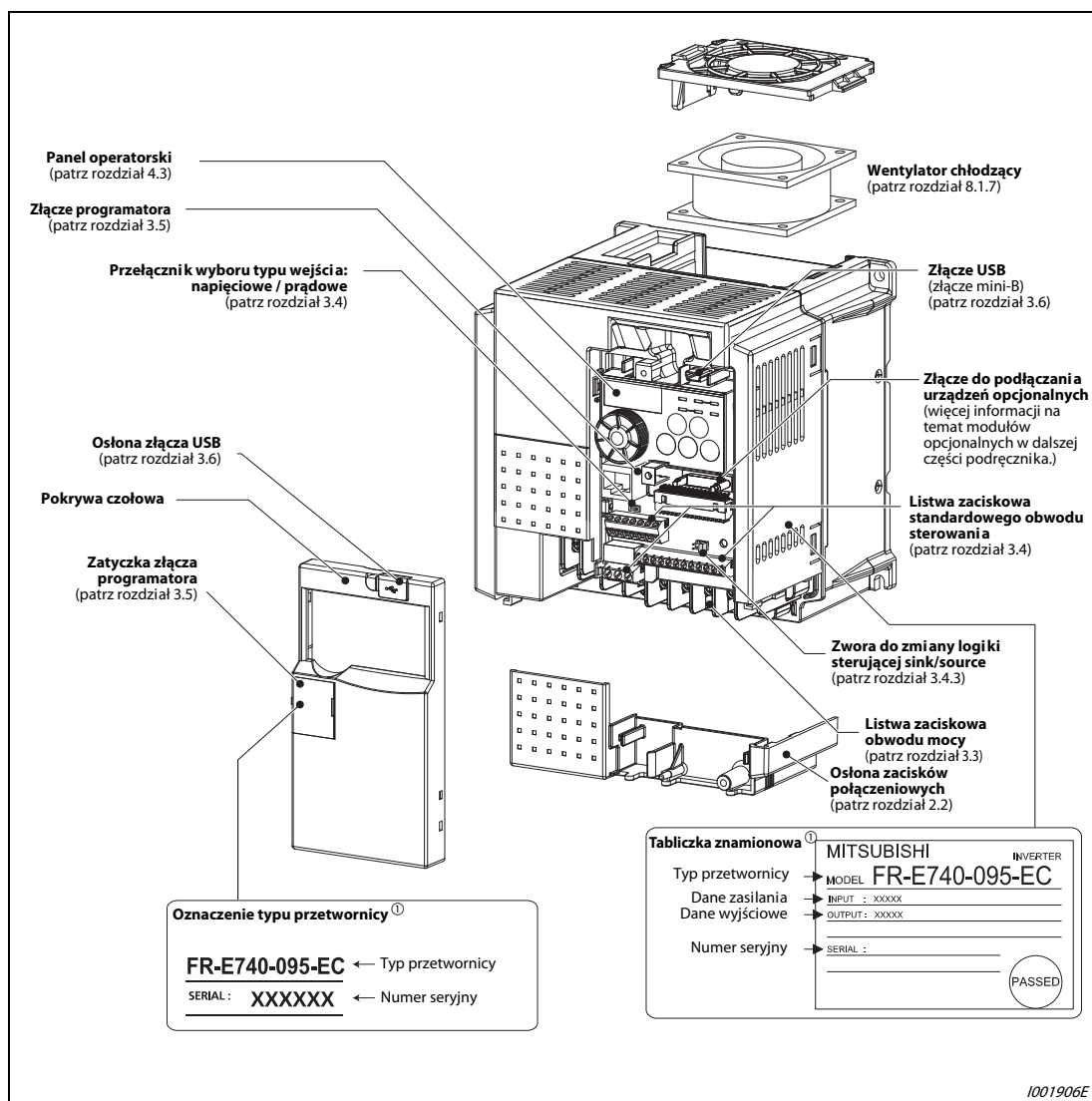
Rozpakować przetwornicę częstotliwości i sprawdzić opis modelu na tabliczce na pokrywie czołowej i dane na tabliczce znamionowej, znajdującej się na bocznej osłonie przetwornicy. Należy upewnić się, że dostarczony wyrób jest zgodny z zamówieniem.

1.1 Typ przetwornicy



Rys. 1-1: Typ przetwornicy FR-E740 EC

1.2 Opis konstrukcji przetwornicy



Rys. 1-2: Konstrukcja przetwornicy

^① W zależności od mocy przetwornicy, miejsce zamocowania tabliczki z oznaczeniem typu i tabliczki znamionowej może się różnić. Sprawdź wymiary zewnętrzne. (Patrz rozdział A.3.)

UWAGA

Więcej o zdejmowaniu i zakładaniu pokryw i osłon, patrz rozdział 2.1.

1.2.1 Akcesoria

Śrubki do montażu pokrywy wentylatora

Rozmiar przetwornicy	Rozmiar śrubek [mm]	Ilość
040 do 095	M3 × 35	1
120 do 300	M3 × 35	2

Tab. 1-1: Śrubki do montażu pokrywy wentylatora

UWAGA

Śrubki do montażu pokrywy wentylatora nie są dostarczane z modelami 016 i 026.

Więcej informacji na temat montażu i demontażu wentylatorów chłodzących w rozdziale 8.1.7.

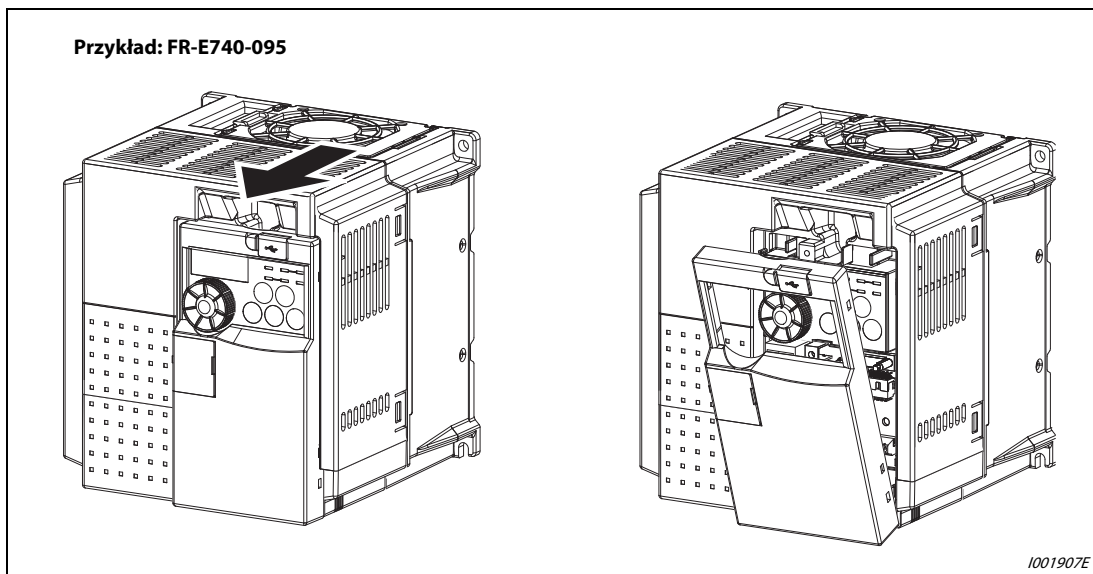
2 Instalacja

2.1 Zdejmowanie i zakładanie pokrywy przedniej

2.1.1 Modele FR-E740-016 do FR-E740-095

Zdejmowanie

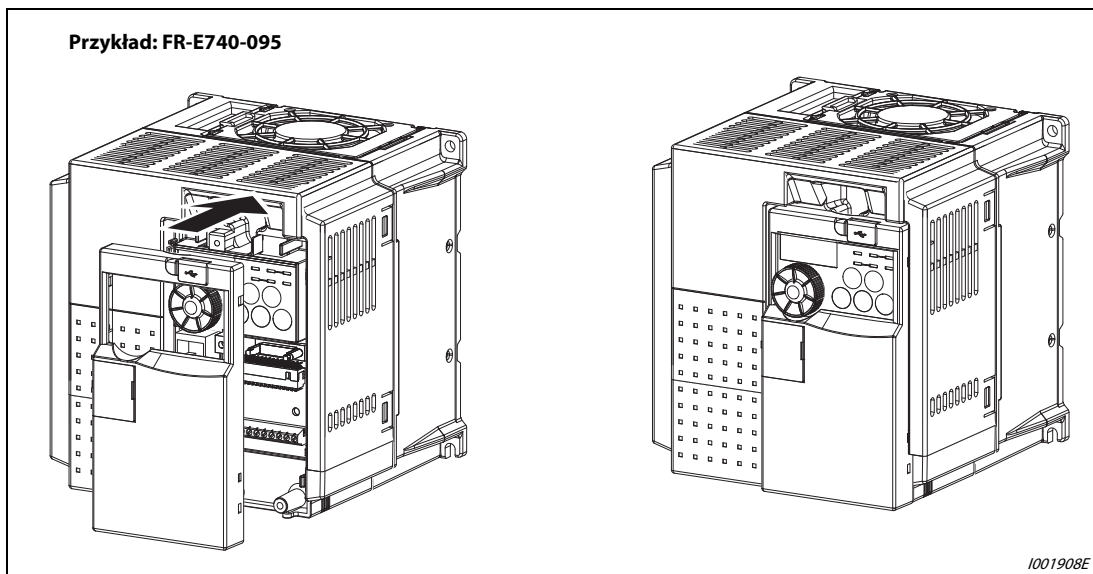
Żeby zdjąć pokrywę czołową, należy pociągnąć ją zgodnie z kierunkiem strzałek (patrz rysunek poniżej).



Rys. 2-1: Zdejmowanie pokrywy czołowej

Zakładanie

Należy przyłożyć pokrywę czołową do jej miejsca montażu i przycisnąć.



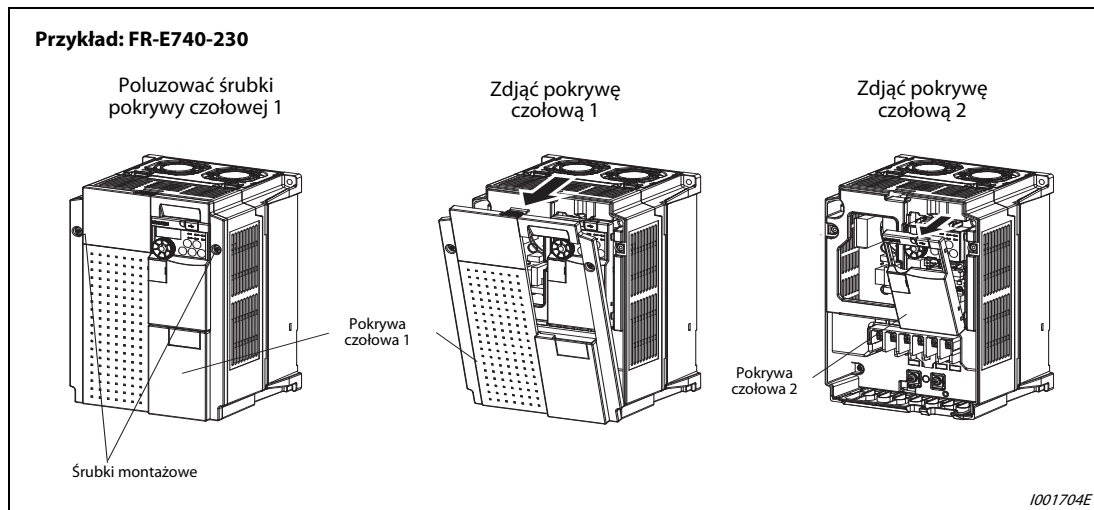
Rys. 2-2: Zakładanie pokrywy czołowej

2.1.2 Modele: FR-E740-230 i FR-E740-300

Zdemowanie

Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową 1. Zdjąć pokrywę czołową 1, pociągając ją zgodnie z kierunkiem strzałki.

Zdjąć pokrywę czołową 2 pociągając ją zgodnie z kierunkiem strzałek (patrz rysunek poniżej).



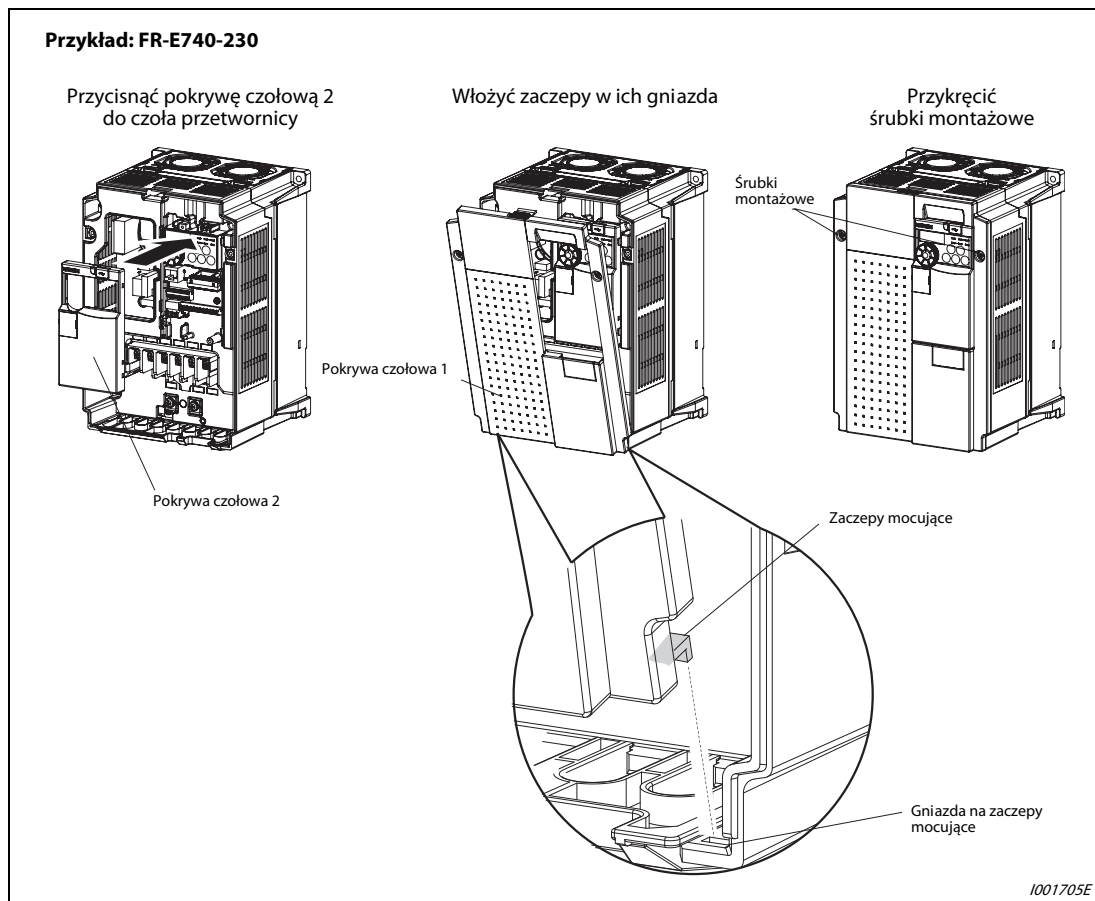
Rys. 2-3: Zdemowanie pokrywy czołowej

Zakładanie

Przyłożyć pokrywę czołową 2 do czoła przetwornicy i przycisnąć ją.

Włożyć zaczepy dolnej części pokrywy czołowej 1 w ich gniazda.

Przykręcić śrubki mocujące pokrywę czołową 1.



Rys. 2-4: Zakładanie pokrywy czołowej

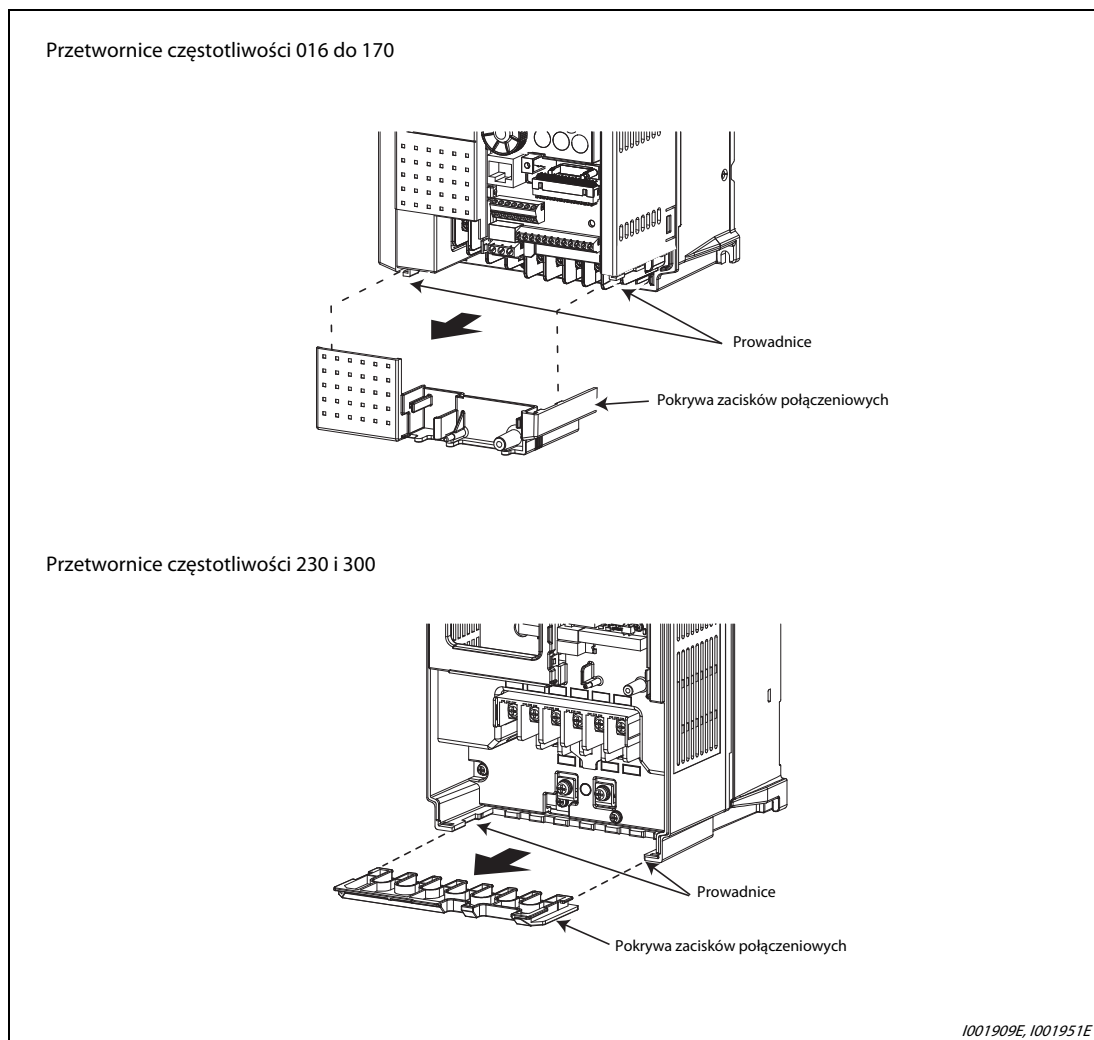
UWAGA

Zawsze upewnij się, że pokrywa czołowa została zamocowana prawidłowo. Zawsze dokręcaj śrubki mocujące pokrywę czołową.

Ten sam numer seryjny znajduje się na tabliczce znamionowej i na tabliczce z oznaczeniem typu przetwornicy. Przed założeniem pokrywy czołowej upewnij się, że pokrywa jest mocowana do tej przetwornicy, z której została zdjęta.

2.2 Zdejmowanie i zakładanie pokrywy zacisków połączeniowych

Łatwo można zdjąć pokrywę zacisków, pociągając ją do góry. Żeby założyć ją ponownie, należy wsunąć ją z powrotem na małe prowadnice.



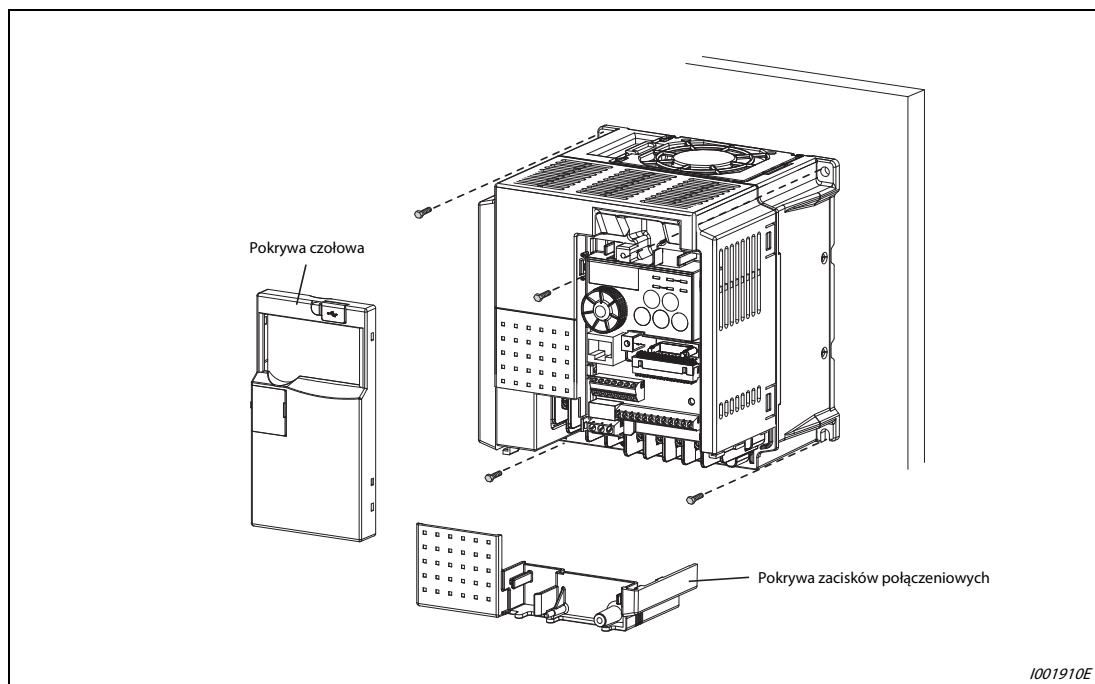
Rys. 2-5: Zdejmowanie pokrywy zacisków połączeniowych

2.3 Montaż przetwornicy

UWAGA

Przetwornica jest zaprojektowana do pracy w pozycji pionowej. Nie należy jej instalować w pozycji poziomej lub w innym położeniu.

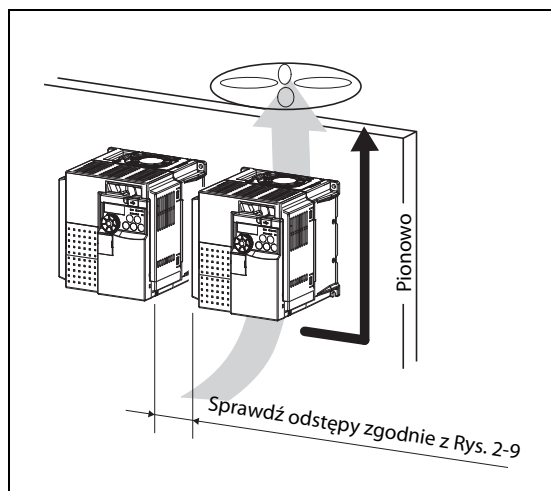
Przed montażem przetwornicy należy zdjąć pokrywę przednią i pokrywę zacisków połączeniowych.



Rys. 2-6: Instalacje na płycie montażowej

UWAGA

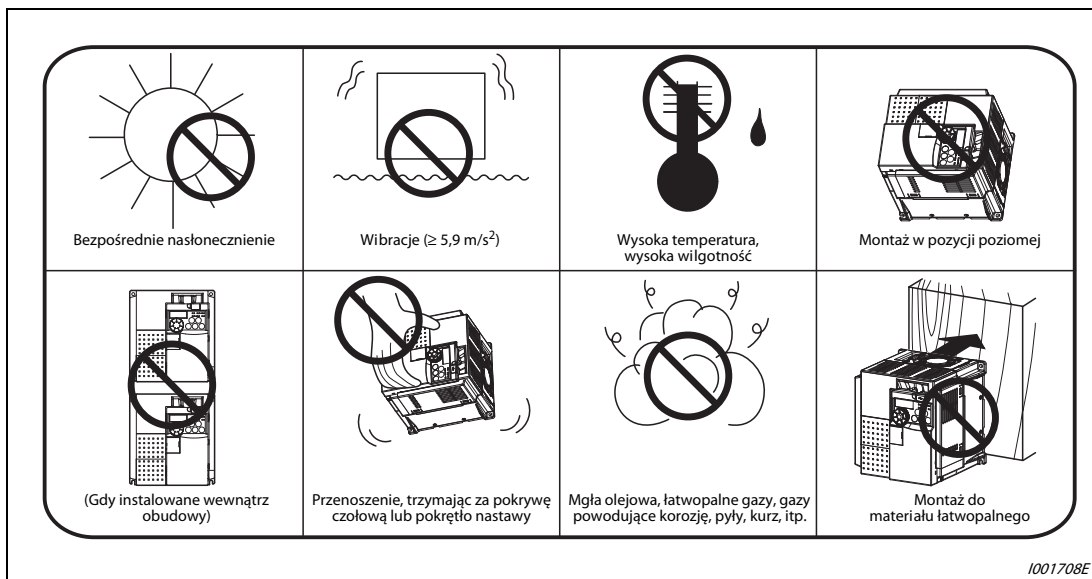
W przypadku montażu kilku przetwornic w tej samej szafie sterowniczej, należy je rozmieścić równoległe, co pozwoli na prawidłowe chłodzenie. Wokół przetwornicy należy pozostawić wystarczającą ilość wolnej przestrzeni (patrz strona 2-11).



Rys. 2-7:

Prawidłowe odprowadzenie ciepła jest zapewnione przez montaż w pozycji pionowej, równoległe rozmieszczenie przetwornic i zachowanie odpowiednich odstępów między przetwornicą i innymi elementami.

Przetwornica składa się z precyzyjnych części mechanicznych i elektrycznych. Przetwornica nie powinna nigdy być eksploatowana lub instalowana w warunkach przedstawionych poniżej. W przeciwnym razie może dojść do błędnego działania przetwornicy lub jej uszkodzenia.



Rys. 2-8: Warunki, które mogą spowodować niewłaściwe działanie lub uszkodzenie przetwornicy

2.4 Konstrukcja obudowy

Przy projektowaniu i montażu obudowy przetwornicy, należy wziąć pod uwagę generowane ciepło i warunki miejsca eksploatacji. Te czynniki mają wpływ na konstrukcję obudowy, jej rozmiar i rozmieszczenie elementów. Przetwornica składa się z wielu urządzeń półprzewodnikowych. Dla zapewnienia wysokiej niezawodności i długoletniej eksploatacji przetwornicy, należy używać jej w warunkach otoczenia spełniających wymagania specyfikacji technicznej urządzenia.

2.4.1 Warunki otoczenia miejsca instalacji przetwornicy

Warunki miejsca montażu przetwornicy muszą spełniać wymagania, przedstawione w poniższej tabeli. Eksploatacja w środowisku, które nie spełnia poniższych wymogów nie tylko obniża osiągi i skraca czas użytkowania przetwornicy, ale także może spowodować jej uszkodzenie. Sprawdź poniższe wymagania i podejmij właściwe kroki.

Warunki otoczenia	Limity
Temperatura otoczenia	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania)
Wilgotność otoczenia	90 % RH lub mniej (bez kondensacji)
Otoczenie	Wolne od gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych, kurzu i brudu
Maksymalna wysokość n.p.m.	1000 m lub mniej
Wibracje	5,9 m/s ² lub mniej (0,6 g)

Tab. 2-1: Standardowe wymagania środowiskowe miejsca eksploatacji przetwornicy

Temperatura

Dozwolony zakres temperatury pracy przetwornicy to -10 °C do +50 °C. Temperatura otoczenia powinna zawierać się w tych granicach. Eksploatacja poza tym zakresem znacznie skraca żywotność półprzewodników, elementów przetwornicy, kondensatorów i innych części. Należy przedsięwziąć środki wymienione poniżej, by temperatura otoczenia znajdowała się w dopuszczalnych granicach.

- Środki zapobiegawcze przed zbyt wysoką temperaturą
 - Użycie wymuszonego systemu wentylacji lub podobnych systemów chłodzących (Patrz strona 2-10.)
 - Montaż przetwornicy w obudowie chłodzonej klimatyzatorem.
 - Ochrona przetwornicy przed bezpośrednim nasłonecznieniem.
 - Użycie osłon zabezpieczających, celem uniknięcia bezpośredniego oddziaływania promieniowania cieplnego i gorącego powietrza.
 - Wentylacja przestrzeni wokół obudowy.
- Środki zapobiegawcze przed zbyt niską temperaturą
 - Instalacja podgrzewacza w obudowie przetwornicy.
 - Nie należy odłączać zasilania od przetwornicy. (sygnał startu przetwornicy należy trzymać w stanie wyłączonym).
- Środki zapobiegawcze przed nagłymi zmianami temperatury
 - Wybór miejsca instalacji przetwornicy, w którym temperatura nie ulega nagłym zmianom.
 - Należy unikać instalacji przetwornicy w pobliżu wylotu powietrza z urządzenia klimatyzacyjnego.
 - Jeśli przy otwieraniu/zamykaniu drzwi dochodzi do zmian temperatury, należy zainstalować przetwornicę jak najdalej od drzwi.

Wilgotność

Wilgotność środowiska pracy przetwornicy powinna znajdować się w granicach od 45 % do 90 % . Zbyt wysoka wilgotność stwarza problemy związane z korozją metali i zmniejszoną rezystancją izolacji. Z drugiej strony zbyt niska wilgotność może doprowadzić do pojawiania się przebiegów elektrycznych. Odległość izolacji, określona w JEM1103 "Control Equipment Insulator", jest podany przy wilgotności 45 % do 85 %.

- Środki zapobiegawcze przed zbyt wysoką wilgotnością
 - Szczelna obudowa przetwornicy, w której należy umieszczać substancje pochłaniające wilgoć.
 - Wprowadzanie suchego powietrza do wnętrza obudowy
 - Instalacja podgrzewacza w obudowie przetwornicy.

- Środki zapobiegawcze przed zbyt niską wilgotnością

W tym stanie, ważną czynnością przed rozpoczęciem instalacji czy przeglądem przetwornicy, jest rozładowanie zgromadzonych na ciele ładunków elektrycznych i niedotykanie części przetwornicy, a poza tym wdmuchiwanie do środka obudowy powietrza o właściwej wilgotności.

- Środki zapobiegające kondensacji

Kondensacja pojawia się wskutek częstego zatrzymywania przetwornicy i nagłej zmiany temperatury wewnątrz obudowy, lub zmiany temperatury powietrza na zewnątrz obudowy. Kondensacja prowadzi do pogorszenia właściwości izolacyjnych i korozji.

 - Należy podjąć kroki przeciw wysokiej wilgotności.
 - Nie należy odłączać zasilania od przetwornicy. (sygnał startu przetwornicy należy trzymać w stanie wyłączonym).

Kurz, brud, mgła olejowa

Kurz i brud są przyczyną słabego kontaktu połączeń elektrycznych, pogorszenia właściwości izolacyjnych czy pogorszenia chłodzenia elementów przetwornicy z powodu pochłaniania wilgotności przez zebrany brud i kurz, a także z powodu zapychania się filtrów.

Znajdujące się w powietrzu przewodzące cząsteczki pyłów, kurz i brud, mogą doprowadzić do nieprawidłowości w działaniu przetwornicy, uszkodzenia izolacji i do pojawiania się zwarców w obwodach elektrycznych.

Ponieważ mgła olejowa powoduje podobne problemy, należy podjąć odpowiednie działania zapobiegawcze.

- Środki zaradcze przed pyłem, brudem, mgłą olejową
 - Należy umieszczać przetwornicę w całkowicie szczelnej obudowie.
Jeśli temperatura wewnątrz obudowy rośnie, należy podjąć stosowne środki. (Patrz strona 2-10.)
 - Filtracja powietrza.
Stworzenie nadciśnienia wewnątrz obudowy przez wtłaczanie do środka czystego powietrza.

Gazy powodujące korozję, uszkodzenia spowodowane działaniem soli

W przypadku, gdy przetwornica poddana jest działaniu gazów powodujących korozję lub soli, ścieżki obwodów drukowanych i elementy elektryczne ulegną korozji, a jakość kontaktu styków przekaźników i przełączników ulegnie pogorszeniu. W takich miejscach należy podjąć kroki zapobiegające zabrudzeniu, zakurzeniu i mgle olejowej.

Wybuchowe i łatwopalne gazy

Ponieważ przetwornica nie jest zabezpieczona przed eksplozją, należy zainstalować ją w obudowie zabezpieczającej przed zagrożeniami tego typu.

W miejscach zagrożonych wybuchem, spowodowanym obecnością gazów, kurzy czy brudu, należy używać obudowy, które spełniają wymagania stosownych wytycznych i pozytywnie przeszły odpowiednie testy. To zwiększa cenę obudowy (włączając w to koszty testów).

Najlepszym wyjściem jest unikanie instalacji przetwornic w takich warunkach i umieszczanie przetwornic w miejscach niezagrażonych.

Wysokość n.p.m.

Przetwornica została zaprojektowana do eksploatacji do 1000 m n.p.m.

W przypadku używania przetwornicy na wyższych wysokościach n.p.m., w skutek zmniejszenia gęstości powietrza zmniejsza się skuteczność chłodzenia powietrzem, a niższe ciśnienie powietrza pogarsza właściwości dielektryczne.

Wibracje, udary

Przetwornica wytrzymuje wibracje do $5,9 \text{ m/s}^2$ przy częstotliwościach do 10 Hz do 55 Hz i amplitudzie 1 mm, zgodnie z definicją JIS C 60068-2-6.

Długotrwałe wibracje lub udary o parametrach mniejszych niż określone limity, mogą doprowadzić do poluzowania się części mechanicznych lub pogorszenia jakości styków złączy elektrycznych.

Szczególne uwagi należy zwrócić przy powtarzających się udarach, które mogą spowodować pękanie pinów złączy elektrycznych.

● Środki zaradcze

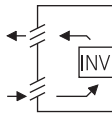

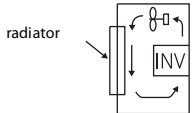
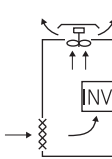
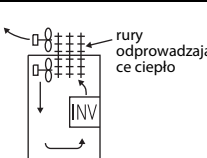
- Obudowa powinna być wyposażona w gumowe wibroizolatory.
- Dla zapobiegania drganiom rezonansowym, należy wzmocnić konstrukcję obudowy.
- Obudowa powinna być instalowana z dala od źródeł wibracji.

Typy systemów chłodzenia obudów przetwornic

Dla utrzymania temperatury poniżej maksymalnej dopuszczalnej wartości, z obudowy przetwornicy należy odprowadzić ciepło, generowane w czasie pracy przetwornicy i innych urządzeń (transformatory, lampki, rezystory itp.) i ciepło, spowodowane czynnikami zewnętrznymi, na przykład nasłonecznieniem.

Systemy chłodzące można podzielić na następujące grupy w zależności od sposobu odprowadzania ciepła.

- Chłodzenie przez odprowadzanie ciepła z powierzchni obudowy (przy całkowicie zamkniętej obudowie)
- Chłodzenie za pomocą radiatora (radiator aluminiowy itp.)
- Chłodzenie za pomocą wentylacji (wymuszona wentylacja)
- Chłodzenie za pomocą wymiennika ciepła lub chłodnicy (rury odprowadzające ciepło, chłodnica, itp.)

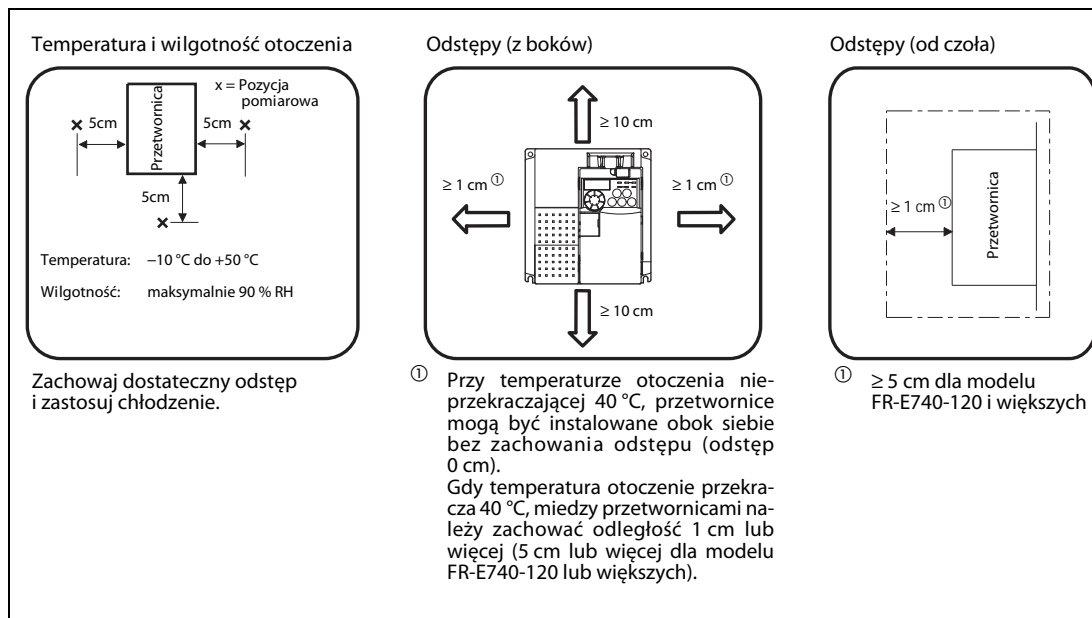
System chłodzenia	Konstrukcja obudowy	Opis	
Chłodzenie naturalne	Wentylacja naturalna (system zamknięty, typ otwarty)	 I001000E	Niski koszt i dla ogólnego zastosowania, ale rozmiar obudowy zwiększa się wraz ze wzrostem mocy przetwornicy. Dla stosunkowo małych mocy.
	Wentylacja naturalna (obudowa całkowicie zamknięta)	 I001001E	Obudowa całkowicie zamknięta jest odpowiednia do eksploatacji w agresywnym środowisku pracy (zakurzenie, brud, mgła olejowa). Rozmiar obudowy zwiększa się wraz ze wzrostem mocy przetwornicy.
Chłodzenie wymuszone	Chłodzenie za pomocą radiatora	 I001002E	Ograniczone miejsce i pozycja instalacji radiatora, do stosowania przy małych mocach przetwornic.
	Wymuszona wentylacja	 I001003E	Dla szerokich zastosowań wewnątrz pomieszczeń. Rozwiązanie odpowiednie dla zmniejszenia rozmiaru obudowy i redukcji kosztów, przez co szeroko stosowane.
	Wymiennik ciepła	 I001004E	Obudowa całkowicie zamknięta dla zmniejszenia jej rozmiarów.

Tab. 2-2: Typy systemów chłodzenia przetwornic

2.4.2 Ulokowanie przetwornicy

Odstępy wokół przetwornicy

Dla zapewnienia prawidłowego odprowadzania ciepła i dostępu podczas serwisowania należy pamiętać o zachowaniu minimalnych odstępów wokół przetwornicy.



Rys. 2-9: Odstępy

Pozycja montażu przetwornicy

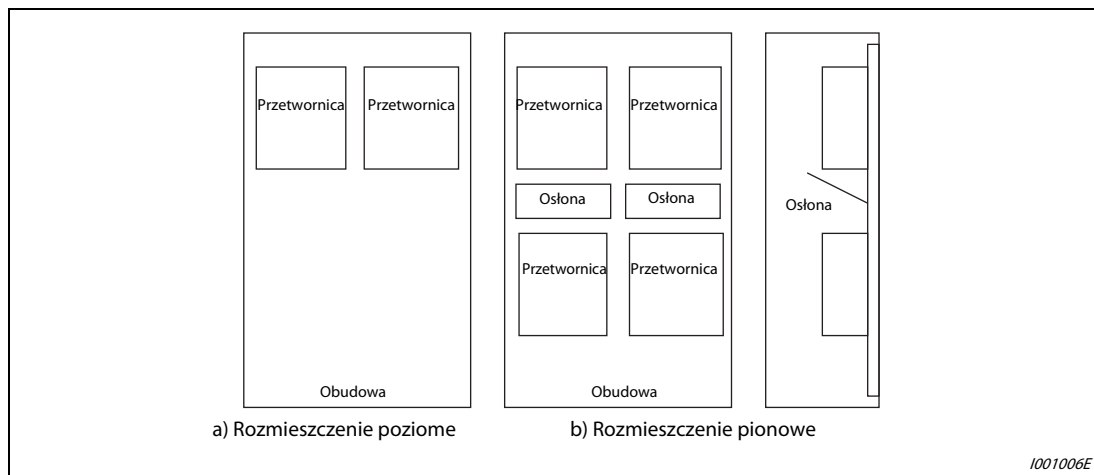
Przetwornicę należy montować na ścianie szafy sterowniczej. Nie należy jej instalować w pozycji poziomej lub w innym położeniu.

Przestrzeń nad przetwornicą

Ciepłe powietrze jest wydmuchiwane ze środka przetwornicy za pomocą wbudowanego małego wentylatora. Elementy, umieszczone powyżej przetwornicy, muszą być odporne na wysoką temperaturę.

Rozmieszczenie kilku przetwornic

W przypadku montażu kilku przetwornic w tej samej obudowie, należy rozmieścić je poziomo obok siebie, jak pokazano na schemacie (a). Jeśli z powodu ograniczenia miejsca niemożliwe jest uniknięcie pionowego rozmieszczenia przetwornic jedna nad drugą, należy zastosować osłony, zapobiegające wzrostowi temperatury górnych przetwornic przez ciepło odprowadzane z urządzeń zamocowanych niżej i chroniący przed ewentualnymi awariami przetwornic.



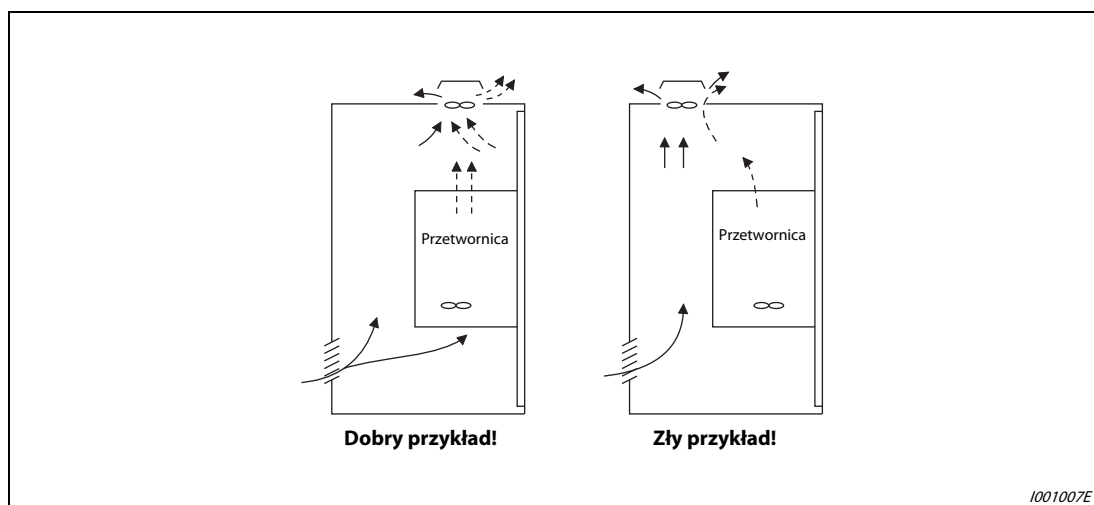
Rys. 2-10: Rozmieszczenie kilku przetwornic

UWAGA

Przy montażu kilku przetwornic w tej samej obudowie, trzeba podjąć kroki zaradcze, by nie została przekroczona maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia. Należy użyć obudowę o większych rozmiarach i zainstalować wentylatory chłodzące.

Umieszczenie wentylatora i przetwornicy

Ciepło generowane podczas pracy przetwornicy jest odprowadzane za pomocą powietrza wdmuchiwanego od dołu urządzenia. Przy wyborze miejsca montażu wentylatora chłodzącego należy wziąć pod uwagę przepływ powietrza przez obudowę przetwornicy. (Powietrze przepływa przez miejsca o mniejszym oporze. Korytarz powietrzny, wytworzony przez wentylator chłodzący, powinien obejmować przetwornicę.)



Rys. 2-11: Umieszczenie wentylatora i przetwornicy

UWAGA

Nie należy podłączać kondensatorów poprawy współczynnika mocy lub tłumików przepięć po stronie wyjścia przetwornicy. Spowoduje to wyłączenie przetwornicy lub uszkodzenie kondensatorów i tłumików przepięć. Jeżeli jakkolwiek z powyższych elementów jest podłączony, należy natychmiast go odłączyć .

Kompatybilność elektromagnetyczna

Działanie przetwornicy może spowodować zakłócenia elektromagnetyczne, rozprzestrzeniane za pomocą kabli (przez linie zasilania), przez emisję fal radiowych do pobliskich urządzeń (np. radio AM) lub przez przewody sterownicze lub sygnałowe.

Dla zmniejszenia wpływu interferencji magnetycznej strony wejściowej przetwornicy należy uaktywnić wbudowany filtr EMC (i podłączyć dodatkowo opcjonalny filtr, jeśli dostępny). Użycie dławików AC i DC zmniejsza zakłócenia, przenoszonego liniami zasilającymi (redukcja składowych harmonicznych). W celu redukcji zakłóceń elektromagnetycznych, do podłączenia silnika należy używać kabli ekranowanych (patrz rozdział 3.8 Kompatybilność elektromagnetyczna).

Szczegółowe dane na temat poszczególnych modułów opcjonalnych i urządzeń peryferyjnych znajdziesz w dokumentacji tych urządzeń.

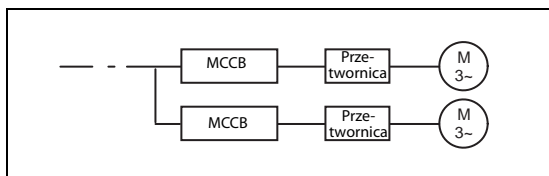
3.1.1 Urządzenia peryferyjne

Sprawdź moc wyjściową zakupionej przetwornicy. Urządzenia peryferyjne muszą być dobrane do wielkości przetwornicy. Wybierz urządzenia peryferyjne na bazie poniższej listy:

Moc silnika [kW] ^①	Model przetwornicy	Wybór wyłącznika ^{②④}		Stycznik mocy od strony wejściowej ^③	
		Podłączenie dławiaka		Podłączenie dławiaka	
		Bez	Z	Bez	Z
0,4	FR-E740-016	NF32 xx 3P 5 A		S-N10	
0,75	FR-E740-026				
1,5	FR-E740-040	NF32 xx 3P 10 A			
2,2	FR-E740-060	NF32 xx 3P 15 A	NF32 xx 3P 10 A		
3,7	FR-E740-095	NF63 xx 3P 20 A	NF32 xx 3P 15 A		
5,5	FR-E740-120	NF63 xx 3P 30 A	NF63 xx 3P 20 A	S-N20	S-N11
7,5	FR-E740-170	NF63 xx 3P 30 A	NF63 xx 3P 30 A	S-N20	
11	FR-E740-230	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 40 A		
15	FR-E740-300	NF125 xx 3P 100 A	NF63 xx 3P 50 A	S-N25	S-N20

Tab. 3-1: Wyłączniki i styczniki

- ① Wybór standardowego silnika 4-biegunowego firmy Mitsubishi klasy napięciowej 400 V AC 50 Hz.
- ② Wybierz wyłącznik MCCB zgodnie z mocą przetwornicy. Do każdej przetwornicy należy podłączyć jeden wyłącznik MCCB.
Oznaczenie "xx" odnosi się do zdolności łączeniowej w przypadku zwarcia. Dokonać wyboru wyłącznika w zależności od projektu podłączenia zasilania.




Rys. 3-2: Instalowanie wyłączników MCCB

1001332E

- ③ Stycznik mocy jest wybrany zakładając tryb pracy AC-1. Przewidywana żywotność stycznika to 500.000 cykli załączania. W przypadku, gdy stycznik jest używany do wyłączania pracującego silnika podczas awaryjnego zatrzymania jego żywotność jest określona na 25 cykli.
Są przypadki, gdy stycznik MC jest używany do zatrzymywania pracującego silnika przy stopie bezpieczeństwa lub jest używany do załączania silnika, podłączonego do zasilania sieciowego. Wtedy należy wybrać stycznik kategorii AC-3 o mocy odpowiedniej do prądu znamionowego silnika.
- ④ W przypadku zadziałania automatycznego wyłącznika, podłączonego do wejścia przetwornicy, należy sprawdzić, czy nie ma zwarcia w okablowaniu i czy doszło do uszkodzenia wewnętrznych obwodów przetwornicy. Po zidentyfikowaniu i usunięciu przyczyny należy ponownie załączyć wyłącznik.

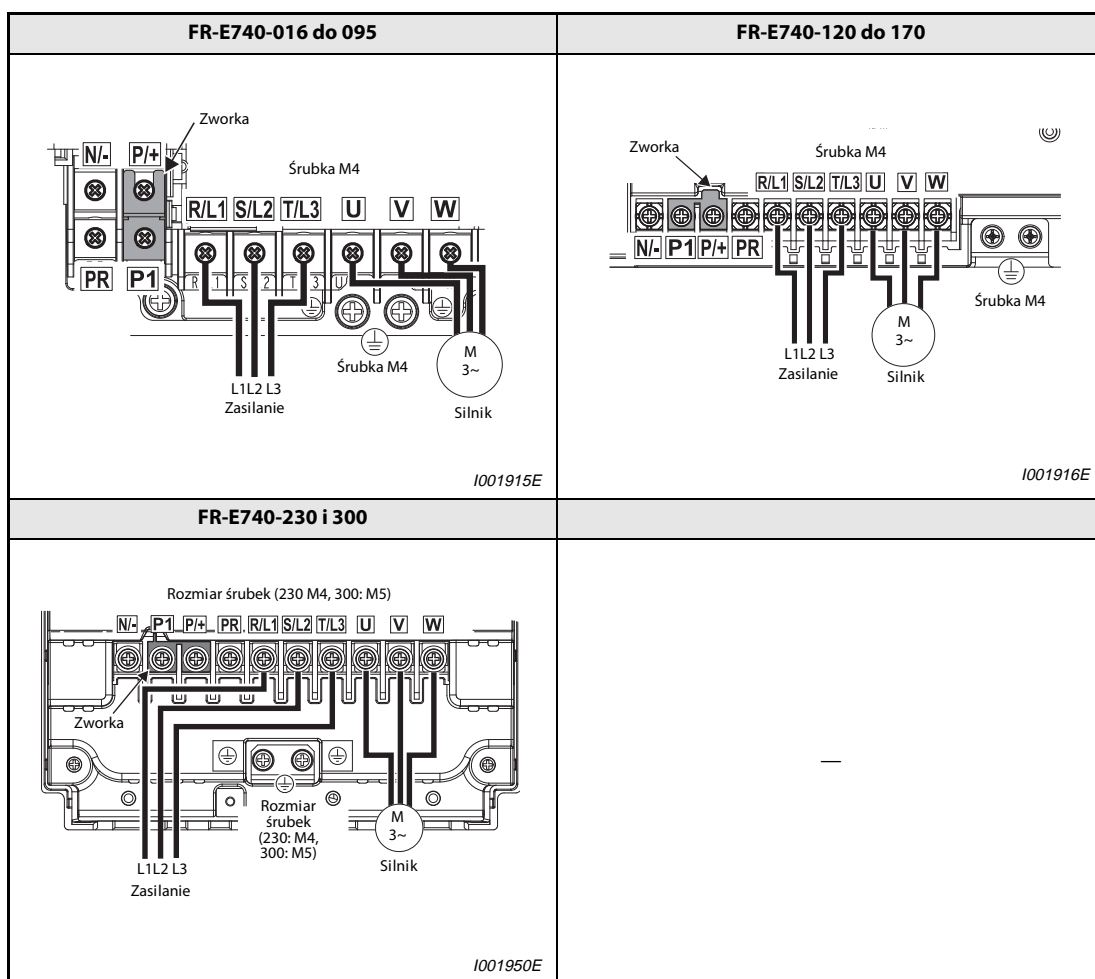
3.3 Połączenia obwodu głównego

3.3.1 Specyfikacja zacisków obwodu głównego

Zacisk	Nazwa	Opis
R/L1, S/L2, T/L3	Zasilanie mocy AC	Podłączyć do linii zasilania. W przypadku użycia przetwornika wysokiego współczynnika mocy (FR-HC) lub prostownika rewersyjnego, należy pozostawić te zaciski niepodłączone.
U, V, W	Wyjście przetwornicy	Wyjście przetwornicy (3~, 0 V–do wartości napięcia zasilania, 0,2–400 Hz)
P/+, PR	Zaciski rezystora hamowania	Podłączyć rezystor hamowania (FB-ABR) między zaciski P/+–PR.
P/+, N/–	Podłączenie modułu hamowania	Podłączyć moduł hamowania (FR-BU2), prostownik rewersyjny (FR-CV) lub prostownik tranzystorowy.
P/+, P1	Podłączenie dławika DC	Przy podłączeniu dławika DC usuń mostek między zaciskami P/+–P1.
	PE	Dla uziemienia obudowy przetwornicy. Obudowa musi być uziemiona.

Tab. 3-2: Specyfikacja zacisków obwodu głównego

3.3.2 Rozmieszczenie zacisków i okablowanie



Tab. 3-3: Rozmieszczenie zacisków i okablowanie



UWAGA:

- Przewody zasilające należy podłączać do zacisków R/L1, S/L2, T/L3. Nigdy nie podłączaj przewodów zasilających do zacisków U, V, W. Spowoduje to uszkodzenie przetwornicy. (Kolejność podłączenia faz nie ma znaczenia.)
- Podłącz silnik do zacisków U, V, W. Załączenie sygnału ruchu do przodu spowoduje obrót silnika zgodnie z ruchem wskazówek zegara, patrząc od strony wałka silnika.

Kable i ich długość

Należy wybrać zalecany rozmiar przewodów, aby spadek napięcia był mniejszy niż 2 %. Przy dużych odległościach między silnikiem i przetwornicą, spadek napięcia w przewodach silnika spowoduje zmniejszenie momentu obrotowego, szczególnie przy niskich częstotliwościach.

Poniższa tabela przedstawia przykład doboru rozmiaru przewodów przy długości przewodów 20 m.

Klasa napięciowa 400 V (przy napięciu zasilania 440 V).

Model przetwornicy	Rozmiar śrubek zacisków połączeniowych ^②	Moment dokręcenia [Nm]	Zaciski na końcówki zaciskowe		Rozmiar przewodów PVC, itp. [mm ²] ^①		
			R/L1 S/L2 T/L3	U, V, W	L1, L2, L3, P1, P	U, V, W	Uziemienie rozmiar prze- wodów
FR-E740-016 do 095	M4	1,5	2-4	2-4	2,5	2,5	2,5
FR-E740-120	M4	1,5	5,5-4	2-4	4	2,5	4
FR-E740-170	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	4	4	4
FR-E740-230	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	6	6	10
FR-E740-300	M5	2,5	8-5	8-5	10	10	10

Tab. 3-4: Rozmiar przewodów

- ① Zalecany rozmiar przewodów z izolacją PVC przy maksymalnej dopuszczalnej temperaturze 70 °C. Założenia: temperatura otoczenia: 40 °C lub mniej i długość przewodów: 20 m lub mniej.
- ② Pokazano rozmiar śrubek zacisków połączeniowych dla zacisków R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W i dla śrubki podłączenia uziemienia.

Spadek napięcia w przewodach można obliczyć według poniższego wzoru:

$$\text{Spadek napięcia zasilającego [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{oporność przewodu [m}\Omega\text{/m]} \times \text{długość przewodów [m]} \times \text{prąd[A]}}{1000}$$

Przy większych odległościach lub, gdy wymagane jest zmniejszenie spadku napięcia (zmniejszenie momentu przy niskich częstotliwościach), należy użyć przewody o większym przekroju.



UWAGA:

- **Dokręć śrubki zacisków z zalecanym momentem. Dokręcenie śrubki ze zbyt niskim momentem może spowodować zwarcie lub nieprawidłowe działanie. Dokręcenie śrubki ze zbyt wysokim momentem może spowodować uszkodzenia zacisku, co może spowodować zwarcie lub nieprawidłowe działanie.**
- **Do podłączenia przewodów silnika i zasilania, należy używać końcówek zaciskowych z tulejką izolacyjną.**

Uwagi na temat podłączania uziemienia**OSTRZEŻENIE:**

W przetwornicy lub w filtrze EMC występują prądy upływowe. Dla zabezpieczenia przed porażeniem, przetwornica, dławik zasilania i silnik muszą być uziemione. (Przetwornica musi być uziemiona. Uziemienie musi spełniać wymagania krajowych i lokalnych norm bezpieczeństwa i przepisów elektrycznych. (JIS, NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne stosowne normy)).

Do uziemienia przetwornicy należy zastosować zadedykowany zacisk uziemiający. (Nie wolno używać w tym celu śrubek obudowy przetwornicy itp.)

Należy zastosować możliwie najgrubszy kabel uziemiający. Należy użyć kabla o przekroju równym lub większym od wskazanego w Tab. 3-4 oraz o możliwie najmniejszej długości. Punkt uziemienia powinien się znajdować jak najbliżej przetwornicy.

Należy zawsze uziemiać silnik i przetwornicę

- **Cel uziemienia**

Zasadniczo, wszystkie urządzenia elektryczne mają zacisk uziemienia, który przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia należy podłączyć do uziemienia.

Obwód elektryczny jest zwykle izolowany za pomocą odpowiedniego materiału i obudowy. Jednak, niezależnie od użytego materiału, przez obudowę przepływa zawsze pewien prąd upływu. Cel uziemienia obudowy urządzenia elektrycznego, to zabezpieczenie obsługi przed porażeniem prądem elektrycznym, spowodowanym prądem upływowym przy kontakcie z obudową.

W celu eliminacji wpływu zakłóceń zewnętrznych, należy uziemiać sprzęt radiowy, czujniki, komputery i inne urządzenia, przetwarzające sygnały niskiego poziomu lub działające z dużymi prędkościami.

- **Metody uziemiania i wykonywanie połączeń uziemiających**

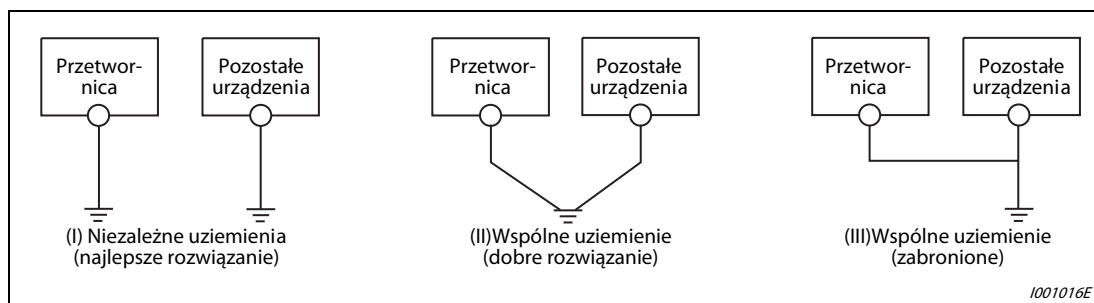
Jak opisano powyżej, istnieją typy uziemienia: zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym i zabezpieczenia przed nieprawidłowym działaniem urządzeń, spowodowanym zakłóceniami zewnętrznymi. Te dwa typy uziemienia należy wykonywać niezależnie. Dla eliminacji wpływu prądów upływowych na prawidłowe działanie elementów przetwornic, należy stosować się do następujących wskazówek:

- Gdy tylko jest to możliwe, należy używać niezależnego uziemienia (I) przetwornicy. Gdy niezależne uziemienie (I) nie jest możliwe, należy stosować wspólne uziemienie (II), gdzie przetwornica jest połączona z innymi urządzeniami w punkcie uziemienia. Należy unikać wspólnego uziemienia (III), gdzie przetwornica jest połączona z innymi urządzeniami za pomocą kabla uziemiającego.

W przewodach łączących silnik z przetwornicą płyną prądy upływowe, zawierające składowe wysokiej częstotliwości. Z tego powodu należy stosować metodę niezależnego uziemienia (I), nie połączonego z urządzeniami czuymi na wspomniane zakłócenia.

Dobłą praktyką w wysokim budownictwie jest stosowanie uziemienia, zapobiegającego nieprawidłowemu działaniu urządzeń przez połączenie z konstrukcją stalową i wykonanie drugiego, niezależnego uziemienia dla zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym.

- Przetwornica musi być uziemiona. Uziemienie musi spełniać wymagania krajowych i lokalnych norm bezpieczeństwa i przepisów elektrycznych. (JIS, NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne stosowne normy).
- Należy zastosować przewód o możliwie największym przekroju. Rozmiar przewodu nie powinien być mniejszy, niż pokazany w Tab. 3-4.
- Punkt uziemienia powinien znajdować się możliwie blisko przetwornicy i długość przewodów powinna być możliwie najkrótsza.
- Przewód uziemiający powinien być ułożony możliwie najdalej od przewodów wejść/wyjść urządzeń wrażliwych na zakłócenia zewnętrzne i gdy jest możliwe, nie powinien być prowadzony równoległe do nich.



Rys. 3-4: Uziemienie napędu

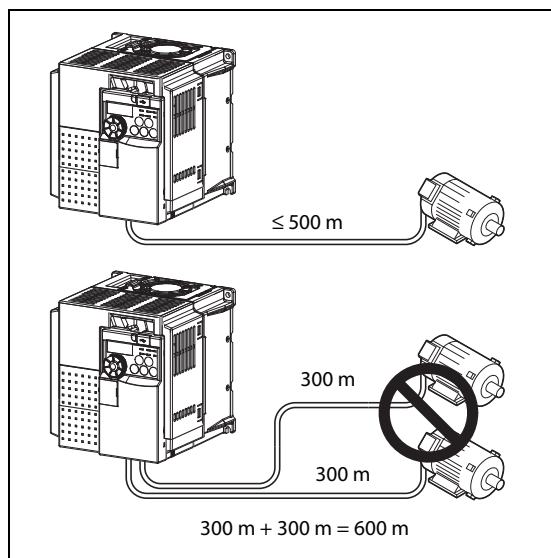
Całkowita długość przewodów

Maksymalna dopuszczalna długość przewodów zależy od mocy przetwornicy i wybranej częstotliwości nośnej.

W poniższej tabeli pokazano długości przewodów nie ekranowanych. Gdy używane są przewody ekranowane, należy podzielić wartości z tabeli przez 2.

Par. 72 "Nastawa częstotliwości PWM (częstotliwość nośna)	FR-E740-				
	016	026	040	060	≥ 095
≤1 (1 kHz)	200m	200m	300m	500m	500m
2 do 15 (2 kHz do 14,5 kHz)	30m	100m	200m	300m	500m

Tab. 3-5: Całkowita długość przewodów



Rys. 3-5:

Należy pamiętać, że w powyższej tabeli pokazano całkowitą długość przewodów. Przy równoległym połączeniu silników, należy zsumować długości przewodów każdego z silników. W tym przykładzie, przy przetwornicy o mocy wyjściowej 3,7 kW, przy podłączeniu dwóch silników ma miejsce przekroczenie dopuszczalnej długości przewodów.

1001904E

UWAGA

Należy pamiętać, że podczas pracy z przetwornicą częstotliwości, uzwojenia silnika poddawane są większym obciążeniom, niż podczas pracy silnika z napięciem sieciowym. Producent musi dopuścić silnik do pracy z przetwornicą częstotliwości (ponadto patrz rozdział 3.8.4).

Szpecially przy długich przewodach, duży wpływ na zakłócenia w działaniu przetwornicy ma pojemność przewodów. Może powodować nieprawidłowości w działaniu funkcji zabezpieczeń przekroczenia limitu prądu, funkcji szybkiego ograniczenia prądu, funkcji zapobiegania utknięciu lub nieprawidłowe działanie czy nawet uszkodzenie urządzeń podłączonych do wyjścia przetwornicy.

W przypadku nieprawidłowego działania funkcji ograniczenia prądu, należy ją wyłączyć. W przypadku nieprawidłowego działania funkcji zapobiegania utknięciu, należy zwiększyć poziom aktywacji zapobiegania utknięciu. (Patrz Par. 22 "Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu" i Par. 156 "Wybór zapobiegania utknięciu".)

Po szczegółowe informacje na temat Par. 72 "Wybór częstotliwości nośnej PWM" - patrz rozdział 6.15.1.

Gdy przy długości przewodów przekraczającej 100m, używana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia, należy wybrać opcję bez poszukiwania częstotliwości (Par. 162 = "1, 11").



3.4 Specyfikacja obwodu sterującego

Funkcje zacisków oznaczonych kolorem szarym mogą być wybrane za pomocą parametrów 178–184 "Wybór funkcji zacisków wejściowych" (patrz rozdział 6.10). Poniższa tabela pokazuje konfigurację domyślną, jaka jest ustawiona przy wysyłce przetwornicy. Przez powtórne ustawienie nastaw domyślnych, można łatwo przywrócić konfigurację fabryczną.

Sygnały wejściowe

	Zacisk	Nazwa	Opis		Znamionowe dane techniczne	Szczegóły
Zacisk wejściowy	STF	Start obrotów w przód	Załącz sygnał STF do startu obrotów w przód i wyłącz dla zatrzymania silnika.	Gdy sygnały STF i STR są załączone jednocześnie, wydawane jest polecenie zatrzymania.	Rezystancja wejścia: 4,7 kΩ Napięcie przy otwarciu: 21 V do 26 V DC Prąd przy zwarciu wejścia: 4 do 6 mA DC	6-114
	STR	Start obrotów w tył	Załącz sygnał STR do startu obrotów w tył i wyłącz dla zatrzymania silnika.			
	RH, RM, RL	Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości	Wstępnie zaprogramowana prędkość może być wybrana kombinacją sygnałów RH, RM i RL.			
	MRS	Odcięcie wyjścia	Załącz sygnał na wejściu MRS (20ms lub dłużej) by wyłączyć wyjście przetwornicy. Używać do odłączenia wyjścia przetwornicy, przy zatrzymywaniu silnika za pomocą hamulca elektromagnetycznego.			
	RES	Reset	Używane do kasowania wyjścia alarmowego, załączonego przez funkcję zabezpieczeń. Załącz sygnał RES na minimum 0,1 s i wyłącz. Domyślnie funkcja wejścia RES jest stale dozwolona. Przez ustawienie Par. 75 można zezwolić na działanie funkcji Reset tylko w przypadku wystąpieniu alarmu. Przetwornica jest gotowa do pracy około 1 sekundę po wyłączeniu sygnału RES.			
Potencjał odniesienia	SD	Zacisk wspólny wejść (sink) Masa wewnętrznego zasilacza 24 V DC	Określona funkcja sterowania jest aktywowana, gdy odpowiadający jej zacisk jest połączony z zaciskiem SD (logika typu sink). Zacisk SD jest optycznie izolowany od obwodów wejść cyfrowych. Zacisk jest izolowany od potencjału odniesienia obwodów analogowych (zacisk 5).		—	—
	PC	Zasilacz 24 V DC zacisk wspólny wejściowy (source)	24 V DC/0,1 A Przy logice negatywnej i przy sterowaniu za pomocą sygnałów typu otwarty kolektor (np. PLC), potencjał dodatni zewnętrznego zasilacza należy połączyć z zaciskiem PC. Przy logice pozytywnej zacisk PC jest zaciskiem wspólnym dla sterujących wejść cyfrowych. To znaczy, że gdy wybrana jest logika pozytywna (ustawienie domyślne jednostek EC), właściwa funkcja sterująca aktywowana jest przez połączenie odpowiadającego jej zacisku do zacisku PC.		Zakres napięcia wewnętrznego zasilacza: 22 V do 26 V DC Dopuszczalne obciążenie: 100 mA	3-16

Tab. 3-6: Sygnały wejściowe (1)

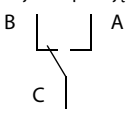
	Zacisk	Nazwa	Opis	Znamionowe dane techniczne	Szczegóły
Zadawanie częstotliwości	10 (Napięcie wyjściowe 5 V DC)	Zasilanie zadajnika częstotliwości	Używane do zasilania potencjometru zadawania częstotliwości (nastawa prędkości) Znamionowe napięcie wyjściowe: 5 V DC Zalecany potencjometr: 1 k Ω , 2 W liniowy potencjometr wieloobrotowy	5,2 V DC \pm 0,2 V, Dopuszczalne obciążenie 10 mA	6-173
	2	Zadawanie częstotliwości (sygnał napięciowy)	Częstotliwość wyjściowa przetwornicy jest proporcjonalna do napięcia sterującego 0 do 5 V DC (lub 0 do 10 V). Maksymalna częstotliwość wyjściowa odpowiada sygnałowi 5 V (10 V). Użyj parametru 73 można przełączyć zakres sygnału analogowego między 0 do 5 V DC (nastawa domyślna) i 0 do 10 V DC.	Rezystancja wejścia: 10 k Ω \pm 1 k Ω Maksymalne dopuszczalne napięcie: 20 V DC	
	4	Zadawanie częstotliwości (sygnał prądowy)	Częstotliwość wyjściowa przetwornicy jest proporcjonalna do sygnału sterującego 4 do 20 mA DC (lub 0 do 5 V, 0 do 10 V). Maksymalna częstotliwość wyjściowa odpowiada sygnałowi 20 mA. Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnału prądowego jest aktywne tylko wtedy, gdy załączone jest wejście AU (zacisk 2 jest nieaktywny). Użyj parametru 267 można przełączyć zakres sygnału analogowe między 4 do 20 mA (nastawa domyślna), 0 do 5 V DC i 0 do 10 V DC. Aby wybrać zakres 0 do 5 V DC lub 0 do 10 V DC, przełącznik wyboru trybu wejścia analogowego należy przełączyć w pozycję „V” <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Wejście prądowe (ustawienie fabryczne)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Wejście napięciowe</p>  </div> </div>	<p>Wejście prądowe: Rezystancja wejścia: 233 Ω \pm 5 Ω Maksymalne dopuszczalne obciążenie: 30 mA</p> <p>Wejście napięciowe: Rezystancja wejścia: 10 kΩ \pm 1 kΩ Maksymalne dopuszczalne napięcie: 20 V DC</p>	
	5	Zacisk wspólny zadawania częstotliwości	Zacisk 5 jest wspólnym zaciskiem odniesienia (0 V) wszystkich analogowych sygnałów zadawania częstotliwości i analogowego zacisku wyjścia AM (wyjście napięciowe) Zacisk jest izolowany od zacisku odniesienia SD obwodów cyfrowych. Zacisk nie powinien być łączony z uziemieniem. Jeśli lokalne przepisy wymagają uziemiania potencjału odniesienia, należy pamiętać, że może to rozprzestrzenić sygnały zakłócające pracę innych uziemionych urządzeń elektronicznych.	—	

Tab. 3-6: Sygnały wejściowe (2)

UWAGA

Ustawić Par. 267 oraz poprawnie przełączyć typ wejścia napięcie/prąd, a następnie podłączyć sygnał analogowy zgodnie z wybranymi nastawami. Podłączenie napięcia, gdy przełącznik jest w pozycji „I” (wybrany tryb prądowy) lub załączenie sygnału prądowego, gdy przełącznik jest w pozycji „V” (wybrany tryb napięciowy) może spowodować uszkodzenie elementów przetwornicy lub wyjścia analogowego podłączonego urządzenia. Więcej informacji: patrz rozdział 6.16.

Sygnały wyjściowe

	Zacisk	Nazwa	Opis	Znamionowe dane techniczne	Szczegóły	
Przełącznikowe	A, B, C	Wyjście przełącznikowe (Sygnał alarmu)	Sygnał aktywny przy pojawieniu się alarmu w przetwornicy. Schemat blokowy pokazuje normalne działanie i stan beznapięciowy. Przełącznik załącza się w przypadku aktywacji funkcji zabezpieczającej. 	Zdolność przełączania: 230 V AC/0,3 A (Współczynnik mocy: 0,4) lub 30 V DC/0,3 A	6-124	
	RUN	Sygnalizacja pracy przetwornicy	Stan niski, gdy częstotliwość wyjściowa przetwornicy jest równa lub większa od częstotliwości startowej (ustawienie fabryczne 0,5 Hz). Stan wysoki po zatrzymaniu lub podczas hamowania prądem stałym DC.	Dopuszczalne obciążenie: 24 V DC (max. 27 V DC), 0,1 A (Maksymalny spadek napięcia przy załączonym sygnale wynosi 3,4 V.)		
	FU	Pomiar częstotliwości	Załączone (stan niski), gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartość Par. 42 (lub 43). W przeciwnym razie FU przyjmuje poziom wysoki.			
Otwarty kolektor	SE	Zacisk wspólny wyjść z otwartym kolektorem	Potencjał odniesienia dla sygnałów RUN i FU. Zacisk jest izolowany od zacisku odniesienia obwodów sterowania SD.	—	—	
Wyjście analogowe	AM	Wyjście analogowe napięciowe	Wybierz źródło sygnału wyjścia analogowego, np. częstotliwość wyjściową. Sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do wielkości monitorowanej zmiennej. W czasie kasowania przetwornicy (reset), na wyjście nie jest wyprowadzany sygnał.	Wielkość mierzona: Częstotliwość wyjściowa (ustawienie fabryczne)	Sygnał wyjściowy: 0–10 V DC Dopuszczalny prąd obciążenia: 1 mA (impedancja obciążenia: $\geq 10 \text{ k}\Omega$) Rozdzielczość: 8 bitów	6-146

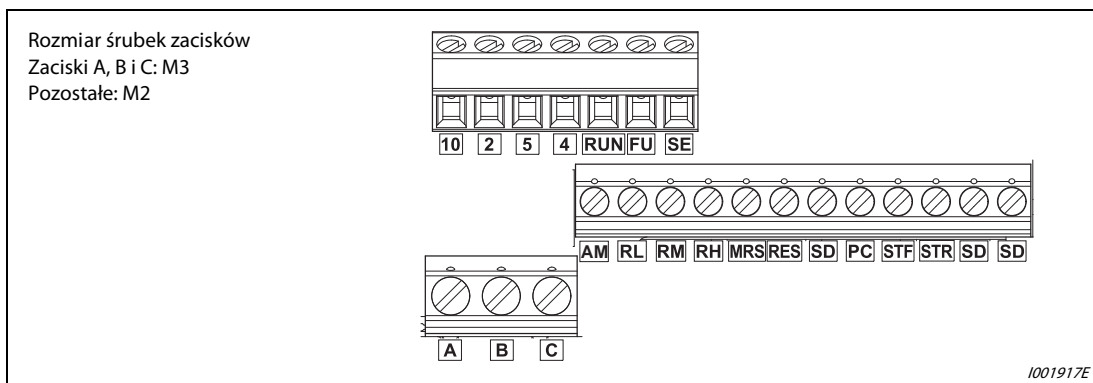
Tab. 3-7: Sygnały wyjściowe

Komunikacja

	Nazwa	Opis	Limity	Szczegóły
RS485	Złącze programatora PU	Za pomocą złącza PU można się komunikować z przetwornicą przez RS-485.	Standard: EIA-485 (RS-485) Format transmisji: Multidrop Prędkość komunikacji: 4800 do 38400 bit/s Łączna długość: 500 m	3-19, 6-220
USB	Złącze USB	Przez złącze USB można podłączyć do przetwornicy komputer PC z oprogramowaniem FR Configurator.	Interfejs: zgodny z USB1.1 Prędkość komunikacji: 12 Mbit/s Złącze: Złącze USB B mini (gniazdo typu B mini)	3-21, 6-268

Tab. 3-8: Sygnały komunikacyjne

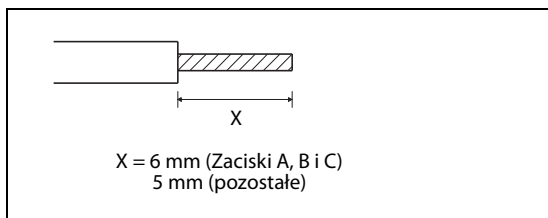
3.4.1 Zaciski obwodów sterujących



Rys. 3-6: Rozmieszczenie zacisków

Zasady podłączania przewodów.

- ① Usunąć około 6 mm izolacji przewodów. Następnie należy skrócić odizolowaną część przewodu, aby zabezpieczyć ją przed luzowaniem się. Nie należy pokrywać końcówek cyną.



Rys. 3-7:
Przygotowanie przewodu

1001326E

- ② Odkręcić śrubki zacisków i włożyć końcówki przewodów do zacisków.

Warunki otoczenia	Zaciski A, B i C:	Pozostałe zaciski
Rozmiar śrubek	M3	M2
Moment dokręcenia	0,5 Nm-0,6 Nm	0,22 Nm-0,25 Nm
Rozmiar przewodów	0,3 mm ² -0,75 mm ²	0,3 mm ² -0,5 mm ²
Śrubokręt	Płaski Grubość krawędzi: 0,4 mm × 2,5 mm	

Tab. 3-9: Połączenie do zacisków



UWAGA:

Zbyt słabe dokręcenie może spowodować rozłączenie przewodów lub nieprawidłowe działanie. Dokręcenie ze zbyt wysokim momentem może doprowadzić do uszkodzenia śrubki lub zacisku, co może być przyczyną zwarcia lub nieprawidłowej pracy przetwornicy.

Wspólne zaciski obwodu sterowania PC, 5, SE.

Zaciski PC, 5 i SE to odizolowane od siebie, wspólne zaciski (0 V) sygnałów wejść/wyjść. Należy unikać łączenia zacisku PC z zaciskiem 5 i zacisku SE z zaciskiem 5. Zacisk PC jest wspólny dla zacisków wejściowych (STF, STR, RH, RM, RL, MRS oraz RES).

Obwód otwartego kolektora jest optycznie odizolowany od wewnętrznych obwodów sterowniczych.

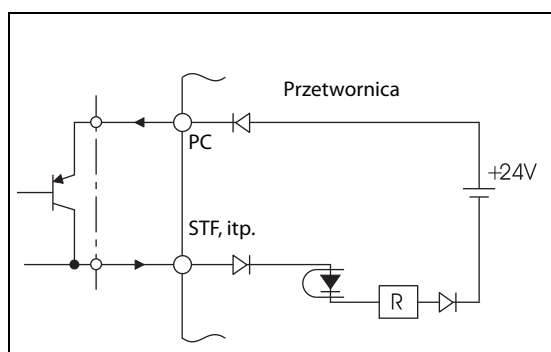
Zacisk 5 jest wspólnym zaciskiem sygnałów zadawania częstotliwości (zaciski 2 lub 4) i analogowego wyjścia AM. Obwód powinien być chroniony przed zewnętrznymi zakłóceniami stosując przewody ekranowane lub skrętke.

Zacisk SE jest wspólny dla wyjść typu otwarty kolektor RUN i FU.

Obwody wejściowe są izolowane optycznie od wewnętrznych obwodów sterowniczych.

Sygnały wejściowe załączane bezstykowe

Jak pokazano na poniższym schemacie do załączania sygnałów wejściowych przetwornicy (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, MRS i RES) mogą być używane tranzystory. Zgodnie z wybraną logiką, dla aktywowania wejść należy załączyć tranzystory PNP (przy logice pozytywnej) lub NPN (przy logice negatywnej).

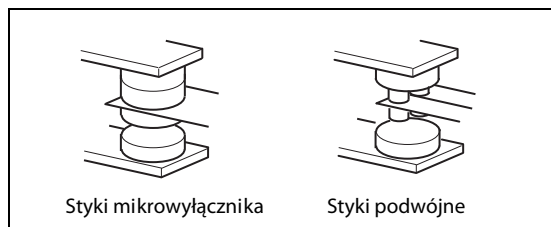
**Rys. 3-8:**

Zewnętrzny sygnał wejściowy przy logice typu source podawany z użyciem tranzystora (nastawa fabryczna)

1001020E

3.4.2 Zasady wykonywania połączeń

- Do połączeń obwodów sterowniczych należy używać kabli ekranowanych lub skrętki. Przewody powinny być układane najdalej możliwie od obwodów głównych i obwodów zasilania (włączając obwody na napięcie 230 V)
- Ponieważ w obwodach sygnałów sterujących płyną bardzo małe prądy, dla polepszenia jakości kontaktu zaleca się stosowanie elementów z podwójnymi stykami lub łączenie styków równoległe.



Rys. 3-9:
Styki

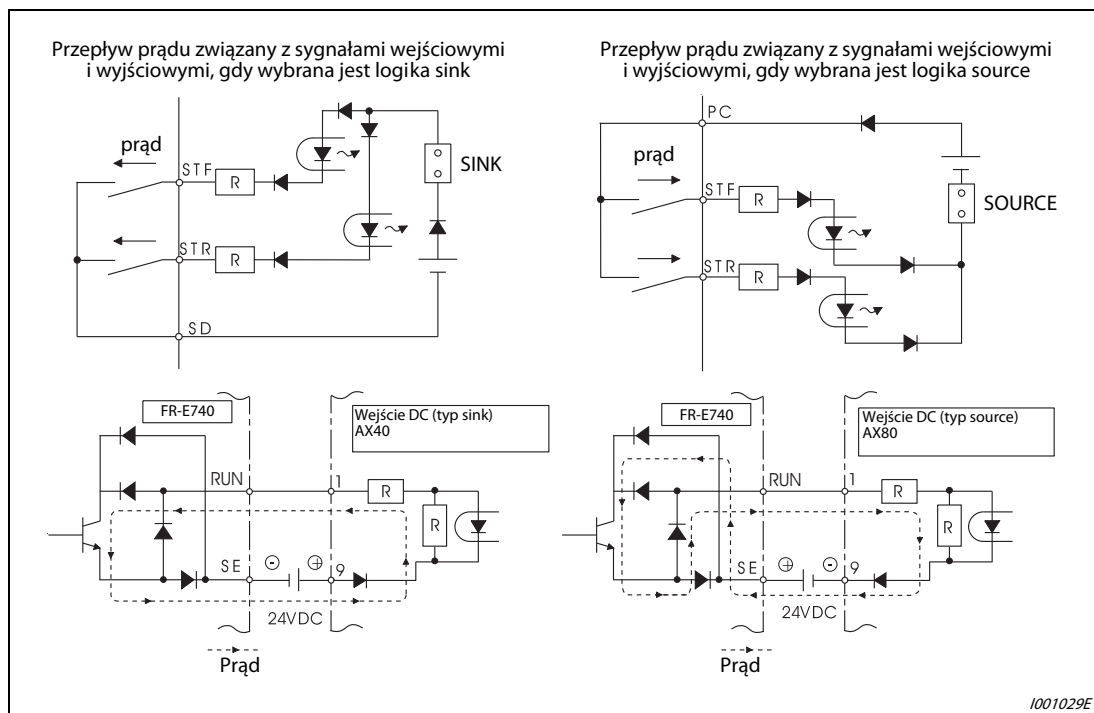
1001021E

- Nie należy podłączać napięcia do zacisków wejściowych obwodów sterowniczych (np. STF).
- Do zacisków wyjścia Alarmu należy podawać napięcie przez cewkę przekaźnika, lampkę itp. Nigdy nie wolno dopuścić do zwarcia napięcia w obwodach zacisków A, B i C.
- Do wykonywania połączeń zacisków obwodów sterowniczych zaleca się używanie przewodu 0,75 mm². Użycie przewodów o przekroju 1,25 mm² lub większym może wymagać otwarcia pokrywy czołowej. Może to być przyczyną nieprawidłowego połączenia panelu operatorskiego.
- Maksymalna długość przewodów to 30 m.

3.4.3 Zmiana logiki wejść/wyjść

Przetwornica FR-E740 umożliwia wybór między dwoma rodzajami logiki sygnałów. W zależności o kierunku przepływu prądu rozróżnia się:

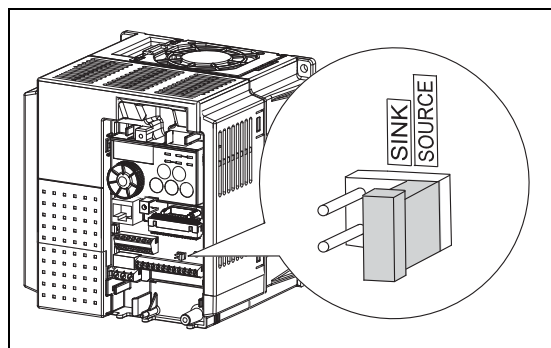
- W logice typu sink sygnał jest załączony wtedy, gdy prąd wypływa z odpowiedniego zacisku wejściowego. Zacisk SD jest wspólny dla sygnałów wejściowych. Zacisk SE jest wspólny dla sygnałów wyjściowych typu otwarty kolektor.
- W logice typu source sygnał jest załączony wtedy, gdy prąd wpływa do odpowiedniego zacisku wejściowego. Zacisk PC jest wspólny dla sygnałów wejściowych. Zacisk SE jest wspólny dla sygnałów wyjściowych typu otwarty kolektor.



Rys. 3-10: Zmiana logiki wejść/wyjść

Fabrycznie logika sygnałów wejściowych jest ustawiona na typ source. Aby zmienić logikę sterowania należy zmienić pozycję przełącznika znajdującego się powyżej listwy zacisków sterowniczych.

(Niezależnie od pozycji przełącznika logiki sterowania, sygnały wyjściowe mogą być stosowane zarówno w logice typu source jak i sink.)



Rys. 3-11: Zmiana logiki wejść/wyjść

1001918E

UWAGA

Przed przestawieniem zwory przełącznika logiki wejść, należy wyłączyć zasilanie przetwornicy.

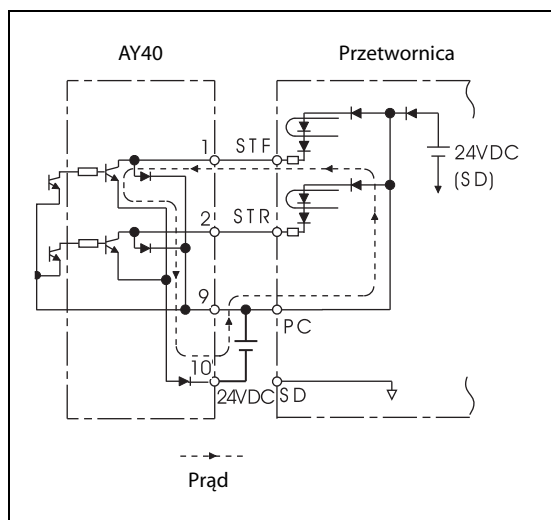
Zwora do zmiany logiki sink-source, musi być zamontowana tylko w jednej z tych pozycji. Jeśli zamontowana jest w obydwu pozycjach jednocześnie, przetwornica może ulec awarii.

Tabliczka z oznaczeniem mocy przetwornicy znajduje się na pokrywie czołowej, natomiast tabliczka znamionowa jest zamocowana do przetwornicy. Ponieważ obydwie tabliczki zawierają ten sam numer seryjny, należy zakładać zdjętą pokrywę na właściwą przetwornicę.

Podłączenie zewnętrznego zasilacza

● Logika typu sink

Aby nie dopuścić do niewłaściwego działania wywołanego niepożądanym prądem, należy zacisk PC użyć jako wspólny. (Nie podłączać zacisku SD przetwornicy do zacisku 0 V zewnętrznego zasilacza. Gdy zaciski PC-SD są używane jako źródło zasilania 24 V DC, nie należy podłączać równoległe zewnętrznego zasilacza. Postępując tak, można spowodować niewłaściwe działanie wywołane nieporządnym przepływem prądu.)

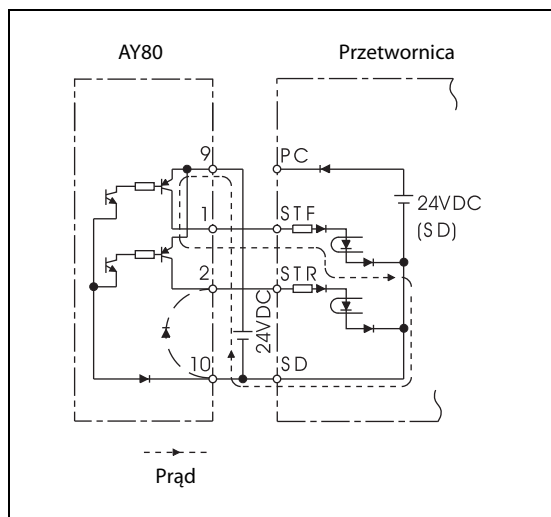
**Rys. 3-12:**

Użycie zewnętrznego zasilacza w połączeniu z wyjściami PLC

I001030E

● Logika typu source

Gdy do zasilania wyjść tranzystorowych używany jest zewnętrzny zasilacz, do zabezpieczenia przed niewłaściwym działaniem przetwornicy spowodowanym nieporządnym przepływem prądu, jako zacisk wspólny należy zastosować zacisk SD.

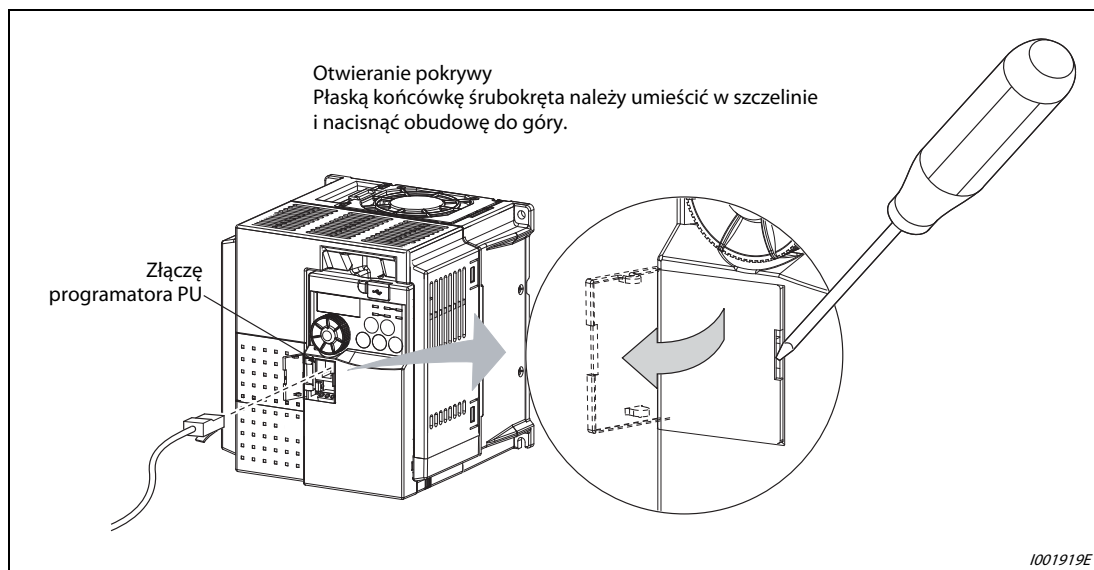
**Rys. 3-13:**

Użycie zewnętrznego zasilacza w połączeniu z wyjściami PLC

I001031E

3.5 Złącze programatora

Używając złącza PU, można podłączyć się do przetwornicy za pomocą komputera PC lub programatora FR-PU07. Sposób otwierania pokrywy złącza PU został przedstawiony na rysunku poniżej.

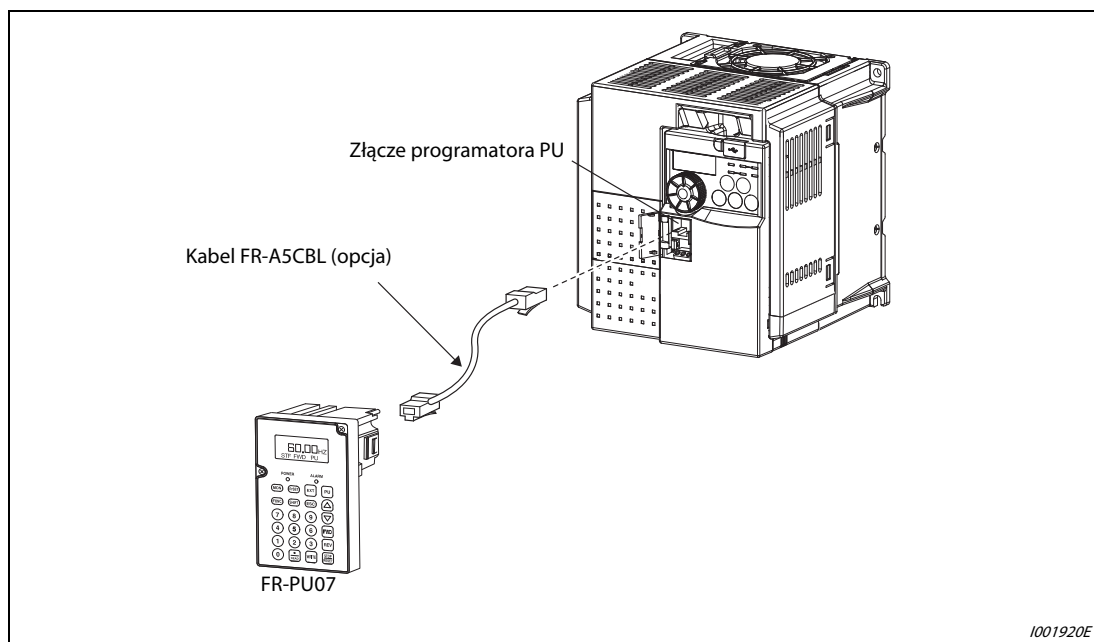


Rys. 3-14: Otwieranie pokrywy złącza PU

3.5.1 Podłączanie panelu operatorskiego za pomocą przewodu połączeniowego

Należy użyć dodatkowego kabla FR-A5CBL lub dostępnego na rynku kabla ze złączem. Umieścić wtyczkę kabla w złączu PU przetwornicy i w złączu komunikacyjnym FR-PU07 i wcisnąć ją wzdłuż prowadnic aż do zaskoczenia blokady wtyczki w gnieździe.

Dopuszczalna długość przewodu programatora to: maks. 20 m.



Rys. 3-15: Podłączanie panelu operatorskiego za pomocą przewodu połączeniowego

3.5.2 Komunikacja RS485

Gdy do złącza PU jest podłączony komputer, możliwe jest zdalny zapis i odczyt parametrów, a także zdalne sterowanie i monitorowanie parametrów przetwornicy.

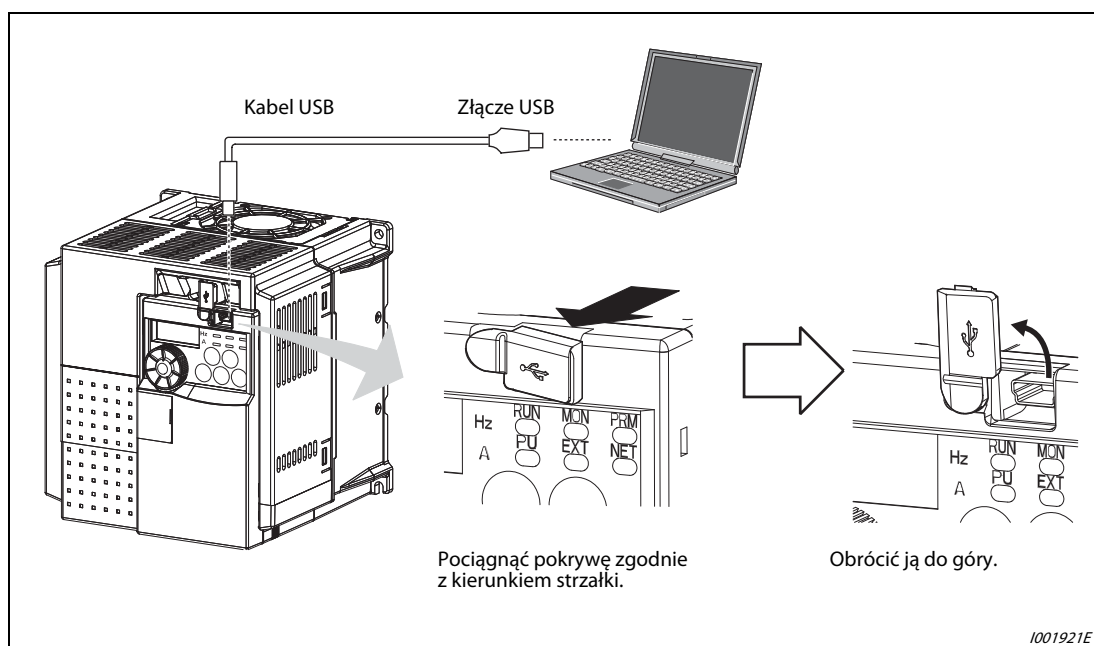
Dostępne protokoły komunikacji to: protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi lub Modbus RTU. Szczegółowe informacje, patrz rozdział 6.19.

3.6 Złącze USB

Parametry przetwornicy można łatwo ustawić, używając oprogramowania FR Configurator na komputerze PC, podłączonym do przetwornicy za pomocą kabla USB (wersja 1.1).

Limity	Opis
Interface	USB 1.1
Prędkość komunikacji	12 Mbit/s
Długość przewodu	5 m
Złącze	Złącze USB B mini (gniazdo typu B mini)
Zasilanie	Zasilanie wewnętrzne

Tab. 3-10: Specyfikacja złącza USB



Rys. 3-16: Podłączenie do złącza USB

3.7 Podłączenie autonomicznych urządzeń dodatkowych

Przetwornica została zaprojektowana do pracy z różnorodnymi urządzeniami opcjonalnymi.

**UWAGA:**

Nieprawidłowe podłączenie może spowodować uszkodzenie przetwornicy lub wypadek. Urządzenia opcjonalne należy uważnie podłączać i uruchamiać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami obsługi.

3.7.1 Styczniki mocy (MC)

Styczniki podłączany po stronie zasilania przetwornicy (MC)

Zalecane jest podłączenia stycznika MC po stronie zasilania przetwornicy w następującym celu:

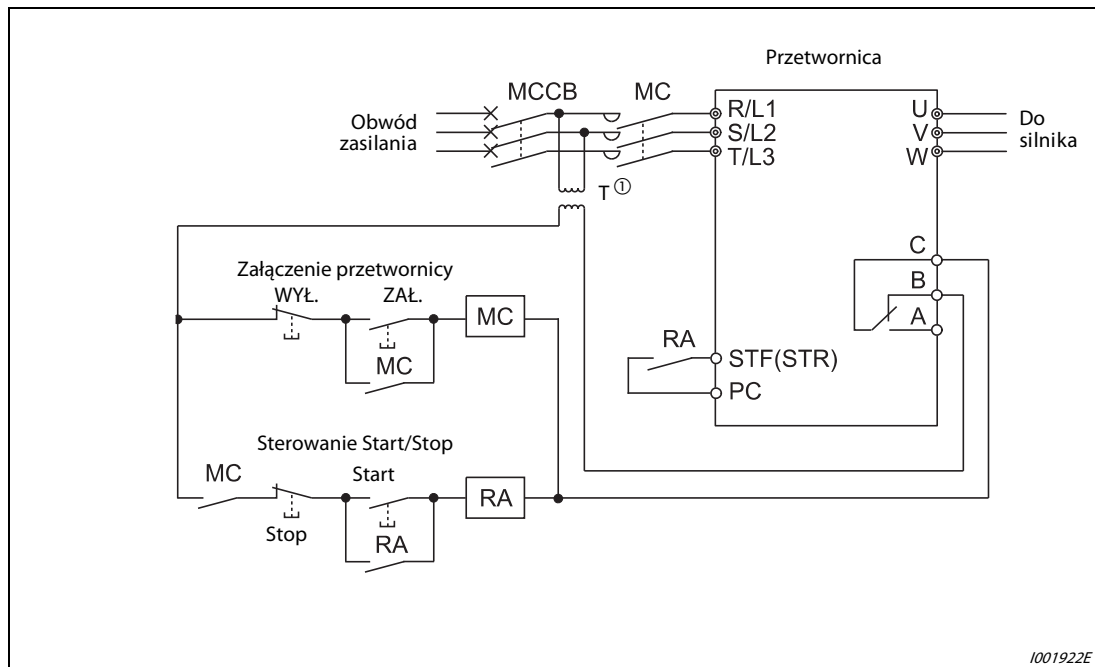
- Do wyłączenia zasilania w przypadku alarmu lub nieprawidłowego działania (np. w przypadku zadziałania stopu bezpieczeństwa).
Podczas normalnego działania przetwornicy lub w trybie heavy duty z podłączonym opcjonalnym rezystorem hamowania, w przypadku uszkodzenia tranzystora hamowania z odzyskiem energii można zapobiec przegrzaniu lub spaleniu rezystora rozładowania.
- Dla zapobiegania wypadkom spowodowanych zatrzymaniem przetwornicy z powodu awarii zasilania, przywróceniem zasilania i ponownym, automatycznym uruchomieniu napędu.
- Zasilacz układu sterowania przetwornicą jest zawsze załączony i zużywa niewielką ilość energii. Przy długotrwałym zatrzymaniu przetwornicy, wyłączenie zasilania przetwornicy pozwoli zaoszczędzić trochę energii.
- Do oddzielenia przetwornicy od obwodu zasilania, co zapewni bezpieczną pracę związaną z przeglądem i konserwacją. Stycznik mocy obwodu wejściowego przetwornicy używany jest w powyższym celu. Do zrealizowania, w obwodzie prądu wejściowego przetwornicy, funkcji stopu bezpieczeństwa w czasie normalnej pracy, należy wybrać stycznik klasy JEM1038-AC3MC.

UWAGA

Ponieważ powtarzane załączenie prądu rozruchowego skraca żywotność obwodów przetwornicy (przewidywana żywotność to około 1.000.000 cykli), należy unikać częstego załączania i wyłączania stycznika MC. Dla funkcji startu i stopu przetwornicy należy używać zaciski sterujące (STF, STR).

Przykład ▾

Jak pokazano poniżej, do załączania i wyłączenia przetwornicy zawsze należy używać sygnałów sterujących (ON lub OFF między zaciskami STF lub STR –PC). (Patrz rozdział 6.10.4.)



Rys. 3-17: Start i stop przetwornicy

① W przypadku zasilania 400 V należy zainstalować transformator zmniejszający napięcie.



Podłączenie stycznika na stronie wyjścia przetwornicy

Stycznik po stronie wyjścia przetwornicy może być załączony wtedy, gdy przetwornica i silnik są wyłączone. Gdy stycznik jest załączany podczas pracy przetwornicy, wystąpi alarm przekroczenia prądu. Gdy stycznik MC używany jest do załączania napięcia sieciowego, należy go załączać tylko wtedy, gdy przetwornica i silnik są zatrzymane.

3.7.2 Podłączanie dedykowanego zewnętrznego rezystora hamowania FR-ABR

Zewnętrzny rezystor hamowania (FR-ABR) używany jest wtedy, gdy dochodzi do ruchu silnika spowodowanego przez napędzane obciążenie, gdy wymagane jest szybkie wyhamowanie, itp. Dedykowany rezystor hamowania należy podłączyć do zacisków P/+ oraz PR. (Rozmieszczenie zacisków P/+ i PR jest pokazane w rozdziale (3.3.2).)

Należy ustawić poniższe parametry (patrz rozdział 6.9.2).

Podłączony rezystor hamowania	Ustawienie parametrów		
	Par. 30 "Wybór hamowania prądnicowego"	Par. 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego“	
FR-ABR	1	FR-E740-170 lub mniejszy	10 (%)
		FR-E740-230 lub większy	6 (%)

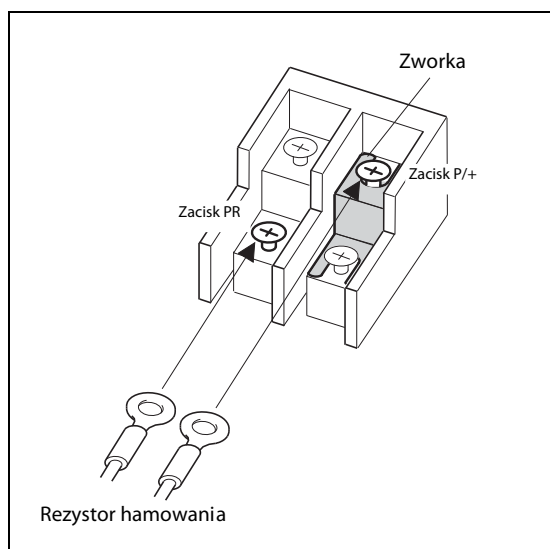
Tab. 3-11: Nastawy parametrów 30 i 70 przy podłączonym zewnętrznym rezystorze hamowania



UWAGA:

- **Jako rezystor hamowania można podłączać tylko dedykowany rezystor hamowania.**
- **Gdy nie jest podłączany dławik DC, nie należy usuwać zworki między zaciskami P/+ i P1**
- **Kształt zworki różni się w zależności od mocy przetwornicy.**

FR-E740-016 do 095

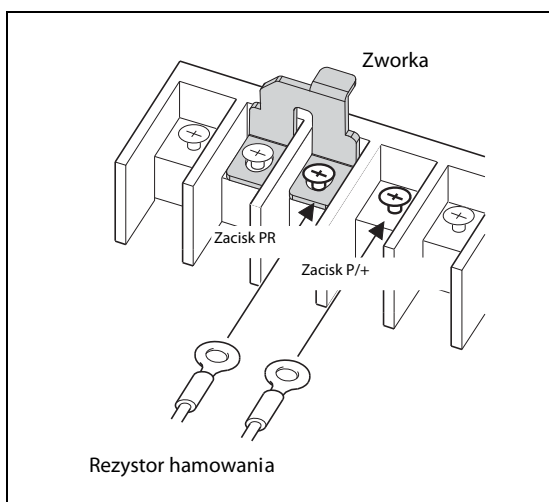


Rys. 3-18:

Podłączenie rezystora hamowania do zacisków P/+ i PR przetwornic FR-E740-016 do FR-E740-095

I001923E

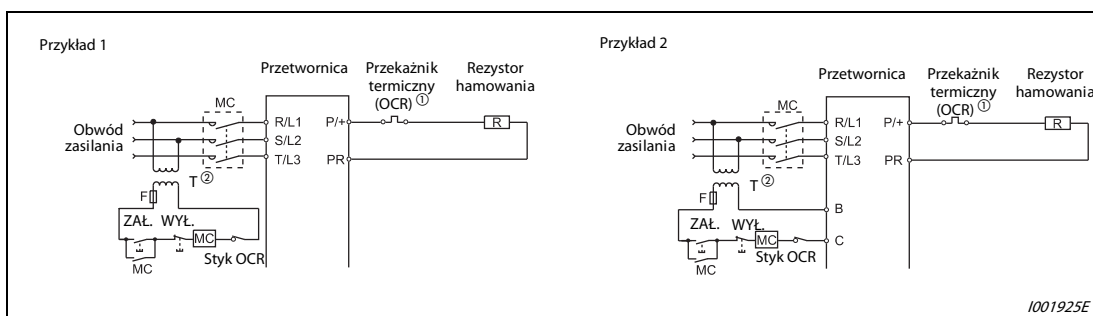
FR-E740-120 do 300



Rys. 3-19: Podłączenie rezystora hamowania do zacisków P/+ i PR przetwornicy FR-E740-0120 do FR-E740-300

I001924E

Zaleca się zaprojektowanie schematu połączeń w sposób pokazany poniżej, tak aby dla zabezpieczenia rezystora hamowania high-duty (FR-ABR) wyłączać zasilanie przetwornicy w przypadku uszkodzenia tranzystora hamowania prądnicowego.



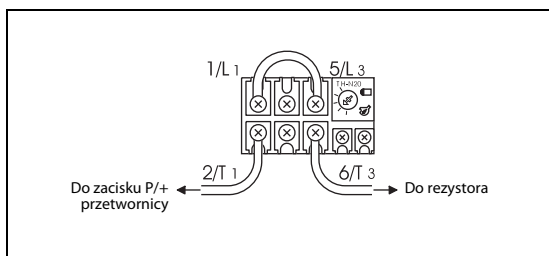
I001925E

Rys. 3-20: Obwody zabezpieczające

- ① W tabeli Tab. 3-12 można znaleźć typ przełącznika termicznego każdej mocy i schemat połączenia.
- ② W przypadku zasilania 400 V należy zainstalować transformator zmniejszający napięcie.

Napięcie zasilania	Rezystor hamowania o dużej obciążalności	Typ przełącznika termicznego (Produkt Mitsubishi)	Obciążalność styków
400V	FR-ABR-H0.4K	TH-N20CXHZ-0,24A	110 V AC/5 A 220 V AC/2A (klasa AC 11), 110 V DC/0,5 A 220 V DC/0,25 A (klasa DC 11)
	FR-ABR-H0.75K	TH-N20CXHZ-0,35A	
	FR-ABR-H1.5K	TH-N20CXHZ-0,9A	
	FR-ABR-H2.2K	TH-N20CXHZ-1,3A	
	FR-ABR-H3.7K	TH-N20CXHZ-2,1A	
	FR-ABR-H5.5K	TH-N20CXHZ-2,5A	
	FR-ABR-H7.5K	TH-N20CXHZ-3,6A	
	FR-ABR-H11K	TH-N20CXHZ-6,6A	
FR-ABR-H15K	TH-N20CXHZ-6,6A		

Tab. 3-12: Kombinacja przełącznika termicznego i rezystora hamowania



Rys. 3-21:
Podłączenie przekaźnika termicznego

I001458E



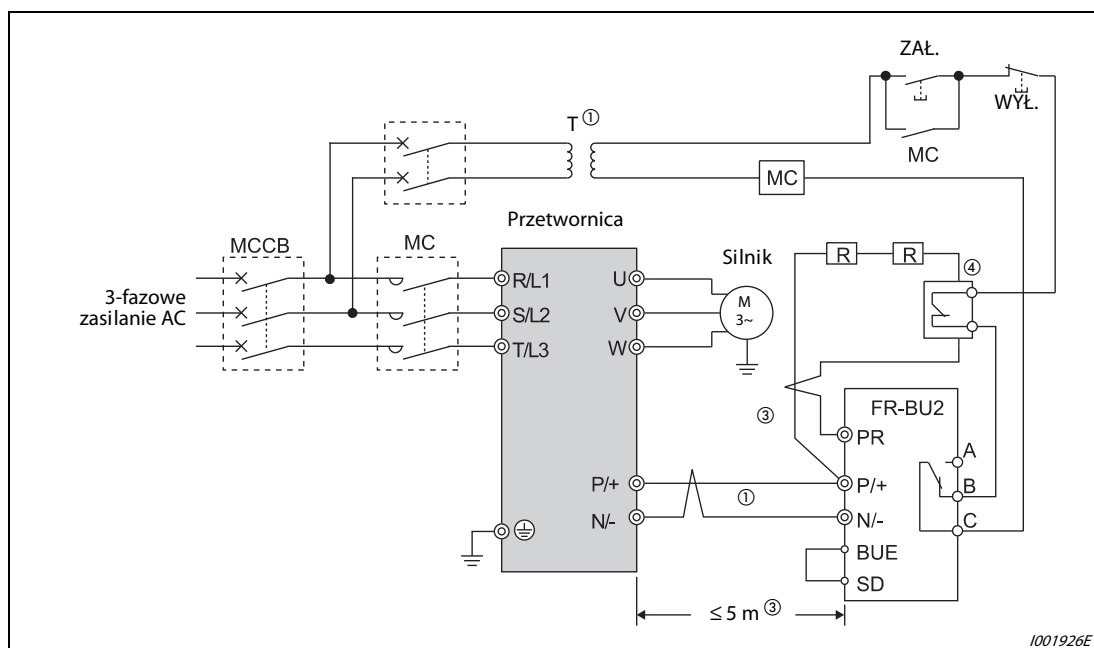
UWAGA:

- *Rezystor hamowania nie może być używany razem z modułem hamowania, rewersyjnym prostownikiem tranzystorowym, prostownikiem rewersyjnym itp.*
- *Nie należy podłączać rezystora bezpośrednio do zacisków DC P/+ i N/-. Może to spowodować pożar.*

3.7.3 Podłączenie modułu hamowania

Podłączenie zewnętrznego modułu hamowania należy wykonać zgodnie ze schematem poniżej.

Przykład połączenia modułu hamowania z rezystorem typu GRZG



Rys. 3-22: Podłączenie modułu hamowania FR-BU2

- ① Jeśli użyto styki sterownicze zaprojektowane na 230 V, przy napięciu zasilania 400 V należy zastosować transformator obniżający napięcie.
- ② Zaciski przetwornicy i modułu hamowania (P/+, N/-) należy połączyć tak, żeby ich sygnały na zaciskach były ze sobą zgodne. (Nieprawidłowe połączenie doprowadzi do uszkodzenia przetwornicy.)
- ③ Dopuszczalna długość przewodów między przetwornicą, modułem hamowania i rezystorem hamowania to 5 m. W przypadku użycia przewodów typu skrętka dopuszczalna długość przewodów to 10 m.
- ④ Jeśli uszkodzą się tranzystory modułu hamowania, rezystor hamowania może ulec przegrzaniu, co może być przyczyną pożaru. Należy zatem, po stronie zasilania przetwornicy zastosować stycznik, który w przypadku alarmu wyłączy prąd.

Moduł hamowania	Rezystor hamowania	Zalecane zewnętrzne przekaźniki termiczne
FR-BU2-1,5K	GZG 300 W-50 Ω	TH-N20CXHZ-1,3 A
FR-BU2-3,7K	GRZG 200-10 Ω	TH-N20CXHZ-3,6 A
FR-BU2-7,5K	GRZG 300-5 Ω	TH-N20CXHZ-6,6 A
FR-BU2-15K	GRZG 400-2 Ω	TH-N20CXHZ-1,1 A
FR-BU2-7,5K	GRZG 200-10 Ω	TH-N20CXHZ-3,6 A
FR-BU2-15K	GRZG 300-5 Ω	TH-N20CXHZ-6,6 A

Tab. 3-13: Zalecane przekaźniki zewnętrzne

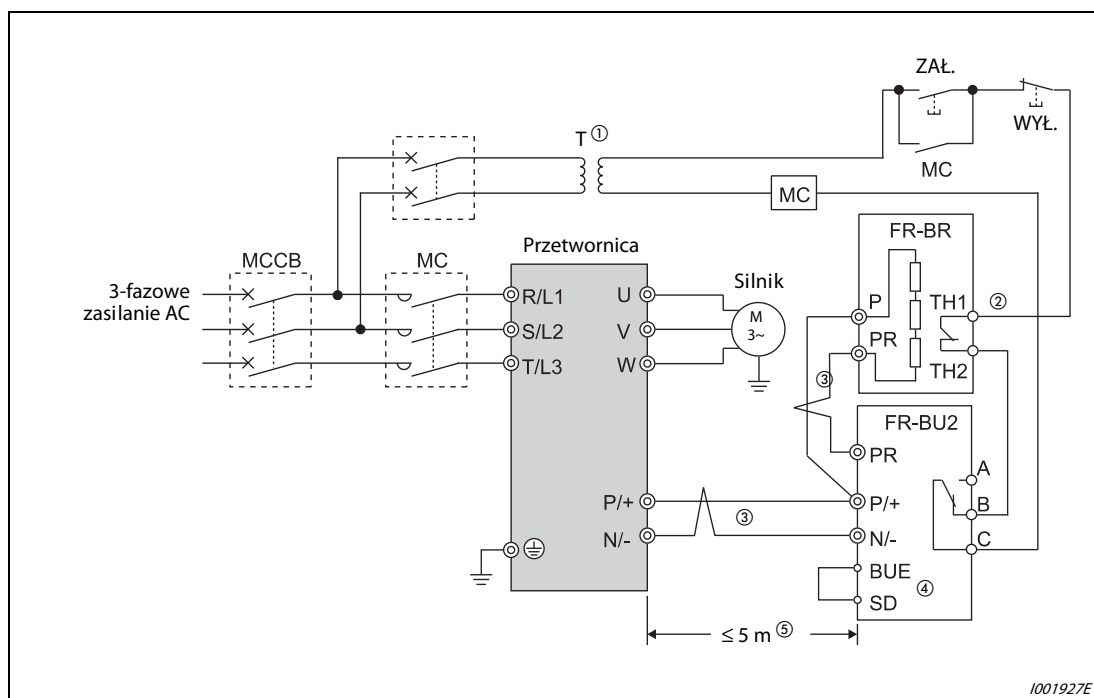
**UWAGA:**

- *Jeśli tranzystory w module hamowania zostaną uszkodzone, rezystor hamowania może ulec przegrzaniu, co może być przyczyną pożaru. W związku z tym należy zastosować stycznik po stronie zasilania przetwornicy, który wyłączy prąd w przypadku alarmu.*
- *Gdy nie jest podłączany dławik DC, nie należy usuwać zworki między zaciskami P/+ i P1.*

UWAGA

Wpisz "1" w Par. 0 "Wybór trybu hamowania" w module hamowania FR-BU2 dla wybrania rezystora hamowania typu GRZG.

Przykład połączenia z rezystorem typu FR-BR(-H)



Rys. 3-23: Podłączenie modułu hamowania FR-BU2

- ① Jeśli użyto styki sterownicze zaprojektowane na 230 V, przy napięciu zasilania 400 V należy zastosować transformator obniżający napięcie.
- ② Normalne działanie: kontakt TH1-TH2 zamknięty, Stan Alarmowy: kontakt TH1-TH2 otwarty.
- ③ Zaciski przetwornicy i modułu hamowania (P/+, N/-) należy połączyć tak, żeby ich sygnały na zaciskach były ze sobą zgodne. (Nieprawidłowe połączenie doprowadzi do uszkodzenia przetwornicy.)
- ④ W nowym module między zaciskami BUE i SD jest połączony mostek.
- ⑤ Dopuszczalna długość przewodów między przetwornicą, modułem hamowania i rezystorem hamowania to 5 m. W przypadku użycia przewodów typu skrętka dopuszczalna długość przewodów to 10 m.

**UWAGA:**

- Jeśli uszkodzą się tranzystory modułu hamowania, rezystor hamowania może ulec przegrzaniu, co może być przyczyną pożaru. Należy zatem, po stronie zasilania przetwornicy zastosować stycznik, który w przypadku alarmu wyłączy prąd.
- Gdy nie jest podłączany dławik DC, nie należy usuwać zworki między zaciskami P/+ i P1.

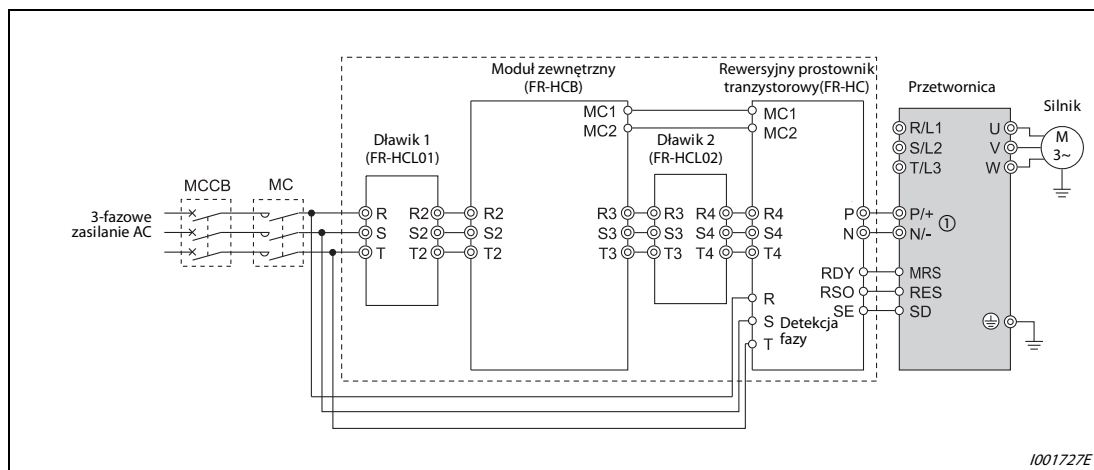
3.7.4 Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego FR-HC

Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego dla tłumienia składowych harmonicznych zasilania należy wykonać według poniższego schematu.



UWAGA:

Rewersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC) należy podłączyć zgodnie z poniższym schematem. Nieprawidłowe podłączenie spowoduje uszkodzenie przetwornicy i rewersyjnego prostownika tranzystorowego.



Rys. 3-24: Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego FR-HC

- ① Pomiędzy zaciski P/+–N/– (między P–P/+, między N–N/–) nie należy podłączać wyłącznika MCCB. Odwrócenie polaryzacji zacisków N/–, P/+ spowoduje uszkodzenie przetwornicy.

UWAGA

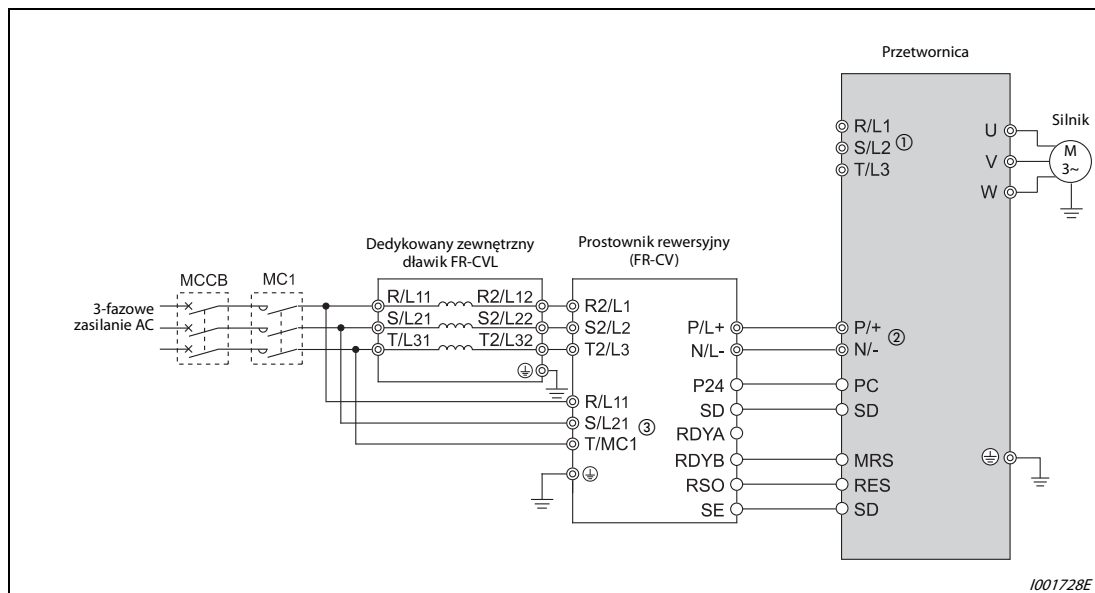
Kolejność faz zacisków R/L1, S/L2, T/L3 i zacisków R4, S4, T4 musi być taka sama.

Gdy podłączony jest rewersyjny prostownik tranzystorowy FR-HC, należy stosować logikę typu sink. Nie należy podłączać modułu FR-HC, jeśli wybrana jest logika typu source (ustawienie fabryczne).

Gdy nie jest podłączany dławik DC, nie należy usuwać zworki między zaciskami P/+ i P1.

3.7.5 Podłączenie prostownika ka rewersyjnego FR-CV

Podczas podłączania prostownika rewersyjnego (FR-CV) należy zwrócić uwagę na prawidłowość połączenia zacisków (P/+, N/-) przetwornicy i zacisków prostownika (FR-CV). Oznaczenia łączonych zacisków mają sobie odpowiadać.



Rys. 3-25: Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV

- ① Zaciski R/L1, S/L2, T/L3 należy zostawić nie podłączone. (Nieprawidłowe połączenie doprowadzi do uszkodzenia przetwornicy.)
- ② Pomiędzy zaciski P/+–N/- (między P/L+–P/+, między N/L–N/-) nie należy podłączać wyłącznika MCCB. Odwrócenie polaryzacji zacisków N/-, P/+ spowoduje uszkodzenie przetwornicy.
- ③ Napięcie zasilania należy połączyć do zacisków R/L11, S/L21, T/MC1. Używanie przetwornicy bez podłączenia tych zacisków doprowadzi do uszkodzenia prostownika rewersyjnego.

UWAGA

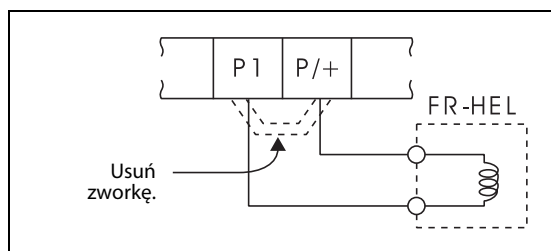
Kolejność faz zacisków R/L11, S/L21, T/MC1 i zacisków R2/L12, S2/L22, T2/L32 musi się zgadzać.

Gdy podłączony jest prostownik rewersyjny FR-CV, należy stosować logikę typu sink. Nie należy podłączać modułu FR-CV, jeśli wybrana jest logika typu source (ustawienie fabryczne).

Nie należy usuwać zwory z pomiędzy zacisków P/+ i P1.

3.7.6 Podłączenie dławika DC korekcji współczynnika mocy FR-HEL

Dławik DC (FR-HEL) należy podłączyć pomiędzy zaciski P1-P/+. Należy usunąć zworkę z pomiędzy zacisków P1-P/+. W przeciwnym razie dławik nie będzie spełniał swojej funkcji.



Rys. 3-26:
Podłączenie dławika DC

1001040E

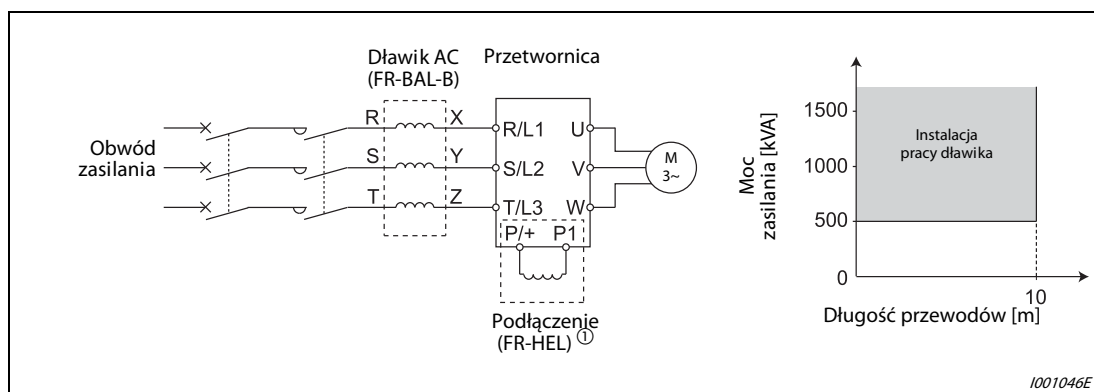
UWAGA

Maksymalna długość przewodów to 5 m.

Przekroje przewodów powinny być równe lub większe niż przekroje przewodów zasilania (R/L1, S/L2, T/L3).

3.7.7 Podłączanie dławika

Gdy przetwornica jest zainstalowana w pobliżu transformatorów mocy (500 kVA lub więcej) lub w przypadku przełączania kondensatorów korekcji mocy, w obwodzie zasilania może pojawić się prąd udarowy, który spowoduje uszkodzenie obwodów przetwornicy. Jako zabezpieczenie, należy zawsze stosować opcjonalny dławik DC (FR-HEL) lub dławik AC (FR-BAL-B).



1001046E

Rys. 3-27: Podłączenie dławika

① Gdy podłączany jest dławik FR-HEL, należy usunąć zworę między zaciskami P/+P1.

UWAGA

Długość przewodów między przetwornicą i dławikiem FR-HEL powinna być jak najkrótsza i nie może przekraczać 5 m.

Należy zastosować przewody o przekroju przewodów zasilających (R/L1, S/L2, T/L3). (Patrz strona 3-7.)

3.8 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

3.8.1 Prądy upływu i kroki zaradcze

Filtry zasilania, ekranowane kable silnika, silnik i sama przetwornica są źródłem płynących do uziemienia PE stałych i zmiennych prądów upływu. Ponieważ wielkość tych prądów zależy od pojemności, częstotliwości nośnej, itp., praca przetwornicy przy niskim poziomie szumu akustycznego w zakresie wysokich częstotliwości nośnych powoduje wzrost prądów upływu. Należy zastosować następujące środki: Zastosować wyłącznik prądu upływu do uziomu zgodnie z jego znamionową czułością prądową, niezależnie od nastawy częstotliwości nośnej.

Prądy upływowe do uziomu

Oprócz prądów upływu między liniami przetwornicy mogą też płynąć prądy upływu przez przewody uziomu. Te prądy upływu mogą spowodować nieuzasadnione zadziałanie wyłączników prądu uziomu i przekaźnika upływu do uziomu.

- Środki zaradcze
 - Jeśli wartość nastawy parametru Par. 72 "PWM częstotliwość nośna" jest wysoka, można ją zmniejszyć. Należy pamiętać, że silnik będzie pracował głośniejsz. Zmiana nastawy Par. 240 "Wybór miękkiej PWM" zmienia dźwięk na bardziej przyjazny.
 - Przy zastosowaniu wyłączników prądów upływu do uziomu, zaprojektowanych w celu tłumienia składowych harmonicznych i udarów napięcia w liniach podłączenia przetwornicy i pozostałych liniach, możliwa jest praca przetwornicy z wysoką częstotliwością nośną (przy niskich zakłóceniach).
- Prądy upływowe do uziomu
 - Należy stosować możliwie krótkie przewody, gdyż długie przewody zwiększają prądy upływu. Zmniejszenie częstotliwości nośnej przetwornicy zmniejsza prądy upływu.
 - Zwiększenie mocy silnika zwiększa prądy upływu.
 - Przewody ekranowane znacznie zwiększają prądy upływu do PE (około 2 razy w porównaniu z kablami nieekranowanymi).

Prądy upływu między liniami

Zewnętrzny przekaźnik termiczny może zostać przypadkowo uruchomiony przez prądy upływu, płynące przez statyczne pojemności między przewodami przetwornicy. W przypadku stosowania długich przewodów (50 m lub więcej) przy przetwornicach klasy napięciowej 400 V i małej mocy (FR-E700-170 lub mniejsze), stosunek prądu uziomu do prądu znamionowego silnika rośnie. Może to być przyczyną nieoczekiwanego zadziałania zewnętrznego przekaźnika termicznego.

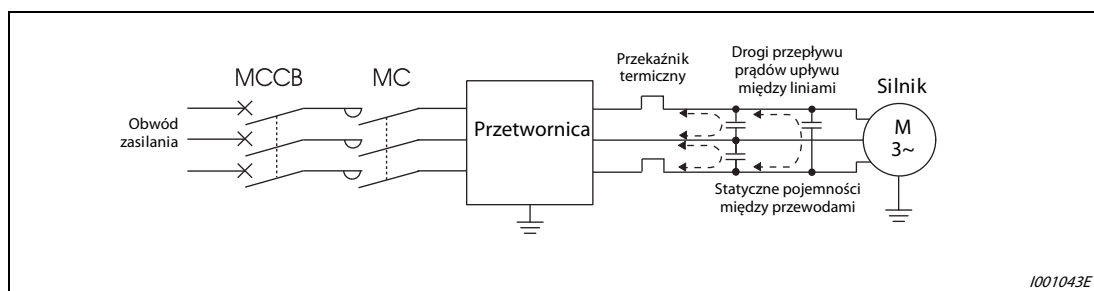
Przykład ▾

Przykład prądów upływu między liniami
Wybrany silnik: SF-JR 4P
Częstotliwość nośna: 14,5 kHz
Zastosowany kabel: 2 mm², 4-żyłowy

Moc silnika [kW]	Prąd znamionowy silnika [A]	Prąd upływu [mA]	
		Długość przewodów 50 m	Długość przewodów 100 m
0,4	1,1	620	1000
0,75	1,9	680	1060
1,5	3,5	740	1120
2,2	4,1	800	1180
3,7	6,4	880	1260
5,5	9,7	980	1360
7,5	12,8	1070	1450

Tab. 3-14: Przykład prądów upływu między liniami





Rys. 3-28: Prądy upływu między liniami

● Środki zaradcze

- Użyj parametru 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L".
- Jeśli wartość nastawy parametru Par. 72 "PWM częstotliwość nośna" jest wysoka, można ją zmniejszyć. Należy pamiętać, że silnik będzie pracował głośniejsze. Zmiana nastawy Par. 240 "Wybór miękkiej PWM" zmienia dźwięk na bardziej przyjazny. Dla zabezpieczenia silnika przed prądami upływu między liniami zaleca się stosowanie czujnika temperatury dla bezpośredniego monitorowania temperatury.

● Dobór wyłącznika zasilania:

Do zabezpieczenia linii zasilającej przed zwarciem i przeciążeniem, można również zastosować wyłącznik kompaktowy MCCB. Jednak nie będzie to zabezpieczać przetwornicy (wzmacniacze, tranzystory IGBT). Należy dobrać wielkość wyłącznika MCCB bazując na powierzchni przekroju przewodów linii zasilających. W celu wyliczenia wartości prądu wyłączenia, należy posłużyć się mocą wymaganą przez przetwornicę (Patrz: Znamionowa Moc Wejściowa w Dodatku A, Specyfikacje) i wartością napięcia zasilania. Należy wybrać wyłącznik o prądzie zadziałania minimalnie wyższym niż wyliczony, szczególnie w przypadku wyłączników z elektromagnetycznym mechanizmem zadziałania, ponieważ na ich działanie mają duży wpływ składowe harmoniczne linii zasilania.

UWAGA

Jako wyłącznik prądu upływu do uziomu należy stosować wyłącznik firmy Mitsubishi (ELB, tłumienie składowych harmonicznych i udarów prądu) lub inny wyłącznik zaprojektowany do tłumienia składowych harmonicznych i udarów prądu, zatwierdzony do pracy z przetwornicami częstotliwości.

Wskazówki przy doborze wyłącznika linii zasilania typu ELCB

W przypadku instalacji przetwornicy częstotliwościowej Mitsubishi z 3-fazowym zasilaniem w miejscu, gdzie zgodnie z wymogami VDE należy użyć wyłącznika prądów upływu do uziemienia, należy wybrać standardowy wyłącznik ELCB, spełniający wymagania określone w VDE 0160/EN 50178 (ELCB Typ B).

Jest to konieczne, gdyż przy pracy z przetwornicami częstotliwości wyłączniki ELCB typu A, czułe na impulsy prądu, nie zapewniają niezawodnego wyłączenia stałych prądów upływu.

Przy doborze uniwersalnego wyłącznika ELCB należy wziąć pod uwagę wpływ filtrów zasilania, długość ekranowanych przewodów silnika i częstotliwość prądów upływu.

Należy też pamiętać, że w momencie załączenia zasilania w skutek chwilowej asymetrii obciążenia może dojść do nieuzasadnionego zadziałania wyłącznika ELCB.

Można tego uniknąć stosując wyłączniki ELCB typu B z opóźnionym działaniem lub przez użycie stycznika, załączającego wszystkie trzy fazy jednocześnie.

Wyliczenie czułości prądowej wyłącznika ELB:

- Wyłącznik zaprojektowany dla tłumienia składowych harmonicznnych i uderów prądu:

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + I_{g2} + I_{gm})$$
- Wyłącznik standardowy:

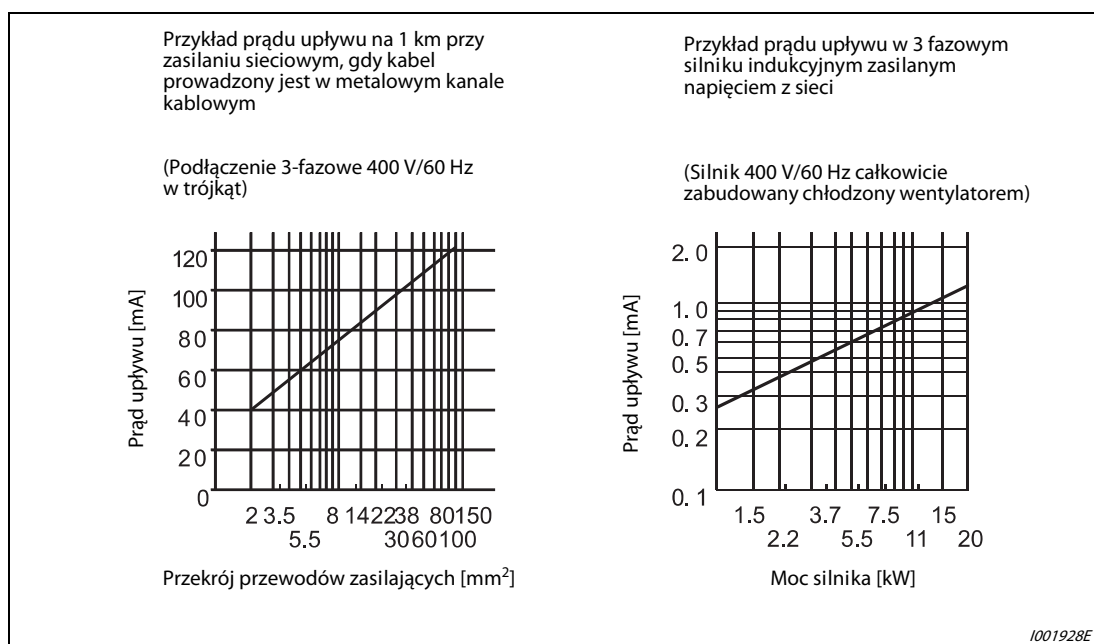
$$I_{\Delta n} \geq 10 \times [I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})]$$

I_{g1}, I_{g2} : Prąd upływu w przewodach przy zasilaniu z sieci

I_{gn} : Prąd upływu filtra zakłóceń strony zasilania przetwornicy

I_{gm} : Prąd upływu silnika przy zasilaniu z sieci

I_{gi} : Prąd upływu jednostki przetwornicy

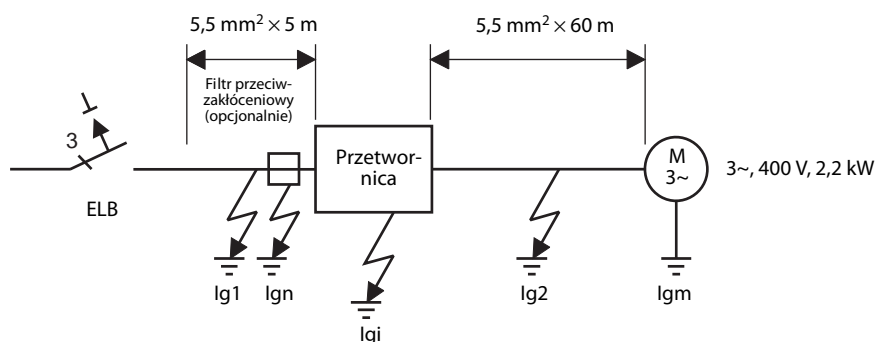


Rys. 3-29: Prądy upływowe

UWAGA

Dla podłączenia w gwiazdę prąd upływu należy pomnożyć przez 1/3.

Przykład ▽



	Wyłącznik zaprojektowany dla tłumienia składowych harmonicznych i udarów prądu	Wyłącznik standardowy
Prąd upływu lg1 [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 0,11$	
Prąd upływu lgn [mA]	0 (bez filtra zakłóceń)	
Prąd upływu lgi [mA]	1 (z filtrem zakłóceń)	
Prąd upływu lg2 [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{60 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 1,32$	
Prąd upływu silnika lgm [mA]	0,36	
Całkowity prąd upływu [mA]	2,79	6,15
Znamionowy prąd zadziałania [mA]	30	100

Tab. 3-15: Wylczenie stałego prądu upływu



UWAGA

Przetwornica częstotliwości monitoruje wyjście mocy na błąd połączenia z uziemieniem w zakresie częstotliwości do 120 Hz. Jednak należy pamiętać, że ta funkcja zabezpiecza tylko samą przetwornicę. Nie może być używana do zabezpieczenia personelu obsługi przez porażeniem prądem elektrycznym.

W pracy w układzie sieci ze wspólnym przewodem ochronno-neutralnym, błąd prądu upływu do uziomu po stronie wyjściowej przetwornicy nie ma wpływu na działanie wyłącznika zabezpieczającego. Uziemienie musi spełniać wymagania krajowych i lokalnych norm bezpieczeństwa i przepisów elektrycznych. (JIS, NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne stosowne normy)

Wyłącznik, umieszczony po stronie wyjścia przetwornicy, może zostać uruchomiony przez składowe harmoniczne, nawet, jeśli ich wartość skuteczna jest mniejsza od prądu znamionowego wyłącznika. W tym przypadku nie należy instalować wyłącznika, gdyż prądy wirowe i straty histerezy mogą spowodować wzrost temperatury.

Modele standardowe wyłączników: BV-C1, BC-V, NVB, NV-L, NV-G2N, NV-G3NA i wyłącznik prądu upływu do uziomu NV-2F (oprócz NV-ZHA), NV typu AA z przewodem neutralnym i zabezpieczeniem otwarcia fazy.

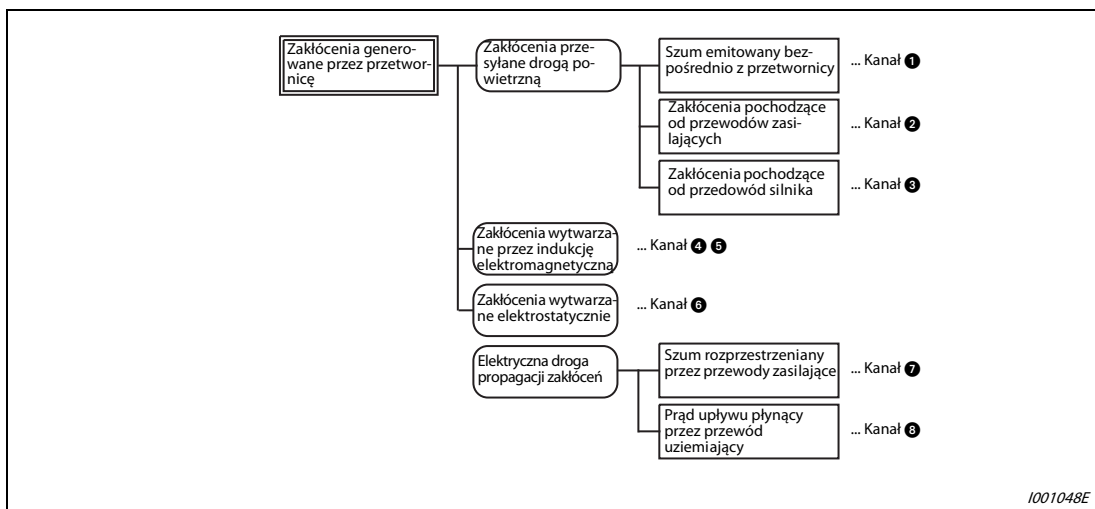
Pozostałe modele są zaprojektowane do tłumienia składowych harmonicznych i udarów prądu: seria NV-C/NV-S/MN, NV30-FA, NV50-FA, BV-C2, alarmowe wyłączniki upływu do uziomu (NF-Z), NV-ZHA, NV-H

3.8.2 Zakłócenia generowane przez przetwornicę i techniki ich minimalizowania

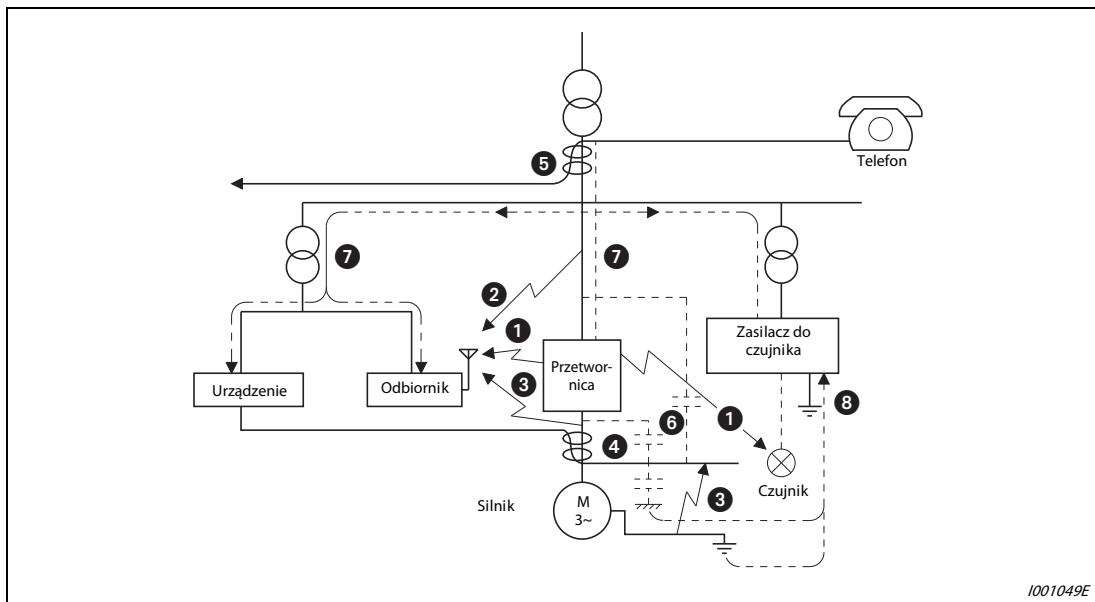
Niektóre zakłócenia powodują nieprawidłowe działanie przetwornicy, inne, generowane przez przetwornicę zakłócają pracę urządzeń peryferyjnych. Przetwornica została zaprojektowana w taki sposób, by była odporna na zakłócenia. Jednocześnie musi przetwarzać sygnał niskiego poziomu. Dodatkowo sygnał wyjściowy, przełączany z częstotliwością nośną PWM też generuje zakłócenia. W przypadku nieprawidłowego działania urządzeń peryferyjnych należy podjąć kroki w celu tłumienia zakłóceń.

Metody te niewiele się różnią, w zależności od dróg rozprzestrzeniania się zakłóceń.

- Techniki podstawowe
 - Nie układaj przewodów mocy (kabli wejść/wyjść) i przewodów sygnałowych równolegle i nie składaj ich razem.
 - Używaj przewodów typu ekranowana skrętka do połączeń sterujących i czujników. Podłącz ekran do uziemienia.
 - Wykonaj połączenie uziemiające przetwornicy, silnika do jednego punktu.
- Techniki redukcji sygnałów szumów zakłócających pracę przetwornicy
Gdy urządzenia, które generują dużo zakłóceń (które na przykład używają styczników, hamulców magnetycznych, dużo przełączników) są instalowane w sąsiedztwie przetwornicy i przetwornica nie działa prawidłowo, należy podjąć następujące kroki:
 - Podłączyć tłumiki przepięć do urządzeń generujących zakłócenia
 - Na przewody sygnałowe założyć filtry antyzakłóceńowe
 - Podłączyć do uziemienia ekrany połączeń czujników i przewodów sygnałowych
- Techniki redukcji zakłóceń emitowanych przez przetwornicę
Zakłócenia emitowane przez przetwornicę można podzielić na:
 - emitowane przez kable użyte do podłączenia obwodów głównych przetwornicy,
 - zakłócenia elektromagnetyczne i elektrostatyczne, indukowane w przewodach sygnałowych urządzeń peryferyjnych, znajdujących się w pobliżu głównego obwodu zasilania,
 - i te, które są przesyłane przez przewody zasilające.



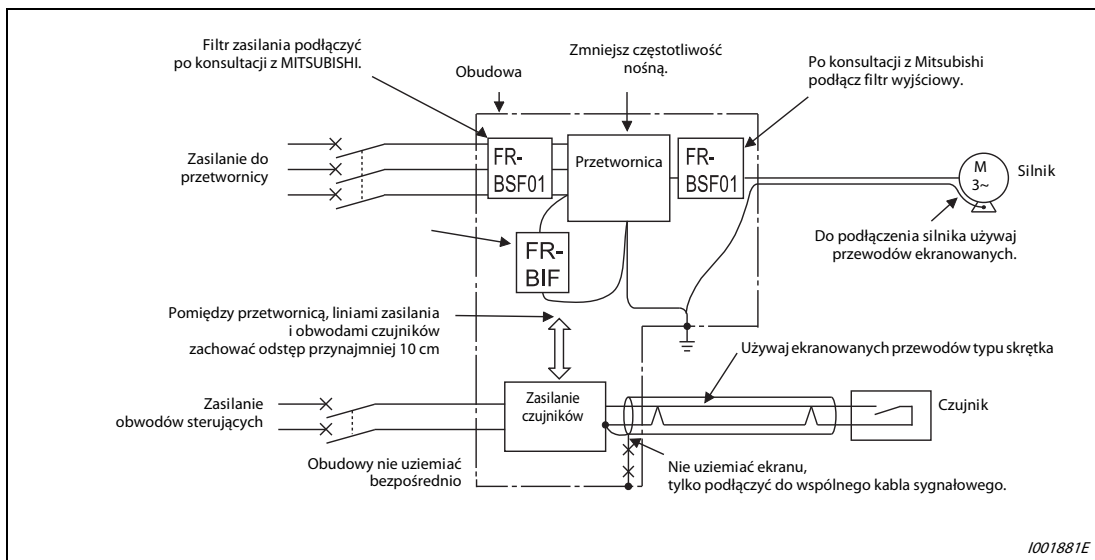
Rys. 3-30: Rozprzestrzenianie się zakłóceń



Rys. 3-31: Drogi propagacji zakłóceń

Zakłócenie Drogi rozprzestrzeniania	Środki zaradcze
1 2 3	<p>Gdy urządzenia przetwarzające niskie sygnały, czułe na zakłócenia, np. przyrządy, odbiorniki i czujniki, są umieszczone w tej samej obudowie z przetwornicą lub przewody tych urządzeń przebiegają w pobliżu przetwornicy, to działanie tych urządzeń może być nieprawidłowe z powodu przenoszonych w powietrzu zakłócenia. Należy podjąć następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urządzenia podatne na zakłócenia należy instalować z dala od przetwornicy. • Przewody sygnałowe podatne na zakłócenia należy układać możliwie daleko od przetwornicy i kabli mocy. • Nie układać przewodów mocy i przewodów sygnałowych równolegle i nie wiązać ich razem. • Podłączenie filtra na wyjściu tłumi emisję zakłóceń pochodzących z kabli. • Do połączenia obwodów sygnałowych i obwodów mocy, należy używać kabli ekranowanych oraz układać je w oddzielnych korytkach metalowych.
4 5 6	<p>Gdy przewody sygnałowe są prowadzone równolegle lub zwijane razem z przewodami mocy, mogą się w nich indukować zakłócenia magnetyczne i statyczne, co spowoduje nieprawidłowe działanie urządzeń. jako środki zaradcze należy podjąć następujące zadania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urządzenia podatne na zakłócenia należy instalować z dala od przetwornicy. • Przewody sygnałowe podatne na zakłócenia należy układać możliwie daleko od kabli mocy. • Nie układać przewodów mocy i przewodów sygnałowych równolegle i nie wiązać ich razem. • Do połączenia obwodów sygnałowych i obwodów mocy, należy używać kabli ekranowanych oraz układać je w oddzielnych korytkach metalowych.
7	<p>Gdy zasilacze urządzeń peryferyjnych i przetwornica są podłączone do tej samej linii, zakłócenia generowane przez przetwornicę mogą płynąć przez linie zasilania do urządzeń, powodując ich niewłaściwe działanie. W tym przypadku należy podjąć następujące kroki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zastosować dodatkowe (opcjonalne) filtry zakłóceń. • Podłączyć filtr nawyjściu przetwornicy po konsultacji z przedstawicielem MITSUBISHI.
8	<p>Gdy przez podłączenie peryferyjnych urządzeń do przetwornicy tworzy się zamknięty obwód, z przetwornicy przez przewód uziemienia mogą płynąć prądy upływu, powodując nieprawidłowe działanie tych urządzeń. W takim przypadku należy oddzielić uziemienie tych urządzeń od uziemienia przetwornicy.</p>

Tab. 3-16: Zakłócenia i środki zaradcze



Rys. 3-32: Przykład redukcji zakłóceń

3.8.3 Składowe harmoniczne napięcia zasilania

Obwody przetwornicy mogą generować składowe harmoniczne, wpływające na działanie generatora zasilania, kondensatorów mocy i innych urządzeń. Harmoniczne obwodu zasilania mają inne źródła pochodzenia, częstotliwość i drogi rozprzestrzeniania niż prądy upływów czy zakłócenia. W przypadku generacji harmonicznych należy podjąć następujące działania.

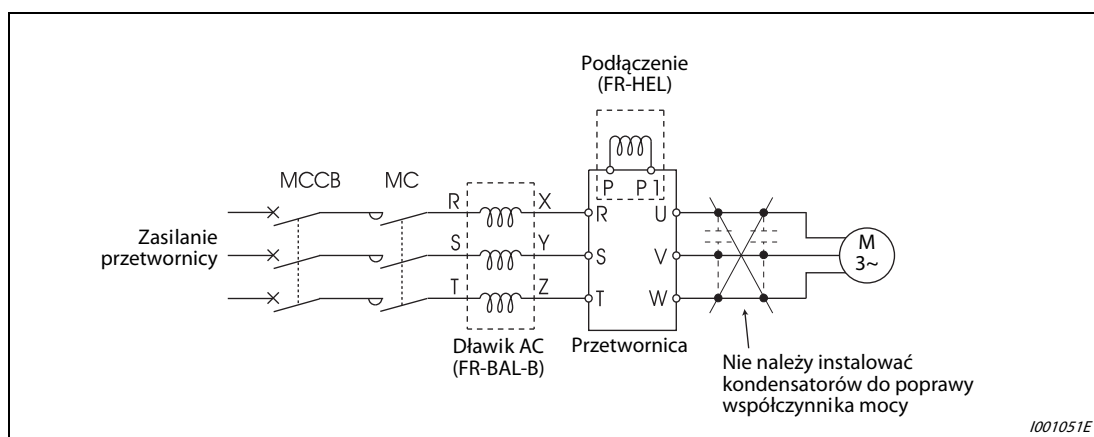
Warunki otoczenia	Harmoniczne	Zakłócenie
Pomiar	Maksymalnie 50 (≤ 3 kHz)	Kilka od 10 kHz do 1 GHz
Środowisko rozpowszechniania	Przez kanały elektryczne, przez impedancje	Przestrzeń, przewodami, na odległość
Opis ilościowy	Możliwe teoretyczne wyliczenie	Przypadkowe, trudne do opisanie ilościowo
Moc	Prawie proporcjonalne do mocy obciążenia	Zależy od fluktuacji prądu (większa przy szybszym przełączeniu)
Podatność sprzętu	Określona standardowo	Różna, w zależności od producenta
Przykład tłumienia	Stosować dławik	Zwiększyć odległość

Tab. 3-17: Różnice między harmonicznymi i zakłóceniami

● Środki zaradcze

Harmoniczne, generowane po stronie zasilania przetwornicy, różnią się w zależności od impedancji przewodów, zastosowania dławika, częstotliwości wyjściowej i wielkości prądu na wyjściu przetwornicy.

Harmoniczne powinny być wyliczane przy znamionowym obciążeniu i przy maksymalnej częstotliwości pracy.



Rys. 3-33: Ograniczenie składowych harmonicznych zasilania



UWAGA:

Kondensatory do poprawy współczynnika mocy i tłumiki przepięć mogą ulec przegrzaniu lub zniszczeniu przez składowe harmoniczne sygnału na wyjściu przetwornicy. Ponieważ zabezpieczenie nadprądowe jest aktywowane przez prąd o dużym natężeniu, nie należy instalować kondensatorów i tłumików przepięć na wyjściu przetwornicy. Dla poprawy współczynnika mocy należy stosować dławik po stronie wejścia lub w obwodach DC przetwornicy.

3.8.4 Silnik klasy napięciowej 400 V sterowany z przetwornicy

Przy pracy z przetwornicami w trybie PWM na zaciskach silnika generują się przepięcia. Szczególnie przy silnikach klasy 400 V może dojść do zniszczenia izolacji. Gdy silnik klasy napięciowej 400 V jest sterowany z przetwornicy, należy podjąć następujące kroki:

- Wzmocnić izolację silnika i ograniczyć częstotliwość nośną, stosownie do długości przewodów. W klasie napięciowej 400 V należy stosować silniki o wzmocnionej izolacji.
 - Używać silników klasy 400 V, o wzmocnionej izolacji, przystosowane do pracy z przetwornicami.
 - Jako silniki specjalne, np. silniki o stałym momencie lub o niskich wibracjach stosować silniki przystosowane do pracy z przetwornicami.
 - Ustaw Par. 72 "Częstotliwość nośna PWM" stosownie do długości przewodów.

	Długość przewodów		
	≤ 50 m	50 m do 100 m	≥ 100 m
Parametr 72	≤ 15 (14,5 kHz)	≤ 8 (8 kHz)	≤ 2 (2 kHz)

Tab. 3-18: Nastawa Par. 72 w zależności od długości przewodów

- Ograniczanie szybkości narastania napięcia wyjściowego (dU/dT):
Jeśli silnik wymaga prędkości narastania napięcia mniejszej od 500 V/μs, po stronie wyjścia przetwornicy należy podłączyć filtr. Więcej informacji - proszę skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi

UWAGA

Więcej informacji o parametrze Par. 72 "Częstotliwość nośna PWM", patrz rozdział 6.15.

4 Eksploatacja

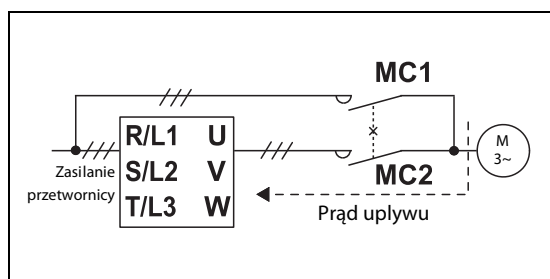
4.1 Środki ostrożności przy użytkowaniu przetwornicy

Przetwornice serii FR-E700 to niezawodne urządzenia, lecz niewłaściwa obsługa lub nieprawidłowe podłączenie obwodów urządzeń peryferyjnych może skrócić żywotność lub nawet doprowadzić do uszkodzenia przetwornicy.

Zawsze przed pierwszym załączeniem należy sprawdzić następujące punkty:

- Do podłączenia przewodów silnika i zasilania, należy używać końcówek zaciskowych z tulejką izolacyjną.
- Podłączenie zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W) spowoduje uszkodzenie przetwornicy. Nigdy nie wolno podłączać zasilania do wyjścia przetwornicy.
- Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy upewnić się, że w środku przetwornicy nie zostały pozostawione kawałki przewodów.
Pozostawione końcówki przewodów mogą spowodować uszkodzenie, wygenerowanie błędu lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. Zawsze należy utrzymywać przetwornicę w czystości. Podczas wiercenia otworów w obudowie i przy wykonywaniu podobnych czynności, należy zwrócić szczególną uwagę, aby wióry i inne ciała obce nie przedostały się do środka przetwornicy.
- Należy używać przewodów o takim przekroju, by spadek napięcia nie przekraczał 2 %.
Przy dużych odległościach między silnikiem i przetwornicą, spadek napięcia w przewodach silnika spowoduje zmniejszenie momentu obrotowego, szczególnie przy niskich częstotliwościach. (Zalecane rozmiary przewodów pokazane są na stronie strona 3-7.)
- Maksymalna całkowita długość przewodów to 500 m.
Użycie długich przewodów połączeniowych może spowodować ograniczenie działanie funkcji szybkiego ograniczenia prądu, nieprawidłowe działanie lub nawet uszkodzenie urządzeń podłączonych do wyjścia przetwornicy w skutek przepływu prądu spowodowanego pojemnością przewodów. Należy sprawdzić, czy nie jest przekroczona maksymalna dopuszczalna długość przewodów. (Patrz strona 3-9.)
- Kompatybilność elektromagnetyczna
Działanie przetwornicy może spowodować zakłócenia elektromagnetyczne, rozprzeszczeniane za pomocą kabli (przez linie zasilania), przez emisję fal radiowych do pobliskich urządzeń (np. radio AM) lub przez przewody sterownicze lub sygnałowe.
Zastosowanie dławików AC i DC zmniejsza zakłócenia, przenoszonego liniami zasilającymi (redukcja składowych harmonicznych). W celu redukcji zakłóceń elektromagnetycznych, do podłączenia silnika należy używać kabli ekranowanych (patrz rozdział 3,8 Kompatybilność elektromagnetyczna).
- Po stronie wyjściowej przetwornicy nie należy podłączać kondensatorów korekcji współczynnika mocy, tłumików przepięć, filtrów częstotliwości radiowej. Spowoduje to wyłączenie przetwornicy lub uszkodzenie kondensatorów i tłumików przepięć. Jeżeli jakkolwiek z powyższych elementów jest podłączony, należy natychmiast odłączyć go.
- Przed przystąpieniem do podłączania okablowania lub przeglądu przetwornicy, po wyłączeniu zasilania należy odczekać przynajmniej 10 minut i sprawdzić miernikiem, że nie ma napięcia. Przez pewien czas po odłączeniu zasilania kondensator pozostaje naładowany, co jest niebezpieczne i grozi porażeniem.
- Zwarcie lub usterka uziemienia po stronie wyjścia przetwornicy może spowodować uszkodzenie modułów przetwornicy.
 - Przed załączeniem należy sprawdzić rezystancję izolacji obwodów, gdyż żywotność przetwornicy znacznie się skraca z powodu zwarc, spowodowanych błędnym podłączeniem urządzeń peryferyjnych lub usterką uziemienia czy zmniejszoną rezystancją silnika.
 - Przed załączeniem zasilania należy sprawdzić izolację między przewodami wyjściowymi przetwornicy i izolację między przewodami wyjściowymi i uziemieniem.
Ponadto wymagane jest sprawdzenie izolacji silnika, zwłaszcza przy pracy w agresywnych warunkach lub przy podłączeniu starego silnika.

- Do funkcji startu i stopu nie należy używać stycznika, podłączonego po stronie wejścia przetwornicy.
Do uruchomienia i zatrzymania przetwornicy, należy zawsze używać wejść sterujących (załączanie i wyłączenie sygnałów wejściowych STF i STR).
- Do zacisków P/+ i PR należy podłączać tylko zewnętrzny rezystor hamowania. Nie podłączać mechanicznego hamulca. Nigdy nie należy łączyć ze sobą tych zacisków.
- Do obwodów sygnałowych przetwornicy nie należy podłączać napięcia wyższego niż dopuszczalne.
Zbyt wysokie napięcie podłączone do obwodów sygnałowych lub odwrócenie polaryzacji napięcia może uszkodzić urządzenia We/Wy. Należy zwrócić szczególną uwagę, by podczas podłączania potencjometru zadawania częstotliwości nie spowodować zwarcia zacisków 10 i 5.
- Należy zastosować elektryczne i mechaniczne zabezpieczenie przed jednoczesnym załączeniem styczników MC1 i MC2, używanych do przełączania zasilania silnika między przetwornicą i napięciem sieciowym.
W przypadku błędów w połączeniach lub pracy przetwornicy w pokazanym poniżej obwodzie, może dojść do uszkodzenia przetwornicy w skutek przepływu prądu upływu, spowodowanego łukiem elektrycznym, powstałym podczas przełączania lub migotania styków.



Rys. 4-1:
Mechaniczna blokada MC1 i MC2

1001042E



UWAGA:

Jeśli maszyna nie powinna wystartować w chwili załączenia zasilania po jego chwilowym zaniku, należy podłączyć stycznik po stronie zasilania przetwornicy i zaprojektować system sterowania tak, by nie został załączony sygnał start.

Jeśli sygnał startu (przycisk START) pozostaje załączony po zaniku zasilania, przetwornica automatycznie wznowi działanie po przywróceniu zasilania.

- Informacje o przeciążeniu
Częste załączanie i zatrzymywanie przetwornicy powoduje powtarzalny przepływ dużego prądu, co zwiększa lub zmniejsza temperaturę części składowych tranzystora i powoduje skrócenie żywotności przetwornicy. Ponieważ zmęczenie temperaturowe zależy od wielkości prądu, żywotność przetwornicy może być wydłużona przez ograniczenie prądów rozruchowych, skokowych zmian prądu itp. Jednak zmniejszenie prądów powoduje zmniejszenie momentu, co może utrudniać uruchomienie przetwornicy. Należy zatem używać przetwornic większej mocy, co umożliwi załączanie większych prądów.
- Należy sprawdzić, że dane techniczne i parametry znamionowe spełniają wymagania systemu sterowania.
- W przypadku niestabilnej prędkości silnika, spowodowanej zmianami sygnału zadawania częstotliwości w skutek zakłóceń elektromagnetycznych pochodzących z przetwornicy, należy podjąć następujące kroki:
 - Nie układać przewodów mocy i przewodów sygnałowych równolegle i nie wiązać ich razem.
 - Układać kable sygnałowe możliwie najdalej od przewodów mocy.
 - Jako połączenia sygnałowe należy używać kabli ekranowanych.
 - Na kablach sygnałowych zakładać filtry ferrytowe (Przykład: ZCAT3035-1330 TDK).

4.1.1 Wykrywanie błędów działania przetwornicy

W przypadku pojawienia się alarmu przetwornica załącza wyjście alarmowe. Pomimo faktu, że Mitsubishi zapewnia najwyższą jakość produktów, należy stosować zabezpieczenia, używające wyjściowe sygnały stanu przetwornicy dla zapobiegania nieoczekiwanym sytuacjom, jak np. zniszczenie maszyny w przypadku uszkodzenia przetwornicy. Jednak w przypadku uszkodzenia obwodów detekcji lub obwodów wyjść sygnał alarmu może nie zostać załączony. Dlatego zaleca się projektowanie systemu sterowania z użyciem zabezpieczeń niezależnych od przetwornicy, działających prawidłowo, nawet w przypadku jej awarii.

Sprawdzanie przy użyciu sygnału alarmu przetwornicy

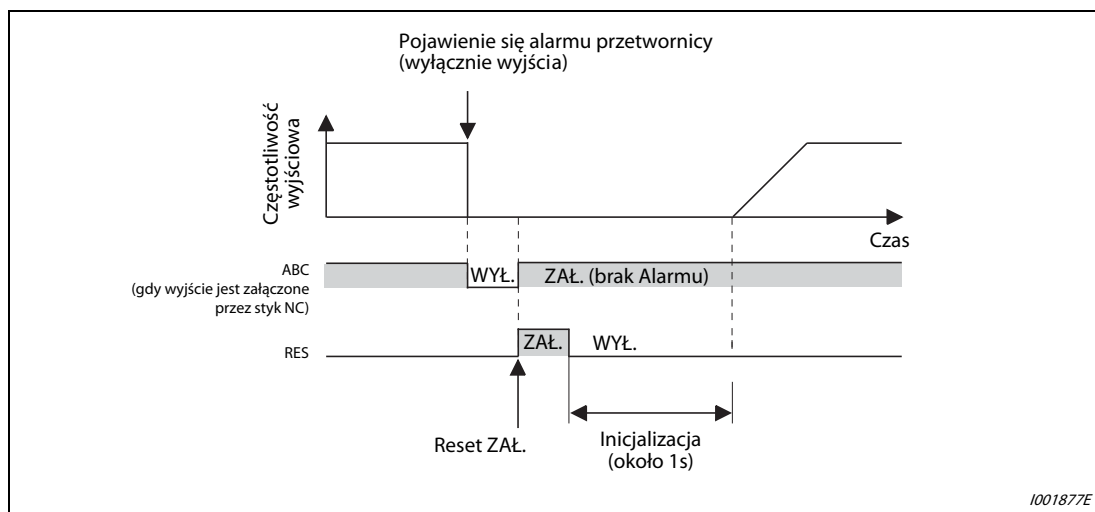
Monitorując sygnały statusu jak pokazano poniżej można wykrywać nieprawidłowe działanie przetwornicy.

Typ monitorowania statusu	Metoda sprawdzania	Użyte sygnały	Patrz strona
Działanie funkcji zabezpieczeń	Sprawdzanie stanu wyjścia alarmu Wykrycie błędu obwodu za pomocą logiki negatywnej	Sygnał alarmu (sygnał ALM)	6-128
Status pracy przetwornicy	Sprawdzanie sygnału gotowości przetwornicy	Sygnał gotowości (sygnał RY)	6-127
	Sprawdzenie stanu sygnałów startu i sygnału załączenia wyjścia przetwornicy	Sygnał startu (sygnał STF, sygnał STR) Sygnał załączenia wyjścia (sygnał RUN)	6-103 6-127
	Sprawdzenie stanu sygnałów startu i prądu na wyjściu przetwornicy	Sygnał startu (sygnał STF, sygnał STR) Sygnał detekcji prądu na wyjściu przetwornicy (sygnał Y12)	6-103 6-131

Tab. 4-1: Do funkcji sprawdzania prawidłowości działania przetwornicy można używać różne sygnały wyjściowe.

Sprawdzenie sygnału alarmu przetwornicy

Gdy pojawia się alarm i wyłączane jest wyjście przetwornicy, załącza się wyjście alarmu (sygnał ALM – na zaciskach A, B, C). Należy wtedy sprawdzić, czy przetwornica działa prawidłowo. Dodatkowo za pomocą logiki negatywnej można sprawdzać stan wyjścia alarmu (załączone, gdy przetwornica działa normalnie, wyłączone w przypadku alarmu).



Rys. 4-2: Styki B-C są otwarte, gdy załączane jest wyjście alarmu (ustawienie fabryczne)

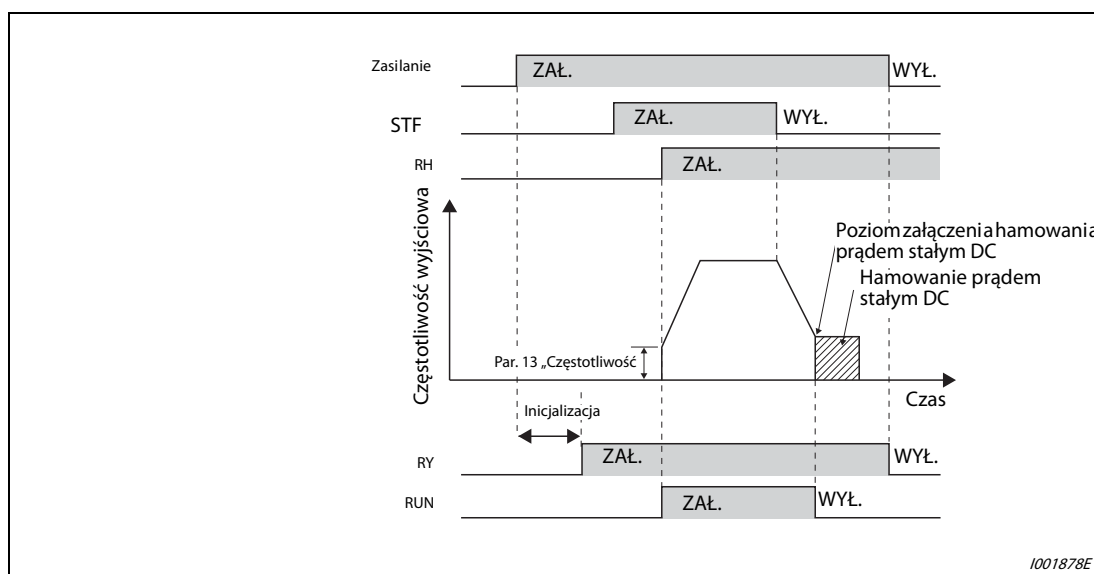
Sprawdzanie statusu przetwornicy za pomocą monitorowania sygnału gotowości

Sygnal gotowości (sygnal RY) jest załączony, gdy załączone jest zasilanie i przetwornica jest gotowa do pracy. Należy sprawdzać, czy załączony jest sygnał gotowości RY po załączeniu zasilania przetwornicy.

Sprawdzanie prawidłowego działania przetwornicy za pomocą sygnału start i sygnału wyjściowego załączenia przetwornicy.

Sygnal działania przetwornicy jest załączany (sygnal RUN), gdy załączone jest wyjście przetwornicy (fabrycznie sygnał RUN jest przypisany do zacisku RUN).

Należy sprawdzać, czy sygnał RUN jest załączony, gdy aktywowany jest sygnał start (sygnal startu w przód STF i sygnał startu do tyłu REV). Przy projektowaniu systemu sterowania należy pamiętać, że sygnał RUN pozostaje aktywny podczas hamowania przetwornicy aż do wyłączenia wyjścia mocy.



Rys. 4-3: Sygnal gotowości i sygnał załączenia wyjścia

Sprawdzanie prawidłowego działania przetwornicy za pomocą sygnału start i sygnału wyjściowego detekcji prądu.

Sygnal detekcji prądu jest załączany (sygnal Y 12), gdy załączone jest wyjście mocy przetwornicy i do silnika płynie prąd. Należy sprawdzać, czy sygnał Y 12 jest załączony, gdy aktywowany jest sygnał start (sygnal startu w przód STF i sygnał startu do tyłu REV).

Uwaga: fabryczna nastawa prądu załączania wyjścia Y 12 to 150 % prądu znamionowego przetwornicy. Konieczne jest ustawienie progu detekcji na 20 % prądu biegu jałowego silnika w Par. 150 "Poziom wykrycia prądu wyjściowego".

Podobnie jak w przypadku sygnału pracy przetwornicy (sygnal RUN), przy projektowaniu systemu sterowania należy pamiętać, że sygnał detekcji prądu pozostaje aktywny w czasie hamowania aż do wyłączenia wyjścia mocy.

Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych.

Gdy w celu monitorowania prawidłowej pracy przetwornicy używane są inne sygnały, należy przypisać funkcje zacisków wyjściowych w Par. 190 do Par. 192 (wybór funkcji zacisków wyjściowych), zgodnie w poniższą tabelą.

Sygnał wyjściowy	Ustawienie parametrów 190 do 192	
	Logika pozytywna	Logika negatywna
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

Tab. 4-2: Ustawienie przy pozytywnej i negatywnej logice.

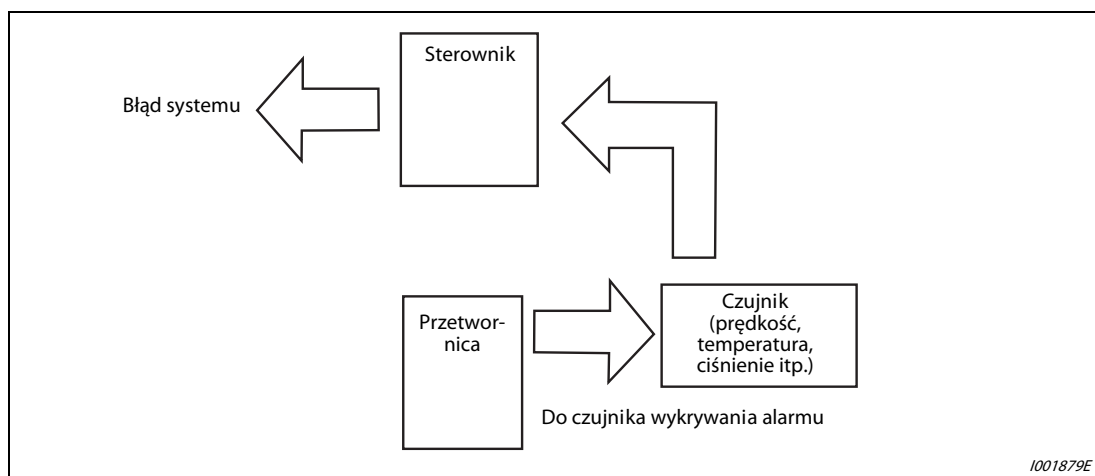
UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do Par. 192 może wpływać na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Sprawdzanie prawidłowego działanie przetwornicy poza jej obwodami

Nawet, jeśli sprawdzane są sygnały stanu przetwornicy, nie jest zapewnione dostateczne zabezpieczenie, niezależne od błędnego działania przetwornicy. Na przykład, gdy do weryfikacji prawidłowego działania przetwornicy użyto sygnały: wyjście alarmu, sygnał startu i sygnał pracy przetwornicy, są przypadki, gdy sygnał alarmu nie jest załączany i sygnał RUN pozostaje aktywny, nawet, gdy wystąpi błąd przetwornic. Dlatego zaleca się zastosowanie czujnika detekcji prędkości do sprawdzania prędkości silnika i czujnika prądu do wykrywania prądu silnika. Gdy wymagana jest niezależna weryfikacja prawidłowości pracy przetwornicy, należy sprawdzać stan powyższych sygnałów.

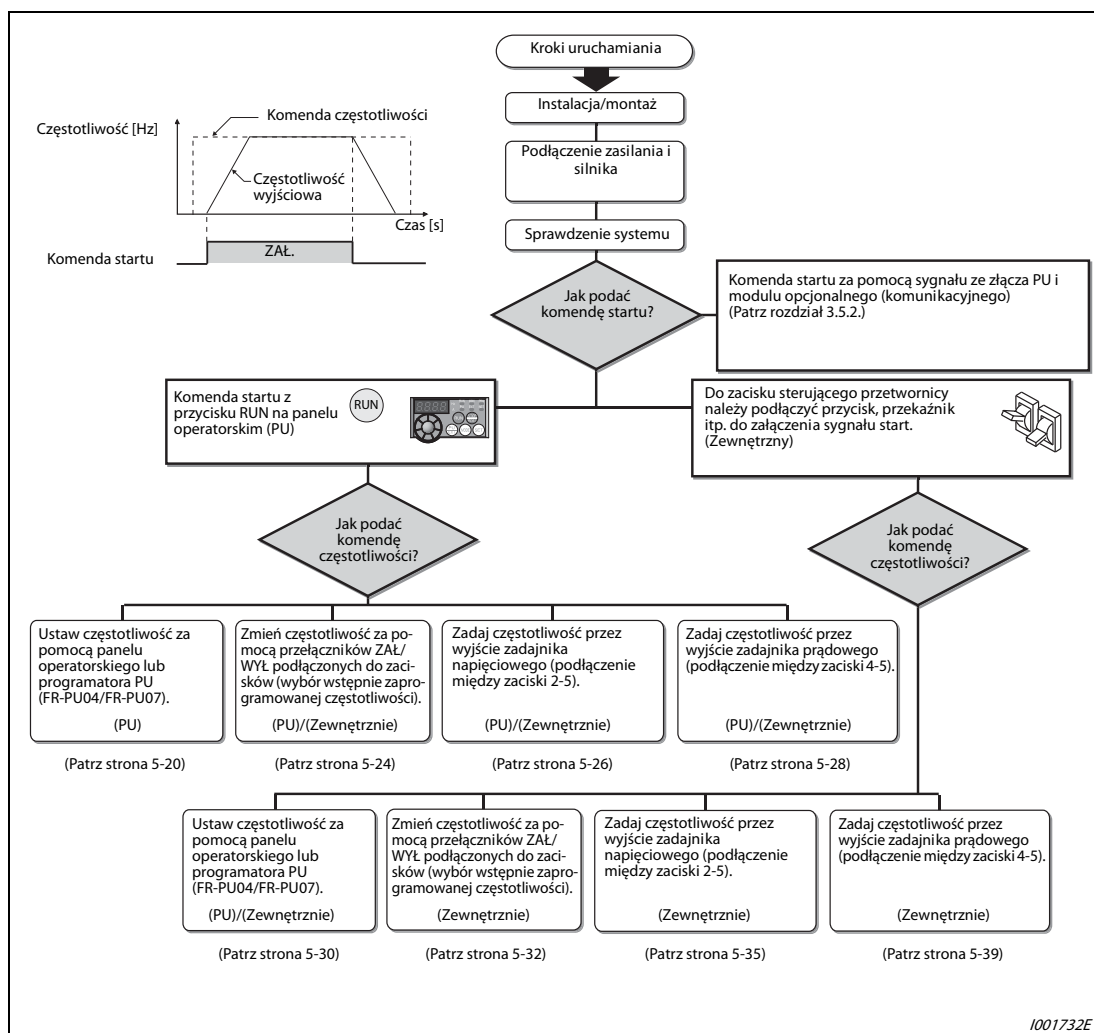
- Sygnał start i sprawdzanie rzeczywistego działania przetwornicy
Zaleca się sprawdzanie ruchu silnika i prądu silnika przez porównanie sygnału startu i sygnału czujnika detekcji prędkości lub porównanie sygnału startu i sygnału czujnika detekcji prądu. Należy pamiętać, że przez uzwojenia silnika płynie prąd także w czasie hamowania. Przy projektowaniu systemu sterowania należy wziąć pod uwagę czas hamowania. Ponadto zaleca się sprawdzanie prądu trzech faz, gdy używany jest czujnik prądu.
- Sprawdzanie prędkości zadanej i rzeczywistej
Przez porównanie sygnałów zadawanie prędkości i sygnału z czujnika detekcji prędkości sprawdza się, czy nie ma różnicy między zadaną i aktualną prędkością.



Rys. 4-4: Sprawdzanie prawidłowego działanie przetwornicy poza jej obwodami

4.2 Załączanie silnika

Do załączenia silnika przetwornica potrzebuje komendę częstotliwości i komendę startu. Ustaw funkcje przetwornicy zgodnie z poniższym algorytmem.



Rys. 4-5: Kroki uruchamiania systemu

Przed załączeniem zasilania przetwornicy sprawdź poniższe punkty:

- Sprawdź, że przetwornica jest zamocowana prawidłowo we właściwym miejscu. (Patrz rozdział 2.3.)
- Sprawdź prawidłowość połączeń kablowych. (Patrz rozdział 3.2.)
- Sprawdź, że do silnika nie jest podłączone obciążenie.

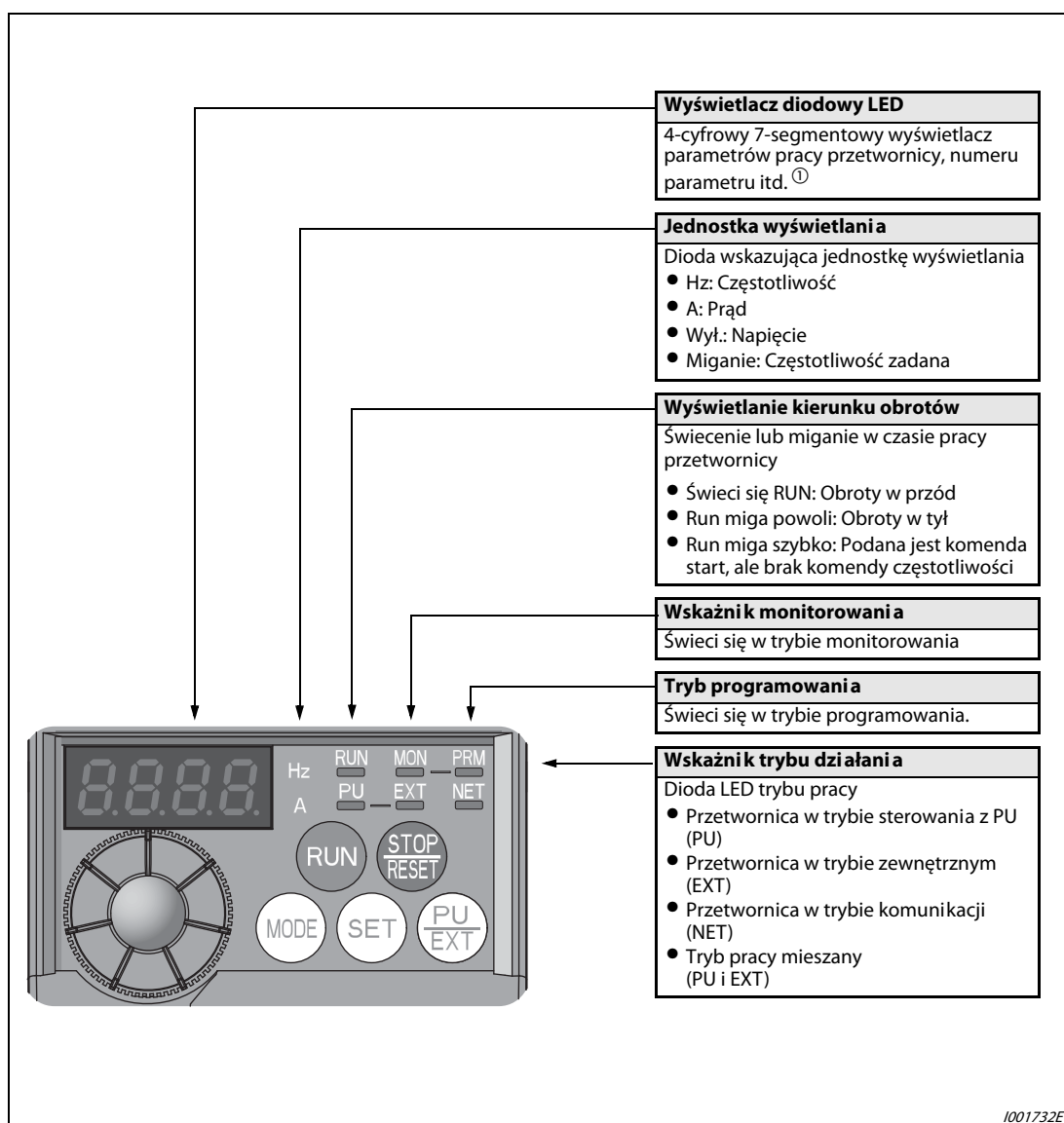
UWAGA

Gdy przetwornica zabezpiecza termicznie silnik, ustaw Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz rozdział 5.1.1.)

Gdy częstotliwość znamionowa silnika to 60 Hz, ustaw Par. 3 "Częstotliwość bazowa" (Patrz rozdział 5.1.2.)

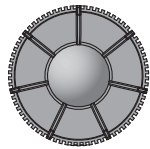




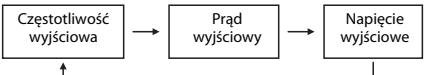

4.3 Panel operatorski

4.3.1 Elementy panelu operatorskiego



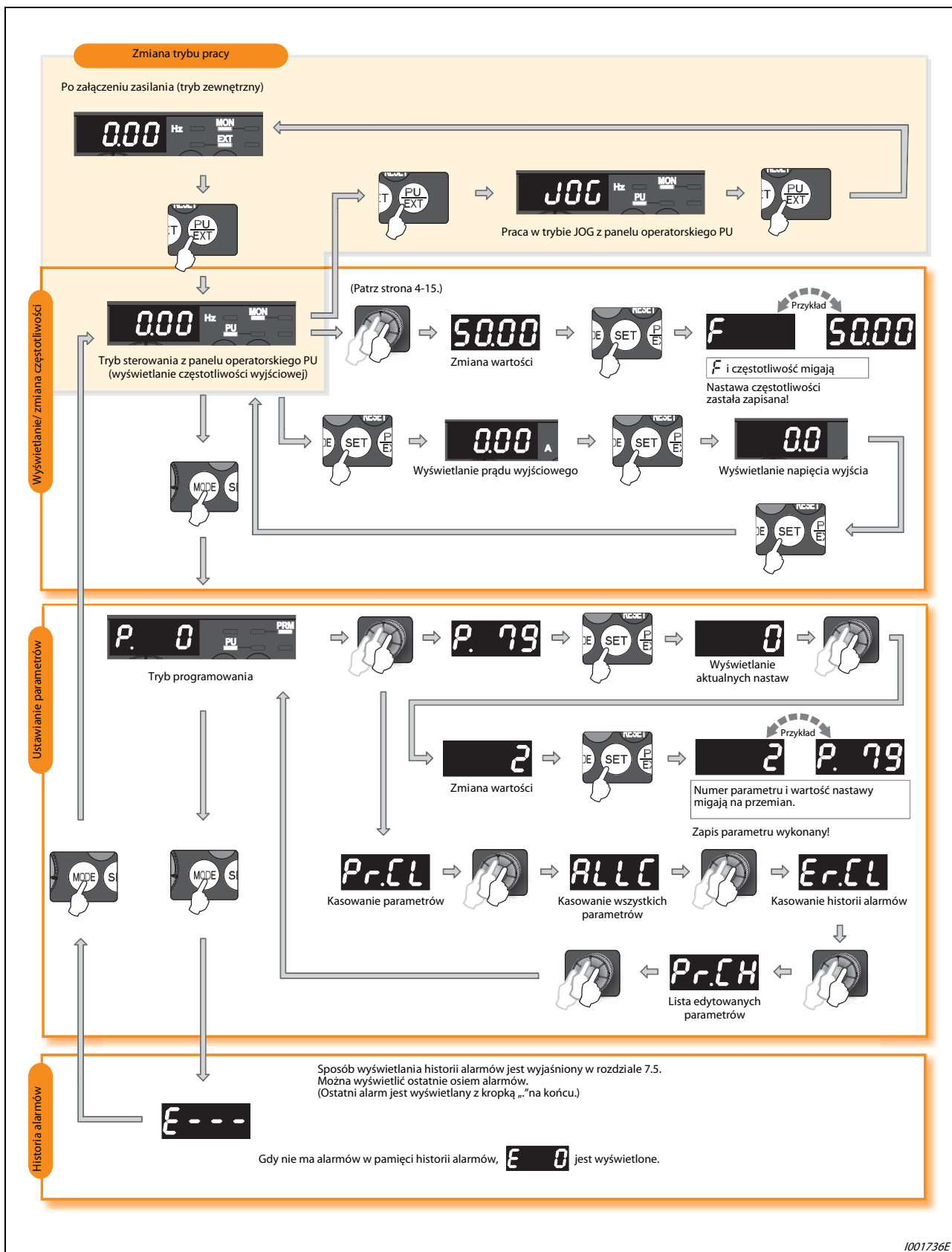
Rys. 4-6: Panel operatorski przetwornicy FR-E700

- ① Na panelu operatorskim wyświetlane są cztery cyfry. Tylko cztery górne cyfry mogą być wyświetlone. Jeśli wyświetlana zmienna lub parametr ma pięć cyfr lub ma cyfry po przecinku, piąta i dalsze cyfry nie są wyświetlane i nie mogą być wprowadzane. Gdy ustawiane jest 50 Hz, wyświetlane jest 50,00. Gdy ustawianie jest 120 Hz, wyświetlanie jest 120,0 i druga cyfra po przecinku nie jest pokazywana i nie można jej zmienić.

Przycisk	Funkcja	Opis
	Cyfrowe pokrętło zadawania	<p>Używane do zmiany zadanej częstotliwości i wartości parametrów. Nacisnąć, aby wyświetlić następujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Częstotliwość w trybie monitorowania • Wyświetla aktualnie nastawianą wartość podczas kalibracji • Wyświetla kolejność alarmów w historii alarmów
	Kierunek obrotów	Komenda startu obrotów w przód/ w tył Kierunek obrotów można wybrać w Par. 40.
	Stop/ Reset alarmu	<ul style="list-style-type: none"> • Używane do komendy stop. • Można skasować alarm, uaktywniony przez funkcje zabezpieczeń.
	Zmiana trybu	<p>Używane do zmiany trybu przetwornicy.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naciśnięcie jednocześnie z PU/EXT zmienia tryb pracy przetwornicy (patrz rozdział 4.3.3). • Naciśnięty przez 2 sekundy blokuje działanie przycisków panelu operatorskiego (patrz rozdział 4.3.4).
	Zapis nastaw	<p>Jeśli naciśnięty w czasie pracy przetwornicy, przełącza się monitorowana zmienna:</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[Częstotliwość wyjściowa] --> B[Prąd wyjściowy] B --> C[Napięcie wyjściowe] C --> A </pre> </div>
	Przełączanie trybu pracy	<p>Używane do przełączania między trybem sterowania z PU i zewnętrznym. W trybie zewnętrznym (praca przy zewnętrznym sygnale start i zewnętrznym podłączonym potencjometrze zadawania częstotliwości), nacisnąć ten przycisk by zapalić wskazanie trybu EXT. (nacisnąć jednocześnie z MODE przez 0,5 sekundy lub zmienić nastawę Par. 79, by przełączyć na tryb mieszany.)</p> <p>PU: Tryb sterowania z PU EXT: Tryb zewnętrzny (nieaktywny przycisk stopu na panelu operatorskim PU.)</p>

Tab. 4-3: Przyciski panelu operatorskiego

4.3.2 Podstawy obsługi (nastawy fabryczne)



1001736E

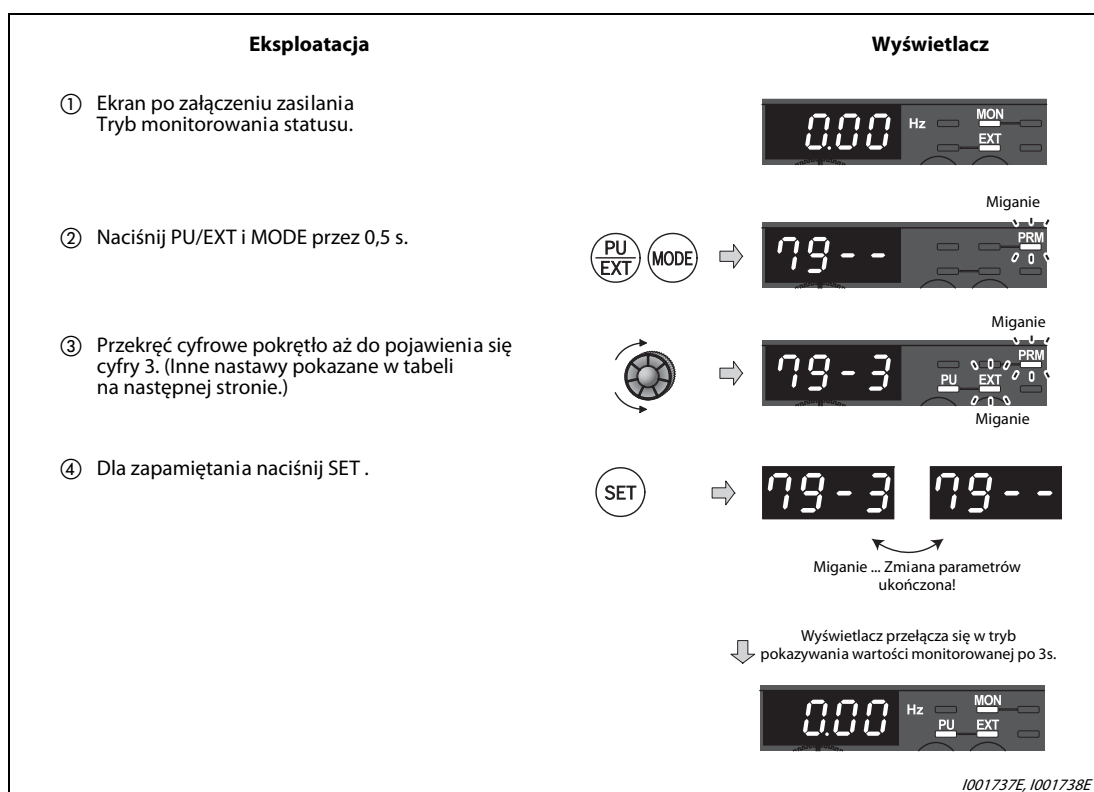
Rys. 4-7: Przegląd podstawowych funkcji panelu operatorskiego

4.3.3 Szybki wybór trybu pracy

Przetwornica częstotliwości może być sterowana za pomocą zewnętrznych sygnałów (przycisków, wyjść PLC, zewnętrznych zadajników itp.) lub przez kombinację zewnętrznych sygnałów, podłączonych do jej wejść, Tryb pracy przetwornicy jest ustawiany w parametrze 79. (Patrz rozdział 5.1.6.)

Nastawa Par. 79 "Wybór trybu sterowania" może być łatwo zmieniona, zgodnie z wybraną kombinacją źródła komendy startu i częstotliwości.

W poniższym przykładzie parametr jest ustawiony na „3”, tzn. silnik jest załączany sygnałami, podłączonymi do zacisków STF i STR, a prędkość jest ustawiana cyfrowym pokrętkiem na panelu operatorskim.





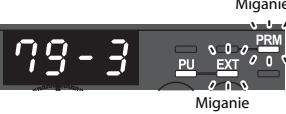

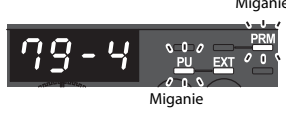



Rys. 4-8: Łatwo można zmienić wartość parametru 79 przez jednoczesne naciśnięcie przycisków PU/EXT i MODE.

UWAGA

Przed naciśnięciem przycisku SET naciśnij przycisk MODE, aby powrócić do trybu monitorowania pracy przetwornicy bez zapamiętania zmiany parametru. W tym przypadku, tryb sterowania przełącza się na zewnętrzny, gdy wcześniej był wybrany tryb PU (JOG w trybie PU) i na tryb sterowania PU, gdy wcześniej był wybrany tryb zewnętrzny.

Naciśnięcie przycisku RESET/STOP załączy funkcję resetu.

Wskazania panelu operatorskiego	Wskazanie panelu operatorskiego	Tryb pracy	
		Komenda startu	Komenda częstotliwości
Tryb PU			
Tryb zewnętrzny		Zewnętrzna (sygnał STF, sygnał STR)	Zewnętrzna (Sygnał analogowy na zacisku 2 (napięciowy) lub 4 (prądowy))
Mieszany tryb sterowania 1		Zewnętrzna (sygnał STF, sygnał STR)	
Mieszany tryb sterowania 2			Zewnętrzna (Sygnał analogowy na zacisku 2 (napięciowy) lub 4 (prądowy))

Tab. 4-4: Tryby pracy i wskazania panelu operatorskiego

Możliwe błędy:

- Wyświetlane jest "ER1"... Dlaczego?
 - Par. 79 nie jest zarejestrowany na liście parametrów użytkownika z "1" w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika".
 - Zapis parametrów jest zabroniony przez ustawienie "1" w Par. 77.
- Wyświetlane jest "ER2"... Dlaczego?
 - Nie można zmieniać nastaw podczas pracy przetwornicy. Wyłączyć sygnał startu (RUN, STF lub STR).

4.3.4 Blokada panelu operatorskiego

Dla ochrony przed przypadkowym uruchomieniem lub zatrzymaniem przetwornicy lub zmianą parametrów można zablokować działanie przycisków i cyfrowego pokrętkła panelu operatorskiego.

Blokada panelu operatorskiego

- Wpisz "10" lub "11" do Par. 161, następnie naciśnij przycisk MODE przez 2 sekundy. Cyfrowe pokrętkło i przyciski są już nieaktywne.
- Po zablokowaniu przycisków i cyfrowego pokrętkła na panelu operatorskim pojawia się napis „HOLD”.
- W przypadku próby użycia zablokowanych przycisków lub cyfrowego pokrętkła na panelu pojawia się napis "HOLD". (Gdy przyciski i pokrętkło nie są używane przez 2 sekundy, wyświetlacz wraca do trybu monitorowania).

Blokada panelu operatorskiego

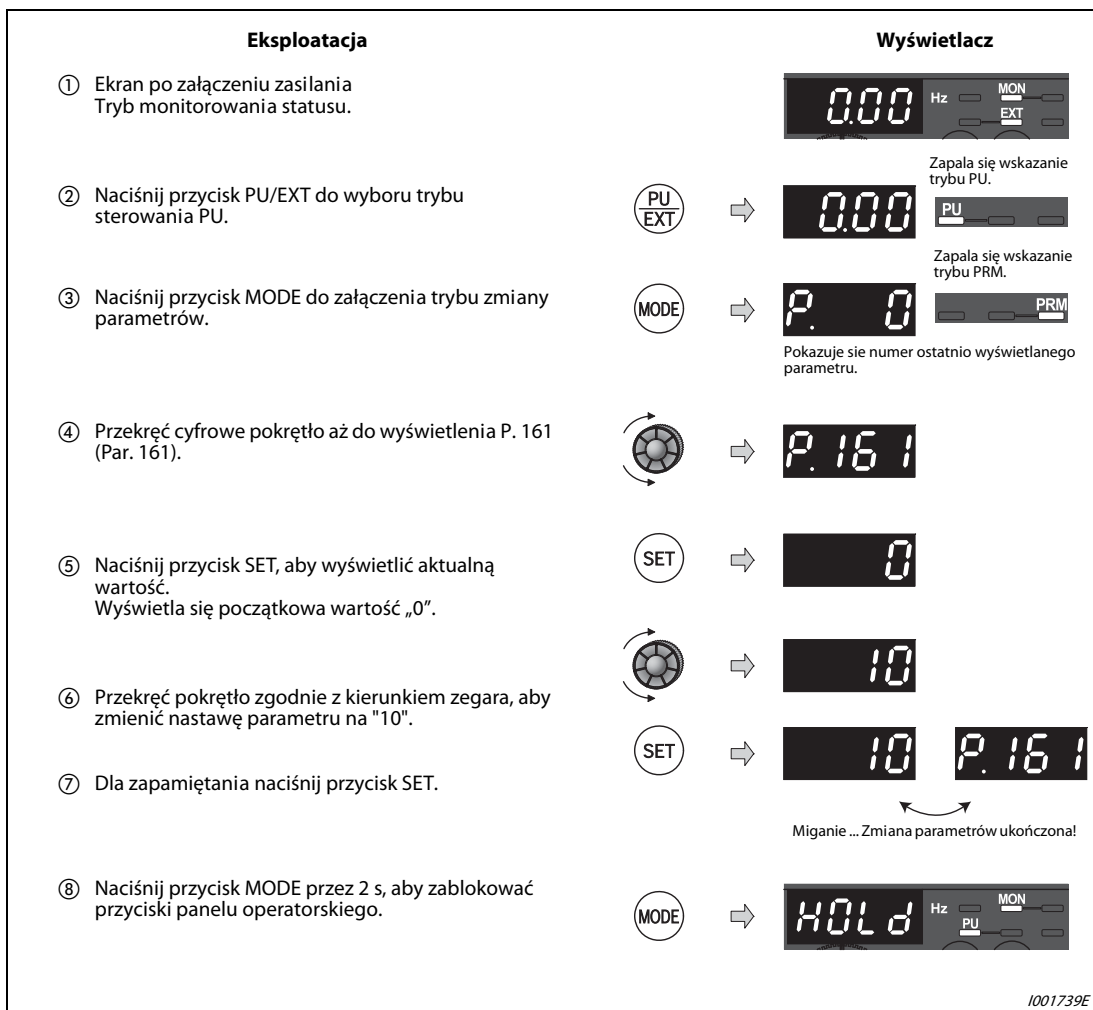
Aby odblokować przyciski i cyfrowe pokrętkło należy nacisnąć przycisk MODE przez 2 sekundy.

UWAGA

Przycisk STOP/RESET jest aktywny, nawet w przypadku blokady panelu operatorskiego.

Ustaw "0" (dostęp do wszystkich parametrów) w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika".

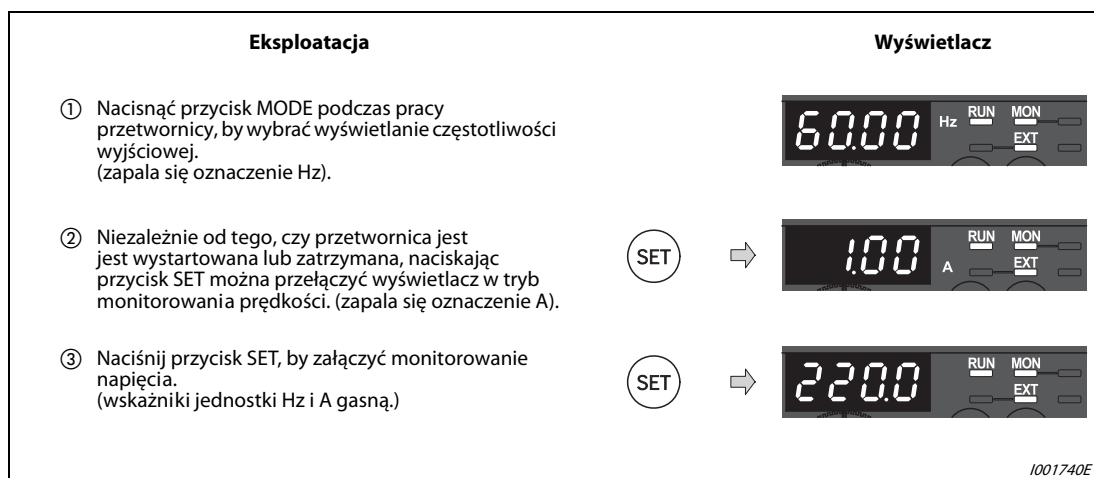
Wpisz "10" lub "11"(blokada cyfrowego pokrętkła panelu aktywna) do Par. 161 „Blokada zadawania częstotliwości z panelu operatorskiego”.



Rys. 4-9: Blokada panelu operatorskiego

4.3.5 Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego

Naciskając przycisk SET w trybie monitorowania można przełączać wyświetlanie wartości: częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego.



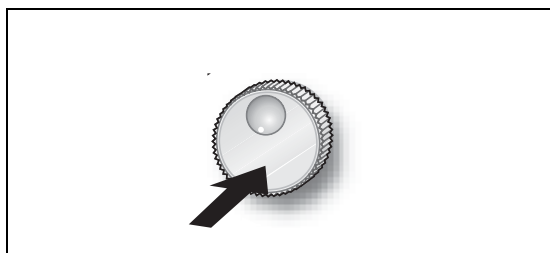
Rys. 4-10: Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego

4.3.6 Wyświetlanie opisu monitorowanej zmiennej

Naciśnij przycisk SET przez 1 sekundę, aby na początku trybu monitorowania pojawiał się opis zmiennej. (Aby powrócić do trybu wyświetlania częstotliwości wyjściowej należy nacisnąć przycisk SET przez 1 sekundę.)

4.3.7 Naciskanie na cyfrowe pokrętkę

Wyświetlanie częstotliwości zadanej w trybie sterowania PU lub w trybie mieszanym 1 (Par. 79="3").
Nacisnąć cyfrowe pokrętkę, aby wyświetlić aktualną wartość zadaną częstotliwości.



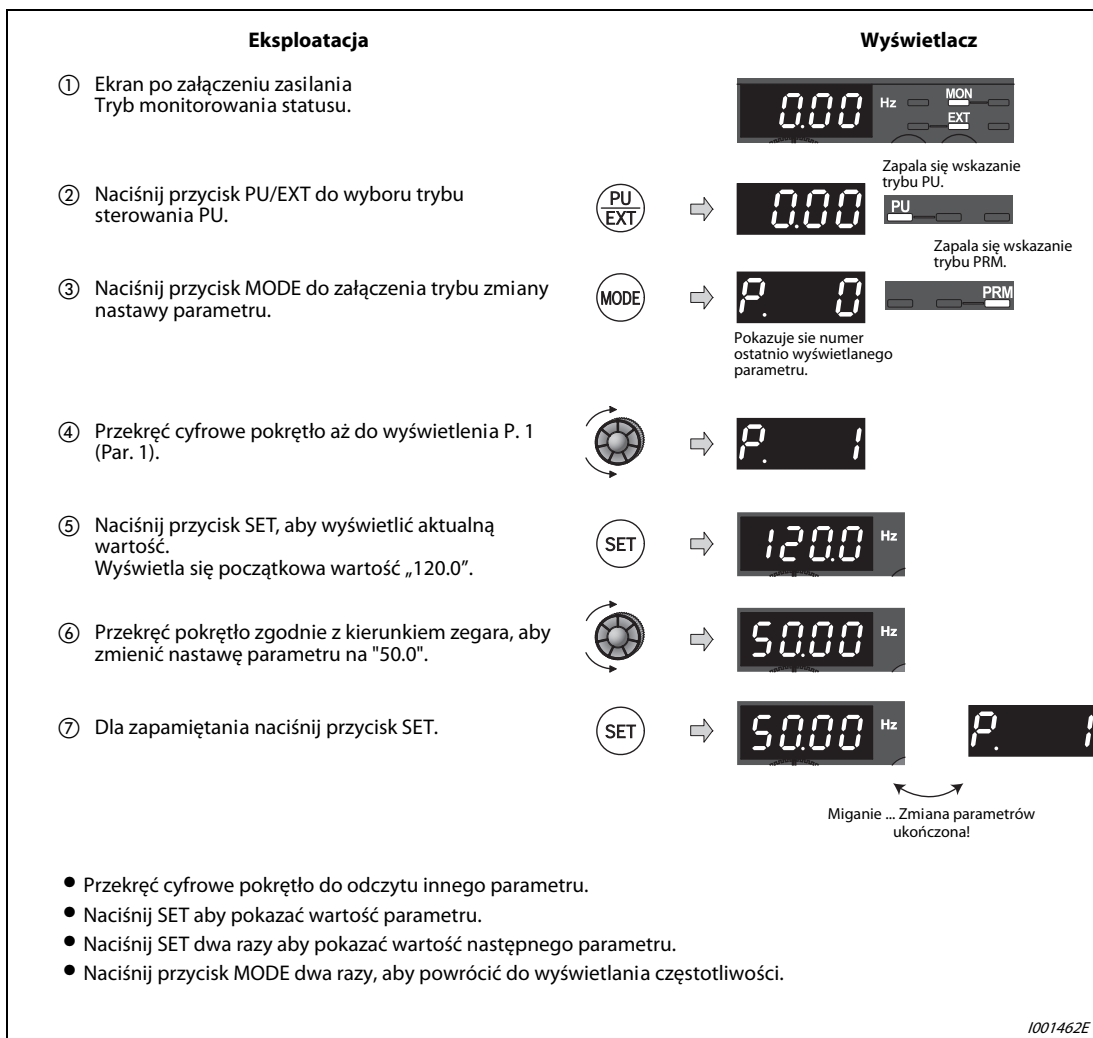
Rys. 4-11:
Wyświetlane aktualnej wartości zadanej częstotliwości.

1001067E

4.3.8 Zmiana wartości parametru

Przykład ▾

Zmiana wartości Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” ze 120 Hz na 50 Hz.



Rys. 4-12: Ustawianie częstotliwości maksymalnej

Możliwe błędy:

● Wyświetlane jest "Er1" do "Er4" ... Dlaczego?

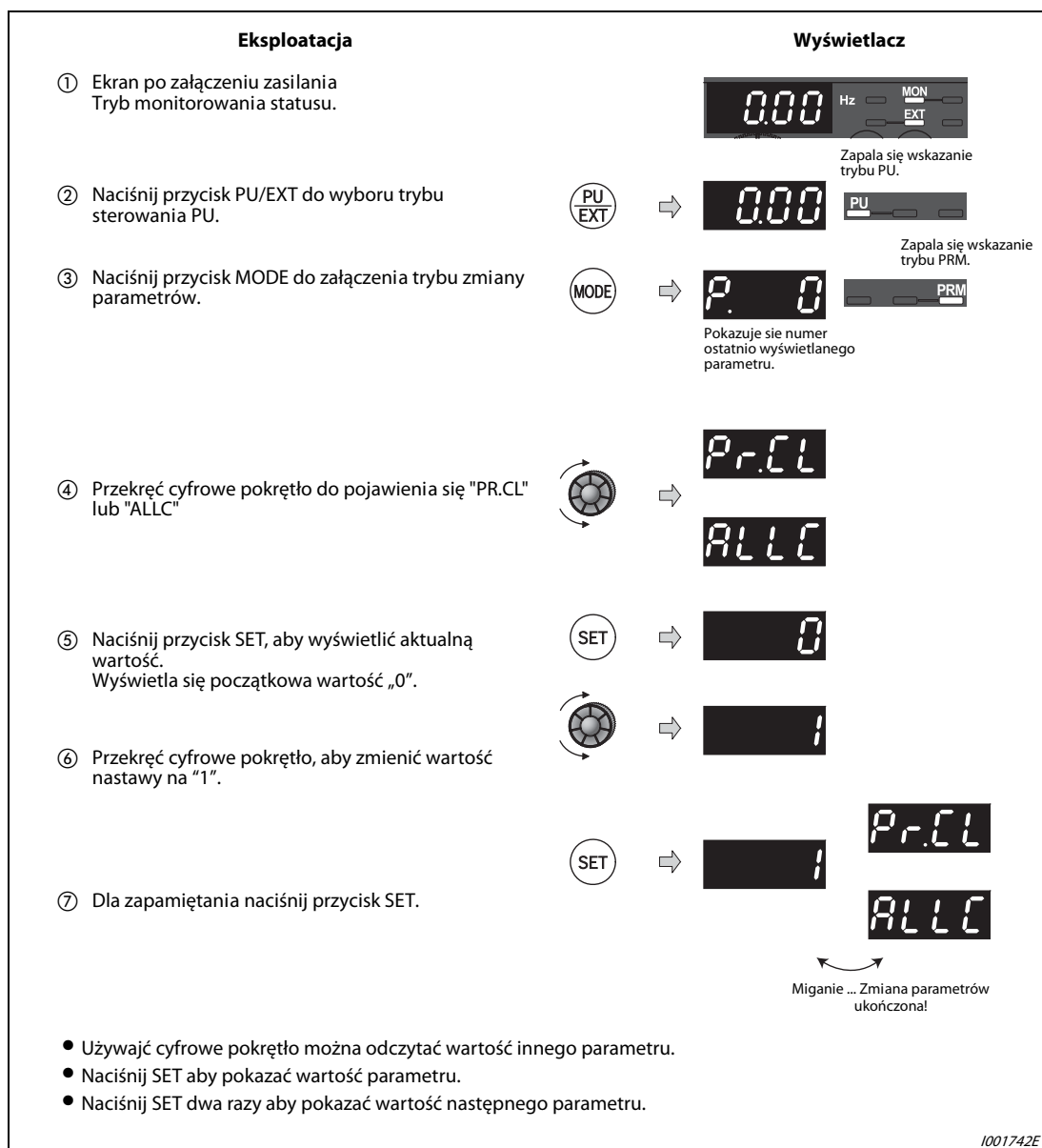
– Wskazanie błędu oznacza:

- Er1: Zapis zabroniony
- Er2: Błąd zapisu podczas pracy przetwornicy
- Er3: Błąd kalibracji
- Er4: Błąd wyboru trybu pracy

Więcej - patrz rozdział 7.1.

4.3.9 Kasowanie parametrów/Kasowanie wszystkich parametrów

- Dla przywrócenia nastaw domyślnych wszystkich parametrów wpisz "1" do Pr.Cl "Kasowanie parametrów" lub do ALLC "kasowanie wszystkich parametrów". (Parametry nie są kasowane, gdy Par. 77 „Zakaz wpisywania parametrów” ma wartość "1".)
- Kasowanie parametrów powoduje wpisanie do parametrów wartości domyślnych z wyjątkiem 901) do C7 (Par. do C7 (Par. 905).
- W sprawie parametrów kasowanych tą operacją, odsyłamy do listy rozszerzonych parametrów w Tab. 6-1.



Rys. 4-13: Kasowanie parametrów

Możliwe błędy:

- Przemienne wyświetlane "1" i "Er4".
 - Przetwornica nie jest w trybie PU. Naciśnij przycisk PU/EXT. Wskaźnik PU jest zapalony i wyświetlacz pokazuje "1". (Gdy Par. 79 = "0" (wartość domyślna)), należy powtórzyć działania od kroku ⑥.

4.3.10 Lista parametrów ze zmienioną wartością

Wyświetla i ustawia parametry, których wartości różnią się od wartości domyślnych.

UWAGA

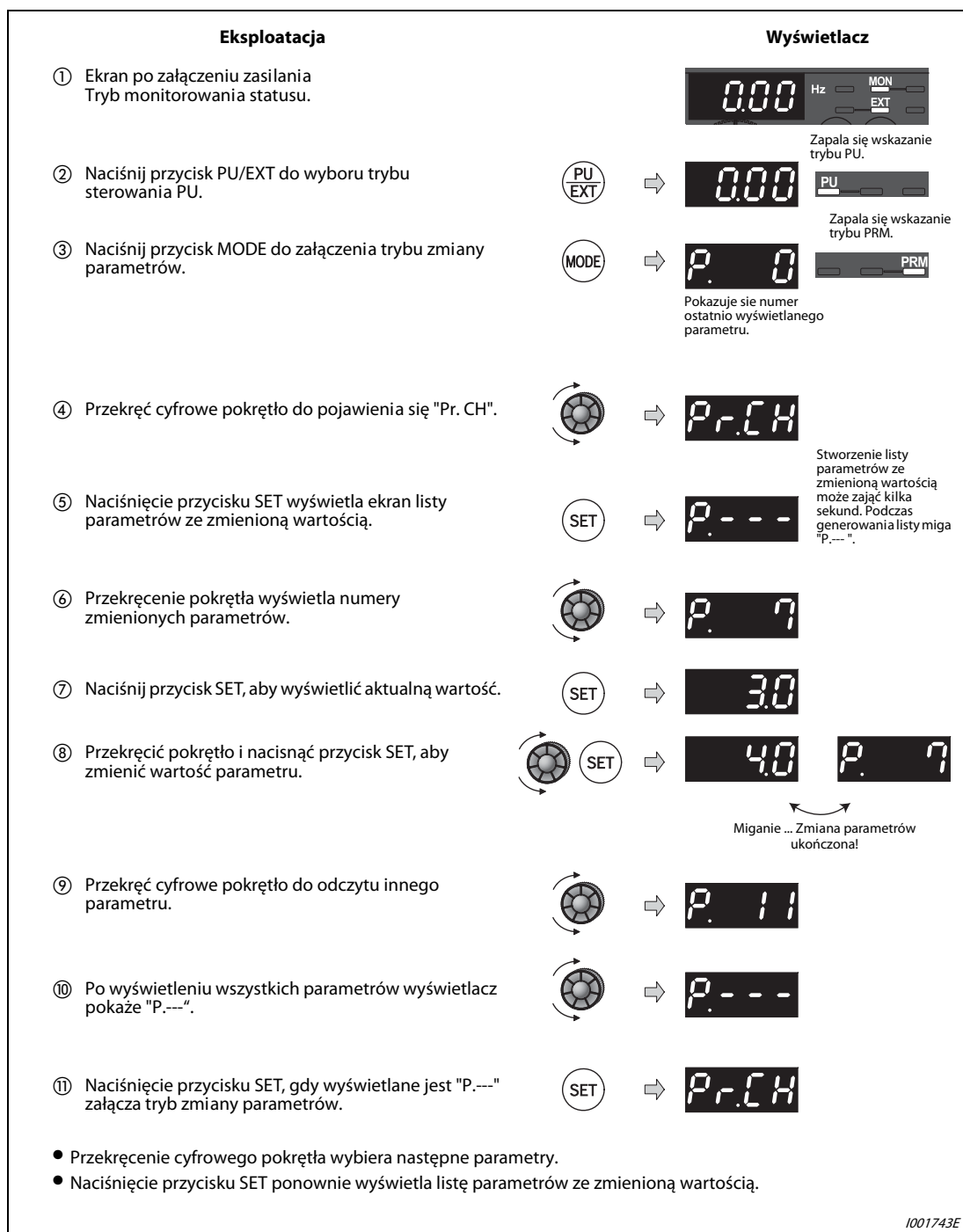
Parametry kalibracji (C1 (Par. 901) do C7 (Par. 905), C22 (Par. 922) do C25 (Par. 923)) nie są wyświetlane, nawet jeśli ich wartości zostały zmienione.

Tylko parametry trybu prostego są wyświetlane, gdy Par. 160 = 9999).

Wyświetlane są tylko parametry użytkownika, jeśli Par. 160 = "1").

Par. 160 jest wyświetlany niezależnie od tego, czy jego wartość była już zmieniana czy nie.

Gdy zmieniono nastawę parametru po stworzeniu listy parametrów ze zmienioną wartością, przy następnym generowaniu listy parametrów ze zmienioną wartością parametr zostanie włączony do listy.



Rys. 4-14: Lista parametrów ze zmienioną wartością

5 Ustawienia podstawowe

5.1 Lista parametrów trybu prostego

Dla prostych zastosowań z regulacją prędkości można użyć nastaw domyślnych. Należy tylko ustawić wartości parametrów, związanych z wymaganiami aplikacji. Za pomocą panelu operacyjnego można dokonać nastaw parametrów, zmienić lub sprawdzić ich wartości. Więcej informacji na temat parametrów znajdziesz w rozdziale 6.

UWAGA

Tylko parametry trybu prostego mogą być wyświetlane za pomocą Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika". (Wszystkie parametry są dostępne przy ustawieniu domyślnym. Ustaw wartość Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" zgodnie z wymaganiami. (Patrz rozdział 6.17.4.)).

Par. 160	Opis
9999	Wyświetlane są tylko parametry trybu prostego.
0 (Wartość domyślna)	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.
1	Wyświetlane są tylko parametry zarejestrowane w grupie parametrów użytkownika.

Tab. 5-1: Ustawienia parametru 160

Par.	Nazwa	Rozdzielczość	Wartość domyślna	Zakres	Opis	Patrz strona	
0	Forsowanie momentu	0,1 %	6/4/3/2 % ^①	0–30 %	Służy do zwiększenia momentu rozruchowego lub przypadku, gdy obciążony silnik nie obraca się, co generuje alarm (OL) i powoduje zatrzymanie przetwornicy w trybie alarmowym (OC1).	strona 5-5	
1	Częstotliwość maksymalna	0,01 Hz	120 Hz	0-120 Hz	Służy do ustawienia maksymalnej częstotliwości wyjściowej.	strona 5-7	
2	Częstotliwość minimalna	0,01 Hz	0 Hz		Służy do ustawienia minimalnej częstotliwości wyjściowej.		
3	Częstotliwość bazowa	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Sprawdź dane na tabliczce znamionowej silnika.	strona 5-4	
4	Ustawienie prędkości zaprogramowanej	RH	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia wartości częstotliwości zaprogramowanych, wybieranych za pomocą sygnałów wejść.	strona 5-32	
5		RM	30 Hz				
6		RL	10 Hz				
7	Czas przyspieszania	0,1 s	5/10/15 s ^②	0–3600 s	Służą do ustawienia czasów przyspieszenia/hamowania.	strona 5-9	
8	Czas hamowania		5/10/15 s ^②				
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L.	0,01 A		0-500 A	Zabezpiecza przed przegrzaniem silnika. Ustawia prąd znamionowy silnika.	strona 5-2	
79	Wybór trybu sterowania	1	0	0/1/2/3/4/6/7	Wybór źródła sygnału start i źródła częstotliwości zadanej	strona 5-11	
125	Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania częstotliwości	Zacisk 2	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości wyjściowej odpowiadającej maksymalnemu napięciu wejścia sygnału potencjometru 5 V.	strona 5-38
126		Zacisk 4					
160	Wybór grupy parametrów użytkownika	1	9999	0/1/9999	Umożliwia wyświetlanie parametrów trybu rozszerzonego	strona 6-194	

Tab. 5-2: Parametry trybu prostego

- ^① Wartości domyślne parametrów mogą się różnić i zależą od mocy przetwornicy: 026/040–095/120–170/230, 300
- ^② Wartości domyślne parametrów mogą się różnić i zależą od mocy przetwornicy: ≤ 095/120, 170/230, 300

5.1.1 Funkcja zabezpieczenia termicznego silnika





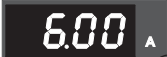


Ustaw wartość tego parametru, gdy nie jest używany standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR) lub silnik Mitsubishi o stałym momencie (SF-HRCA). Dla zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem wpisz wartość prądu znamionowego silnika w Par. 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L”.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L.	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	0-500 A	Należy wpisać znamionowy prąd silnika.

① Wartości prądów znamionowych przetwornic - patrz dodatek: rozdział A.

Przykład ▾

Zmiana wartości Par. 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L” na 5A zgodnie z wartością znamionową prądu silnika.

Działanie	Wyświetlacz
① Ekran po załączeniu zasilania Pojawia się ekran trybu monitorowania.	
② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb sterowania PU.	 Zapala się wskazanie trybu PU.
③ Naciśnij przycisk MODE dla załączenia trybu zmiany parametrów.	 Zapala się wskazanie trybu PRM. Wyświetla się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
④ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P. 9 (Par. 9).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość naciśnij przycisk SET. Wyświetla się nastawa 6.00A dla FR-E740-060.	 Wartości prądów znamionowych przetwornicy – patrz dodatek rozdział A.
⑥ Przekręć pokrętko zgodnie z kierunkiem zegara, aby zmienić ustawienie na "5.00" (5A).	
⑦ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	 Miganie ... Zmiana parametrów zapamiętana!

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartość innego parametru.
- Naciśnij SET, aby ponownie wyświetlić wartość parametru.
- Naciśnij SET dwa razy, aby wyświetlić wartość następnego parametru.

1001744E

Rys. 5-1: Ustawienie elektronicznego zabezpieczenia termicznego



UWAGA

Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest resetowana przy wyłączeniu zasilania przetwornicy lub za pomocą sygnału reset. Należy unikać zbędnego resetowania i wyłączania zasilania.

Gdy do przetwornicy są podłączone dwa lub więcej silników, funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza ich przed przegrzaniem. W tym przypadku do każdego silnika należy podłączyć zewnętrzny przełącznik termiczny.

Przy dużej różnicy mocy przetwornicy i silnika i niskiej wartości parametru 9 działanie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego ulega pogorszeniu. W tym przypadku należy podłączyć zewnętrzny przełącznik termiczny.

Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza silników specjalnych. Należy zastosować zewnętrzny przełącznik termiczny.








5.1.2 Gdy częstotliwość znamionowa silnika wynosi 60 Hz (Par. 3)

Najpierw sprawdź dane na tabliczce znamionowej silnika. W przypadku, gdy podana częstotliwość na tabliczce znamionowej silnika wynosi "60 Hz", częstotliwość bazowa jest ustawiana zawsze na "60 Hz". Pozostawienie niezmięionej wartości 50 Hz może spowodować wystawianie na wyjściu przetwornicy zbyt niskiego napięcia i może być przyczyną zbyt niskiej wartości momentu. Może to powodować wyłączenie przetwornicy w wyniku przeciążenia.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
3	Częstotliwość bazowa	50 Hz	0-400 Hz	Należy wpisać częstotliwość znamionową silnika.

Przykład ▾

Zmiana Par. 3 "Częstotliwość bazowa" na 60 Hz zgodnie z częstotliwością znamionową silnika.

Działanie	Wyświetlacz
① Ekran po załączeniu zasilania Pojawia się ekran trybu monitorowania.	
② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb sterowania PU.	 Zapala się wskazanie trybu PU.
③ Naciśnij przycisk MODE dla załączenia trybu zmiany parametrów.	 Zapala się wskazanie trybu PRM. Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
④ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P. 3 (Par. 3).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość naciśnij przycisk SET. Wyświetla się wartość domyślna „50.00”.	
⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby zmienić wartość nastawy na "60.00".	
⑦ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	 Miganie ... Zmiana parametru wykonana!

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij SET, aby ponownie wyświetlić wartość parametru.
- Naciśnij SET dwa razy, aby wyświetlić wartość następnego parametru.

1001745E

Rys. 5-2: Ustawienie częstotliwości bazowej



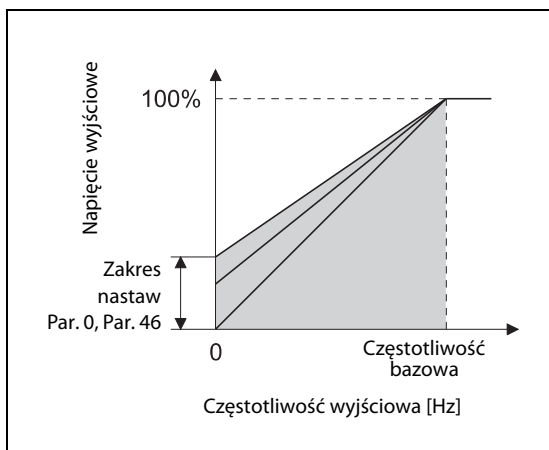
5.1.3 Zwiększanie wartości momentu rozruchowego (Par. 0)

Wartość tego parametru należy zmienić, gdy silnik nie startuje pod obciążeniem i generowany jest alarm OL, co powoduje zatrzymanie przetwornicy w trybie alarmu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis
0	Forsowanie momentu	FR-E740-016 i 026	6 %	0–30 %	Dla zwiększenia momentu rozruchowego można zwiększyć wartość momentu silnika w zakresie niskich prędkości.
		FR-E740-040 do 095	4 %		
		FR-E740-120 i 170	3 %		
		FR-E740-230 i 300	2 %		

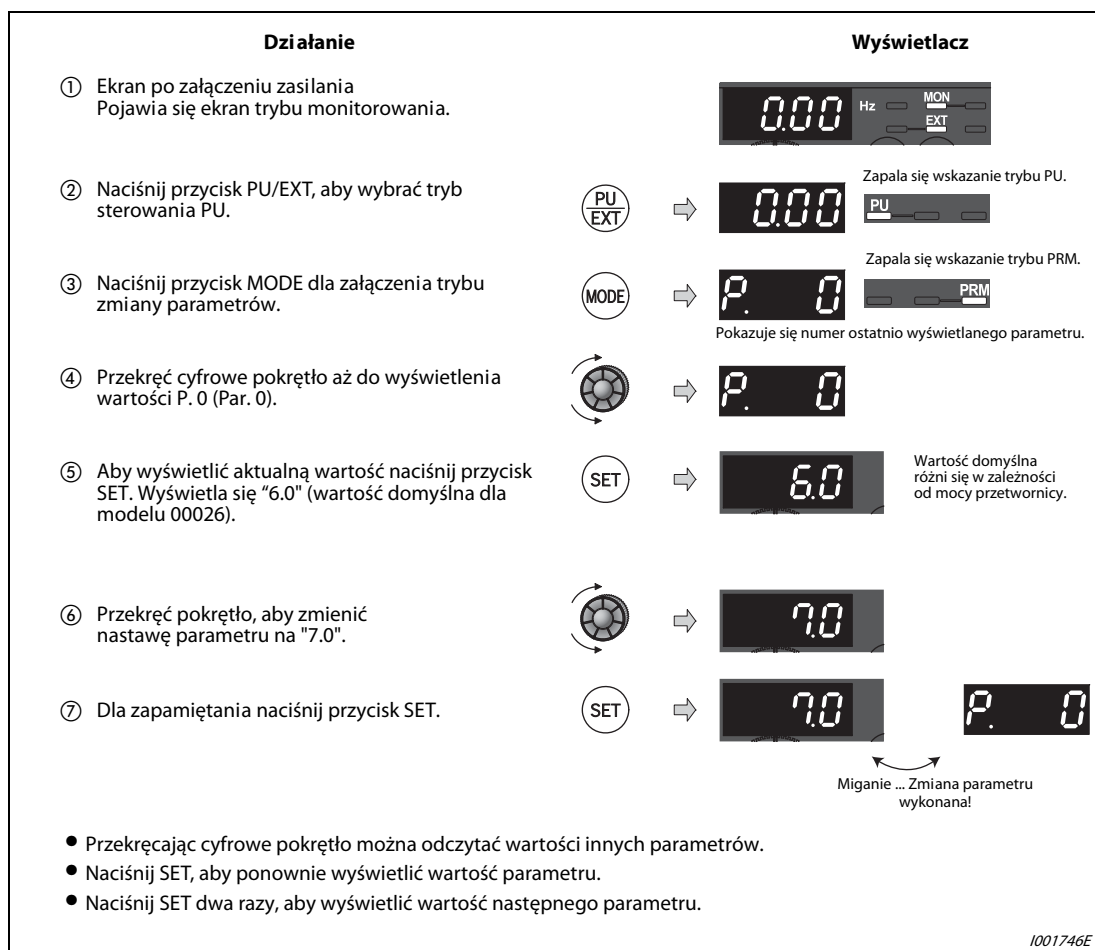
Przykład ▾

Gdy obciążony silnik nie kręci się, zwiększaj wartość Par. 0 o 1 % i sprawdzaj ruch silnika. (Nie zaleca się zmiany wartości parametru o więcej niż 10 %.)



Rys. 5-3: Zależność między częstotliwością wyjściową i napięciem wyjściowym

1001098E



Rys. 5-4: Ustawienie momentu rozruchowego

**UWAGA**

Zbyt wysoka nastawa parametru powoduje przegrzewanie się silnika, co generuje alarm przeciążenia OL, następnie alarm E.OC1 (zbyt duży prąd podczas przyspieszania), alarm E.THM (przeciążenie termiczne silnika) i alarm E.THT (przeciążenie termiczne przetwornicy).
Gdy wystąpi alarm (E.OC1), należy wyłączyć sygnał startu, zmniejszać wartość nastawy o 1 % i sprawdzać poprawność działania napędu. (Patrz strona 7-8.)

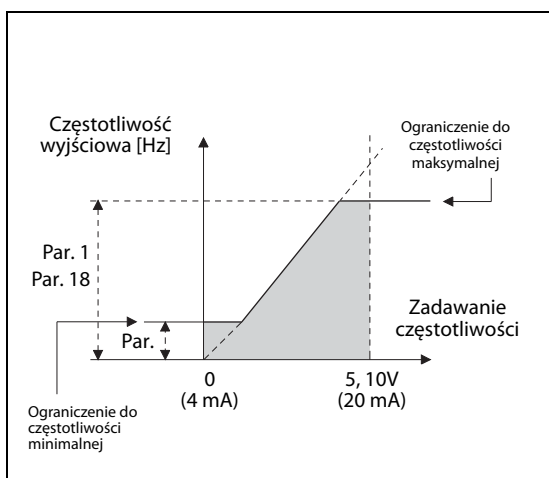
Jeśli po zastosowaniu powyższego kroku przetwornica wciąż nie działa poprawnie, należy dostosować czas przyspieszenia/hamowania lub wybrać tryb regulacji wektora strumienia pola magnetycznego za pomocą Par. 80 „Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego”. (Patrz rozdział 6.3.2.)

5.1.4 Górny i dolny limit częstotliwości (Par. 1, Par. 2)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
1	Częstotliwość maksymalna	120 Hz	0-120 Hz	Służy do ustawienia górnego limitu częstotliwości wyjściowej.
2	Częstotliwość minimalna	0 Hz	0-120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej.

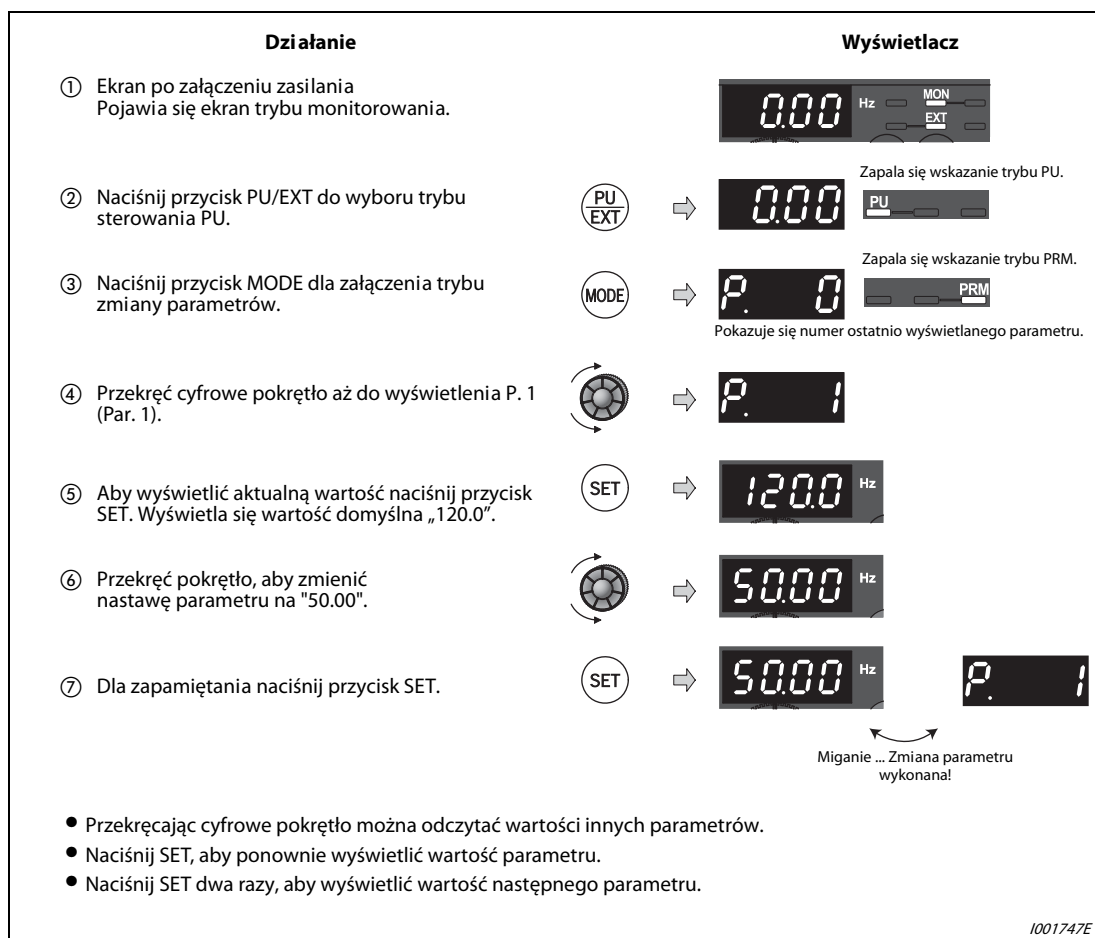
Przykład ▾

Możliwe jest ograniczenie prędkości silnika. Ograniczenie częstotliwości zadanej, na przykład za pomocą potencjometru, do 50 Hz maksymalnie. (Ustaw "50"Hz w Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”).



Rys. 5-5: Maksymalna i minimalna częstotliwość wyjściowa

1001100E



Rys. 5-6: Ustawianie częstotliwości maksymalnej

**UWAGA**

Częstotliwość wyjściowa jest ograniczona przez Par. 2, nawet jeśli częstotliwość zadana jest mniejsza niż nastawa Par. 2 (częstotliwość nie zmniejszy się poniżej wartości parametru 2). Należy pamiętać, że wartość Par. 15 „Częstotliwość trybu jog” ma wyższy priorytet niż ograniczenie częstotliwości minimalnej.

Gdy zmieniono ustawienie w Par. 1, za pomocą cyfrowego pokrętkła nie można ustawić częstotliwości wyższej niż wartość parametru 1.

Przy pracy przetwornicy przy częstotliwości 120 Hz lub wyższej, konieczne jest ustawienie Par. 18 ""Maksymalna częstotliwość przy dużej prędkości"". (Patrz rozdział 6.4.1.)

**UWAGA:**

Jeśli wartość Par. 2 jest wyższa niż Par. 13 „Częstotliwość startowa”, to zaraz po załączeniu sygnału start silnik zacznie się obracać z ustawioną częstotliwością zgodnie z czasem przyspieszenia bez czekania na komendę częstotliwości.

5.1.5 Zmiana czasów przyspieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8)

Ustaw w Par. 7 „Czas przyspieszania” większe wartości dla wolniejszego zwiększania prędkości i wpisz mniejsze wartości dla szybszego zwiększania prędkości.

Ustaw w Par. 8 „Czas hamowania” większe wartości dla wolniejszego hamowania i mniejsze wartości dla szybszego hamowania.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis
7	Czas przyspieszania	≤FR-E740-095	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ustawia czas przyspieszania silnika
		FR-E740-120 i 170	10 s		
		FR-E740-23 i 300	15 s		
8	Czas hamowania	≤FR-E740-095	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ustawia czas hamowania silnika
		FR-E740-120 i 170	10 s		
		FR-E740-23 i 300	15 s		

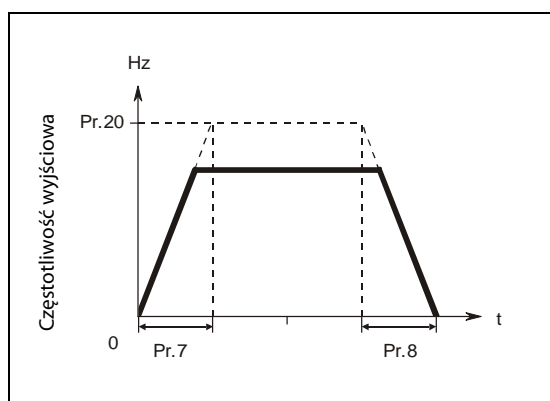
① Zależy od nastawy Par. 21 „Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania”. Domyślny zakres nastaw to 0 do 3600 s z rozdzielczością zadawania 0,1 s.

UWAGA

Zbyt krótkie czasy przyspieszania/hamowania mogą powodować zatrzymanie przetwornicy w trybie alarmu (E.THT, E.THM, E.OCT, E.OVT..)

Przykład ▾

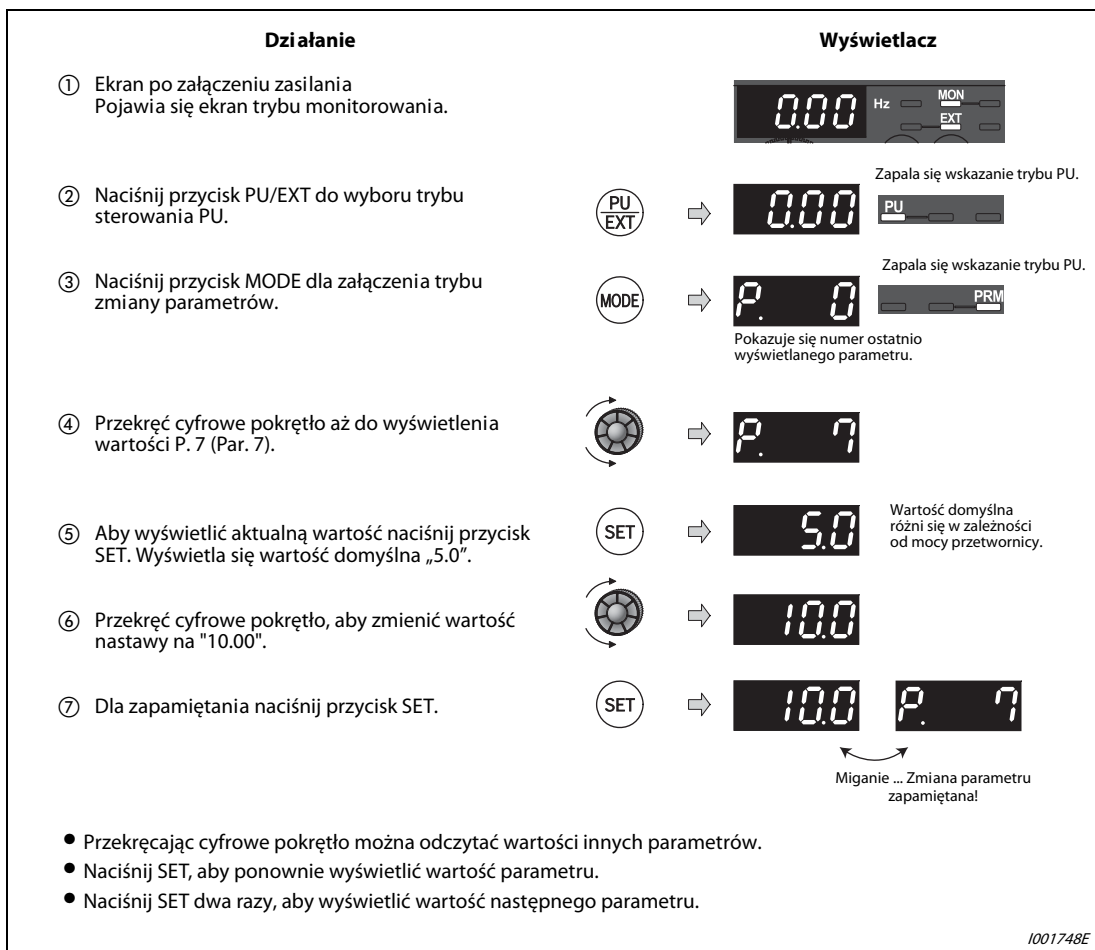
Zmiana wartości Par. 7 „Czas przyspieszania” z „5 s” na „10 s”.



Rys. 5-7:

Czas przyspieszenia/hamowania

1000006C














Rys. 5-8: Ustawienie czasu przyspieszania



5.1.6 Tryb pracy (Par. 79)

Wybór źródła sygnału start i źródła częstotliwości zadanej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Stan diod LED ☐ : WYŁ. ☐ : ZAŁ.			
79	Wybór trybu sterowania	0	0	Tryb przełączany zewnętrzny/ PU Naciśnij przycisk PU/EXT do przełączania trybu sterowania między PU i trybem zewnętrznym (Patrz rozdział 4.3.3.) Po załączeniu zasilania przetwornica znajduje się w trybie zewnętrznym.	Tryb zewnętrzny  Tryb PU 			
			1	Tryb sterowania PU				
			2	Tryb zewnętrzny stały Sterowanie może być przełączane między trybem zewnętrznym i trybem komunikacji.	Tryb zewnętrzny  Tryb komunikacji 			
			3	Tryb mieszany 1 zewnętrzny/ PU		Ustawienie z panelu operacyjnego i panelu PU (FR-PU04/FR-PU07) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (prędkości zaprogramowane, sygnał między zaciskami 4-5 (aktywny, gdy załączony jest sygnał AU)).	Zewnętrzny sygnał wejściowy (zaciski STF, STR)	
				Częstotliwość zadana	Sygnał startu			
			4	Tryb mieszany 2 zewnętrzny/ PU		Sygnał zewnętrzny (Zacisk 2, 4, JOG, wybór zaprogramowanej prędkości itp.)	Za pomocą przycisku RUN panelu operacyjnego lub przycisków FWD/REV panelu PU (FR-PU04/FR-PU07)	
				Częstotliwość zadana	Sygnał startu			
6	Tryb przełączalny Przełączanie między trybem PU, zewnętrznym i trybem komunikacji przy zachowaniu stanu pracy przetwornicy.	Tryb sterowania PU  Tryb zewnętrzny  Tryb komunikacji 						
7	Tryb zewnętrzny (Blokada działania PU) Sygnał X12 ZAŁ. ①: Możliwe jest przełączenie w tryb PU. (wyłączenie wyjścia podczas pracy w trybie zewnętrznym) Sygnał X12 WYŁ. ①: Nie możliwe jest przełączenie w tryb PU.	Tryb sterowania PU  Tryb zewnętrzny 						

① Dla przypisania funkcji sygnału X12 (Sygnał blokady PU) do zacisku wejścia, należy wpisać 12 do odpowiedniego Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”. Więcej szczegółów na temat parametrów: Par. 178 do Par. 184, patrz rozdział 6.10.1. Gdy sygnał X12 nie jest przypisany, sygnał MRS (odcięcie wyjścia) zmienia swoją funkcję na sygnał blokady panelu PU.

UWAGA

Ustawienie wartości od „1” do „4” może być wykonane podczas szybkiego ustawienia trybu pracy. (Patrz rozdział 4.3.3.)

5.1.7

Gdy wymagany jest duży moment rozruchowy i praca napędu z niską prędkością (Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego) (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 800)

Gdy wprowadzone są wartości: typ, moc i liczba biegunów silnika, można wybrać zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego. (Par. 80 i Par. 81)

Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego?

Kompensując napięcie można poprawić moment wyjściowy silnika w zakresie niskich częstotliwości. Kompensacja częstotliwości wyjściowej (kompensacja poślizgu) działa w taki sposób, że prędkość silnika jest bardzo bliska prędkości zadanej. Jest to szczególnie przydatne przy dużych zmianach obciążenia.

Funkcja ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego jest tą samą funkcją jak w modelach serii FR-E500. Wybierz ten tryb sterowania, gdy przy zmianie przetwornicy z serii FR-E500 wymagane jest zachowanie charakterystyk pracy systemu. Dla pozostałych przypadków wybierz zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L.	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	0-500A	Wpisz wartość prądu znamionowego silnika.
71	Typ silnika	0	0/1/3-6/13-16/23/24/40/43/44/50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.
80	Moc silnika	9999	0,1-55 kW	Służy do wprowadzenia mocy zastosowanego silnika.
			9999	Tryb V/f
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10	Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.
			9999	Tryb V/f
800	Wybór metody sterowania	20	20	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego ^②
			30	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego ^②

① Wartość prądu znamionowego przetwornicy - patrz Dodatek: rozdział A.

② Należy wpisać wartość różną od "9999" w Par. 80 i Par. 81.

UWAGA

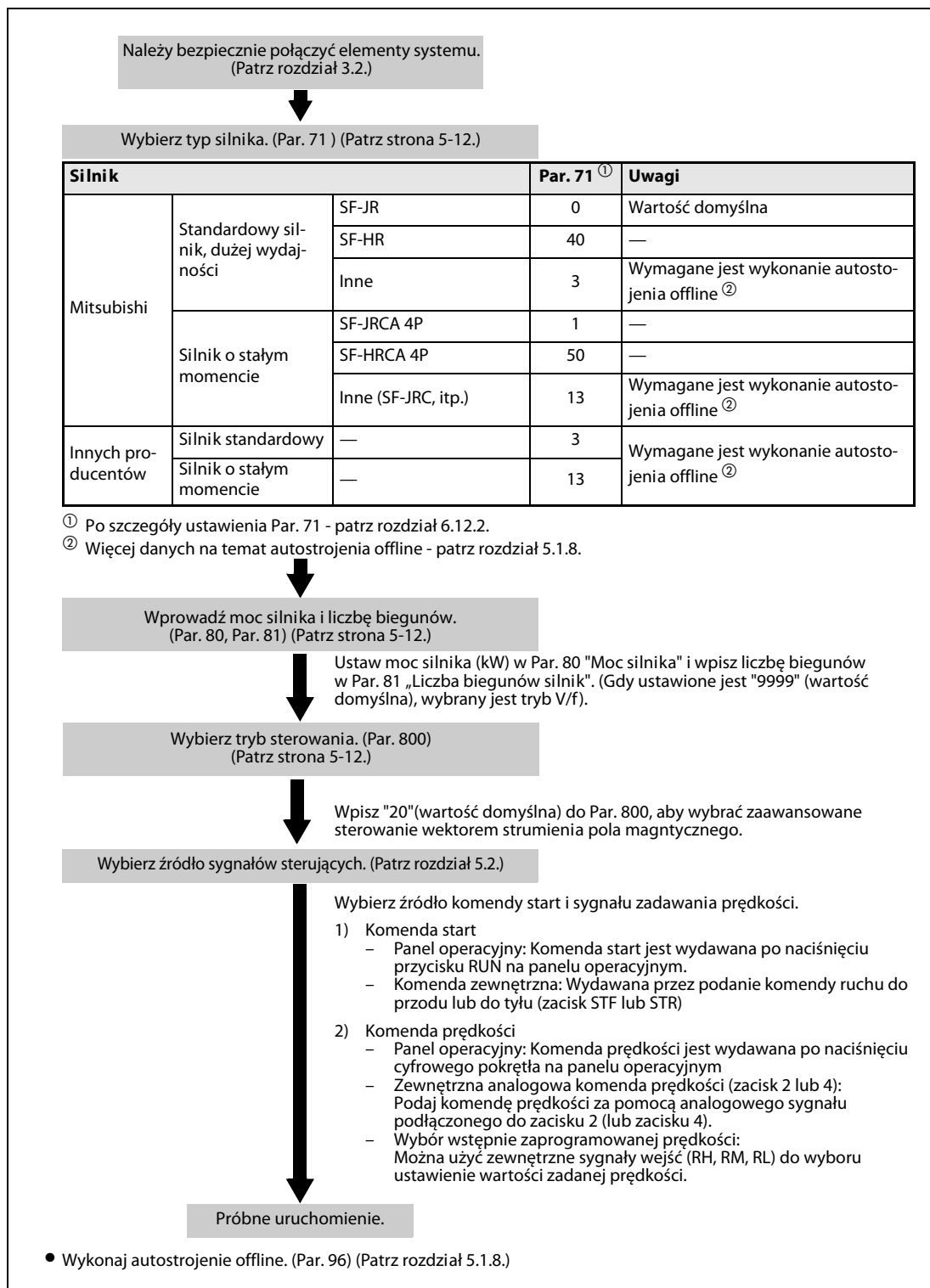
Jeśli nie są spełnione poniższe warunki, należy wybrać tryb V/f, gdyż podczas pracy może dojść do nieprawidłowości jak zbyt niski moment lub nierównomierność prędkości obrotowej.

- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy. (Należy pamiętać, że minimalna moc silnika to 0,1 kW)
- Należy zastosować dowolny ze standardowych silników Mitsubishi, silnik dużej wydajności (SF-JR, SF-HR 0,2 kW lub większy) lub silnik Mitsubishi ze stałym momentem (SF-JRCA, SF-HRCA czterobiegunowe 0,4 kW do 15 kW). Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta), należy przeprowadzić autostrojanie offline, które powinno się zakończyć bez błędów.

Przetwornica powinna sterować jednym silnikiem.

Długość przewodów pomiędzy przetwornicą i silnikiem nie może przekraczać 30 m. (Przy przewodach dłuższych niż 30m należy przeprowadzić autostrojanie przy podłączonym silniku).

Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego



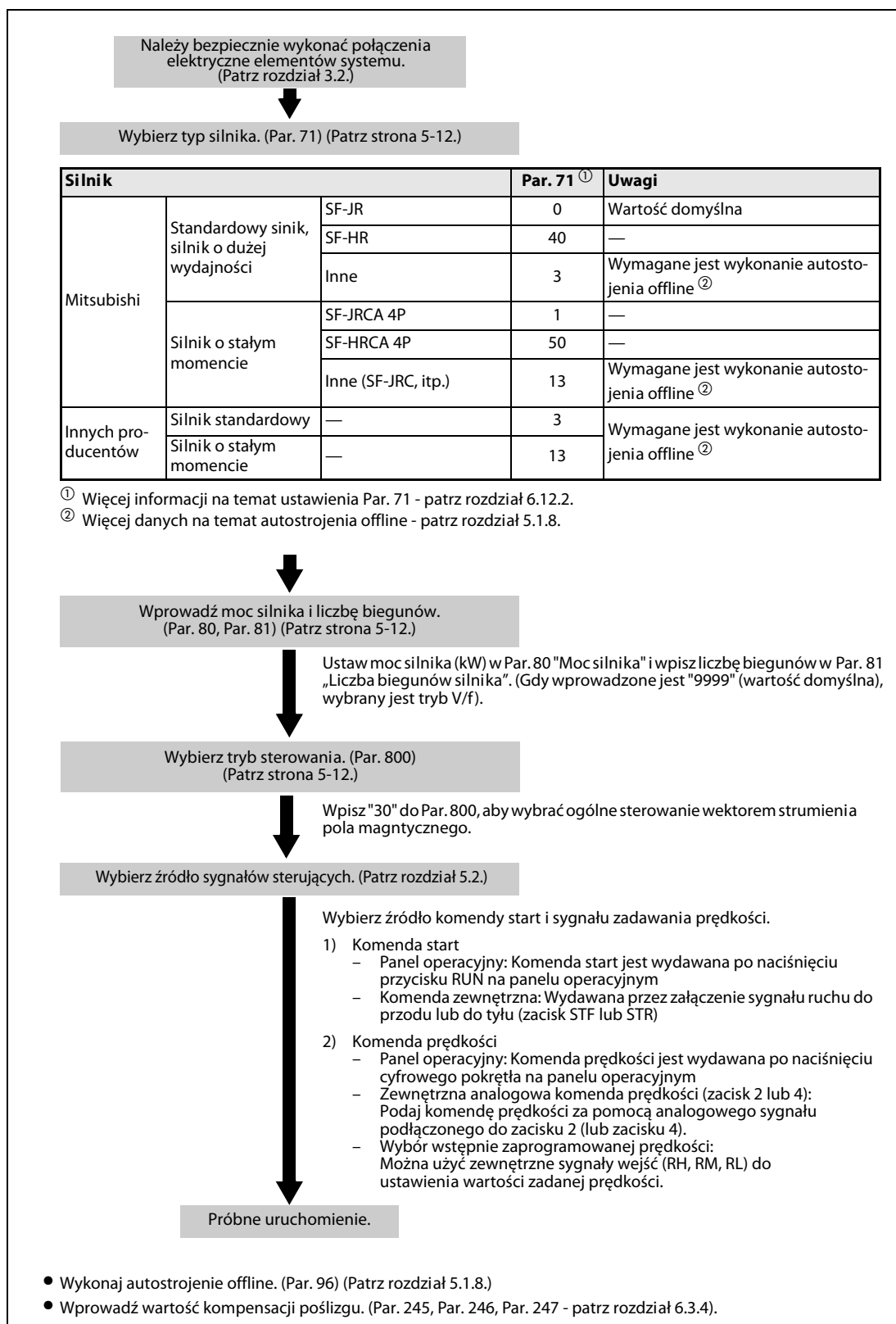
Rys. 5-9: Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego

UWAGA

W porównaniu z trybem V/f nieznacznie zwiększa się nierównomierność obrotów. Powyższe zjawisko nie jest zalecane przy niektórych typach maszyn, jak szlifierki czy maszyny pakujące, gdzie wymagana jest większa równomierność prędkości.

Użyj Par. 89 do dostrojenia zmian prędkości silnika przy zmianach obciążenia. (Patrz strona 6-150.)

Wybór ogólnego trybu sterowania wektorem strumienia a pola magnetycznego



Rys. 5-10: Wybór ogólnego trybu sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego

5.1.8 Optymalizacja pracy silnika (autostrojanie offline) (Par. 9, Par. 71, Par. 83, Par. 84, Par. 96)

Za pomocą autostrojania offline można dokonać optymalizacji pracy silnika.

Co to jest autostrojanie offline?

W trybie zaawansowanym i w trybie ogólnym sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego można sterować optymalną pracą silnika przez automatyczny pomiar charakterystyk silnika (autostrojanie offline) nawet, gdy parametry silników tej samej serii nie są powtarzalne lub użyty jest silnik innego producenta albo, gdy do podłączenia silnika użyto długich przewodów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L.	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	0-500A	Wpisz wartość prądu znamionowego silnika.
71	Typ silnika	0	0/1/3-6/13-16/23/24/40/43/44/50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.
83	Napięcie znamionowe silnika	200 V	0-1000 V	Służy do ustawiania napięcia znamionowego silnika (V).
84	Znamionowa częstotliwość silnika	50 Hz	10-120 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości znamionowej silnika (Hz).
96	Ustawienie/status funkcji autostrojania	0	0	Autostrojanie offline nie jest wykonywane
			1	Autostrojanie offline jest wykonywane bez obrotów silnika (ustawiane są wszystkie stałe silnika)
			11	W ogólnym trybie sterowania wektorem pola magnetycznego autostrojanie offline jest wykonywane bez obrotów silnika (ustawiane są tylko stałe R1 silnika)
			21	Autostrojanie offline w trybie sterowania V/f (automatyczne restart po chwilowym zaniku zasilania (z funkcją poszukiwania prędkości)) (patrz rozdział 6.12.1)

① Wartość prądu znamionowego przetwornicy - patrz Dodatek: rozdział A.

UWAGA

Ta funkcja jest dostępna tylko wtedy, gdy wartości Par. 80 i Par. 81 różnią się od „9999” i wybrany jest tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub tryb ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.

Za pomocą programatora PU (FR-PU07) można skopiować dane funkcji autostrojania offline (stałe silnika) do innej przetwornicy.

Nawet w przypadku użycia silnika innego producenta lub zastosowania długich przewodów do jego podłączenia, funkcja autostrojanie offline umożliwi optymalne sterowanie silnikiem.

Strojanie jest zezwolone nawet wtedy, gdy do silnika jest podłączone obciążenie. Ponieważ w czasie autostrojania silnik może wystartować, należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualne obroty silnika nie stworzą sytuacji zagrożenia (szczególną uwagę należy zachować przy systemach napędzania wind/ podnośników itp.) Ewentualny obrót silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojania.

Stałe silnika, wyznaczone za pomocą funkcji autostrojania offline, można odczytać, zmienić lub skopiować.

Za pomocą panelu operacyjnego lub programatora (FR-PU04/FR-PU07) można monitorować proces autostrojania offline.

Przed rozpoczęciem autostrojenia offline.

Przed rozpoczęciem autostrojenia offline należy sprawdzić poniższe warunki.

- Należy upewnić się, że wybrany jest tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub tryb ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego (Par. 80, Par. 81) (patrz rozdział 5.1.7). (Strojenie może być wykonane nawet w trybie V/F, który można wybrać przez załączenie sygnału X18.)
- Silnik powinien być podłączony. Należy pamiętać, że silnik powinien być zatrzymany przed startem strojenia (prędkość 0).
- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy. (Należy pamiętać, że minimalna moc silnika to 0,1 kW)
- Maksymalną częstotliwość należy ustawić na 120 Hz.
- Nie można wykonać strojenia parametrów silnika o dużym poślizgu, silników specjalnych lub silnika wysokiej prędkości.
- Ponieważ w czasie autostrojenia silnik może wystartować, należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualne obroty wału silnika nie stworzą sytuacji zagrożenia (szczególną uwagę należy zachować przy systemach napędzania wind/ podnośników itp.) Obrót wału silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojenia.

Uruchomienie funkcji autostrojenia

- ① Wybierz tryb zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego lub ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego. (Patrz rozdział 5.1.7.)
- ② Wpisz "1" lub "11" do Par. 96 "Uruchomienie/status funkcji autostrojenia"
 - Gdy wpisano "1":
Wykonywane jest strojenie stałych silnika bez uruchamiania silnika.
Dla uruchomienia funkcji autostrojenia w trybie zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego wpisz "1".
W zależności od mocy przetwornicy i typu silnika proces autostrojenia trwa między 25 i 75 sekund. (Podczas procesu strojenia parametrów silnika słychać dźwięk wzbudzenia silnika.)
 - Gdy wpisano "11":
Wykonywane jest strojenie tylko stałych R1 silnika bez uruchamiania silnika.
Dla uruchomienia funkcji autostrojenia w trybie ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego wpisz "11".
Czas wykonywania funkcji autostrojenia to około 9 s.
- ③ Ustaw prąd znamionowy silnika (wartością domyślną jest prąd znamionowy przetwornicy) w Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz strona 5-2.)
- ④ Ustaw napięcie znamionowe silnika (wartość domyślna to 200 V) w Par. 83 "Napięcie znamionowe silnika" i częstotliwość znamionową silnika (wartość domyślna 60 Hz) w Par. 84 „Znamionowa częstotliwość silnika”
- ⑤ Ustaw wartość Par. 71 „Typ silnika” zgodnie z typem wybranego silnika.

Silnik		Parametr 71 ^①	
Mitsubishi	Silnik standardowy, silnik Mitsubishi dużej wydajności	SF-JR	3
		SF-JR 4P-1,5 kW lub mniejszy	23
		SF-HR	43
		Inne	3
	Silnik o stałym momencie	SF-JRCA 4P	13
		SF-HRCA	53
Inne (SF-JRC, itp.)		13	
Innych producentów	Silnik standardowy	3	
	Silnik o stałym momencie	13	

Tab. 5-3: Wybór silnika

- ① Więcej szczegółów na temat ustawienia Par. 71 - patrz rozdział 6.12.2.

Wykonanie autostrojenia parametrów**UWAGA:**

Przed rozpoczęciem wykonywania funkcji strojenia należy sprawdzić na wyświetlaczu panelu operacyjnym lub panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07), że przetwornica jest w stanie gotowości. (Patrz Tab. 5-4.) Gdy wydana jest komenda startu strojenia parametrów w trybie V/f, silnik zaczyna się obracać.

W trybie strojenia lub w trybie sterowania PU naciśnij przycisk RUN na panelu operatorskim lub przycisk FWD lub REV programatora (FR-PU04/FR-DU07).

W trybie zewnętrznym należy załączyć komendę startu (sygnał STF lub STR). Autostrojenie startuje.

UWAGA

Dla zatrzymania funkcji autostrojenia należy użyć sygnał MRS lub RES lub nacisnąć przycisk STOP na panelu operatorskim. (Wyłączenie sygnału startu (sygnał STF lub STR) także wyłącza autostrojenie.)

Podczas wykonywania funkcji autostrojenia offline aktywne są tylko poniższe sygnały (ustawienie domyślne):

- Aktywne sygnały <wejściowe> MRS, RES, STF, STR
- Sygnały wyjściowe zacisków RUN, AM, A, B, C

Należy pamiętać, że status wykonywania funkcji autostrojenie offline podawany jest jako sygnał na wyjście AM, gdy jako jego funkcja przypisana jest prędkość i częstotliwość wyjściowa.

Sygnał RUN załącza się, gdy aktywna jest funkcja autostrojania. Należy pamiętać o tym szczególnie w systemach sterowania, w których hamulec mechaniczny jest sterowany za pomocą sygnału RUN.

Gdy wykonywana jest funkcja autostrojenie offline, sygnał startu należy załączyć po załączeniu zasilania obwodu mocy przetwornicy (R/L1, S/L2, T/L3).

Podczas wykonywania autostrojania offline nie należy przełączać sygnału wyboru drugiej funkcji (RT). W przeciwnym razie autostrojnie nie zostanie wykonane prawidłowo.

Stan wyświetlacza podczas wykonywania funkcji autostrojenia

Jak pokazano poniżej podczas wykonywania autostrojenia na panelu operatorskim i na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlany jest ekran statusu funkcji autostrojenia.

	Wyświetlacz programatora (FR-PU04/FR-PU07)		Stan wyświetlacza panelu operacyjnego	
	1	11	1	11
Uruchomienie funkcji autostrojenia				
Autostrojenie wykonywane				
Normalny koniec autostrojenia				
Zakończenie z błędem (gdy aktywowana została funkcja ochronna przetwornicy)				

Tab. 5-4: Wyświetlanie statusu wykonywania funkcji autostrojenia

UWAGA

Podczas wykonywania funkcji autostrojenia offline jako wartość zadana częstotliwości wyświetlane jest 0 Hz.

Porównanie: Czas wykonywania funkcji autostrojenia offline (przy nastawach domyślnych)

Ustawienie funkcji autostrojenia offline	Czas
Strojenie wszystkich stałych silnika (Par. 96 = 1)	Okolo 25 do 75 s (Czas może się zmieniać i zależy od mocy przetwornicy i typu silnika.)
Strojenie stałych R1 silnika (Par. 96 = 11)	Okolo 9 s

Tab. 5-5: Czas wykonywania funkcji autostrojenia offline (przy nastawach domyślnych)

Powrót do normalnego trybu sterowania

Po zakończeniu funkcji autostrojenia offline, w trybie sterowania PU należy nacisnąć przycisk STOP/RESET na panelu operacyjnym.

W trybie zewnętrznym należy wyłączyć sygnał startu (sygnał STF lub STR).

Ta operacja wyłącza tryb autostrojenie offline i wyświetlacz PU powraca do normalnego trybu wyświetlania. (Bez tej operacji nie można uruchomić następnej funkcji.)

UWAGA

Po wykonaniu funkcji autostrojenia offline nie należy zmieniać wartości Par. 96 (3 lub 13). Gdy zmieniona jest wartość parametru 96, dane autostrojenia stają się nieaktywne. W przypadku zmiany wartości parametru 96 należy powtórzyć autostrojenie offline.

Gdy wykonanie funkcji autostrojzenia jest zakończone z błędem (zobacz poniższą tabelę), parametry silnika nie zostały ustawione. Należy zresetować przetwornicę i powtórzyć autostrojzenie.

Wyświetlony Błąd	Przyczyna błędu	Rozwiązanie
8	Wymuszone zakończenie	Wpisz "1" lub "11" do Par. 96 i ponownie wykonaj autostrojzenie.
9	Działanie funkcji zabezpieczeń przetwornicy	Dokonaj ponownych ustawień parametrów.
91	Została załączona funkcja ograniczenia prądu (zabezpieczenie przed utykaniem)	Wpisz "1" do Par. 156.
92	Napięcie wyjściowe prostownika osiągnęło 75 % poziomu napięcia znamionowego.	Sprawdź zmiany wartości napięcia zasilania.
93	- Błąd obliczeń - Silnik nie podłączony.	Sprawdź ciągłość uzwojeń silnika i ponownie uruchomić autostrojzenie.

Tab. 5-6: Wartość parametru 96

Przy przerwaniu autostrojzenia przez naciśnięcie przycisku Stop lub wyłączenie sygnału startu (STF lub STR), autostrojzenie nie jest zakończone normalnie. (Stałe silnika nie zostały ustawione.) Należy wykonać reset przetwornicy i powtórzyć autostrojzenie.

UWAGA

Stałe silnika zmierzone podczas autostrojzenia offline są zapisywane jako parametry i ich wartości są pamiętane do następnego załączenia cyklu autostrojzenia.

Chwilowy zanik zasilania podczas wykonywania funkcji autostrojzenia powoduje błąd autostrojzenia. Po przywróceniu napięcia zasilania przetwornica przełącza się w normalny tryb pracy. Gdy załączony jest sygnał startu STF (STR), silnik zaczyna obracać się do przodu (do tyłu).

Pojawienie się jakiegokolwiek alarmu podczas autostrojzenia ma taki sam efekt jak w normalnym trybie pracy. Gdy zezwolona jest funkcja wznowienia, funkcja wznowienia nie jest załączana.



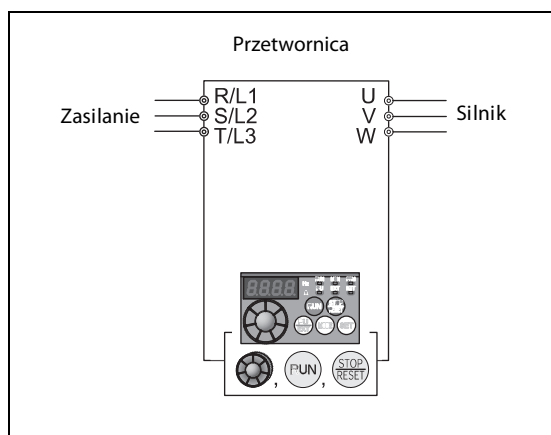
UWAGA:

Ponieważ w czasie autostrojzenia silnik może wystartować, należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualne obroty wału silnika nie stworzą sytuacji zagrożenia. Ewentualny obrót wału silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojzenia.

5.2 Tryb sterowania PU

Co jest źródłem komendy częstotliwości?

- Praca z częstotliwością zadaną z panelu operacyjnego. (Patrz rozdział 5.2.1.)
- Zadawanie częstotliwości za pomocą cyfrowego pokrętła w trybie potencjometru. (Patrz rozdział 5.2.2.)
- Zmiana częstotliwości za pomocą przełączników ZAŁ/WYŁ, podłączonych do zacisków przetwornicy. (Patrz rozdział 5.2.3.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego. (Patrz rozdział 5.2.4.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału prądowego. (Patrz rozdział 5.2.5.)



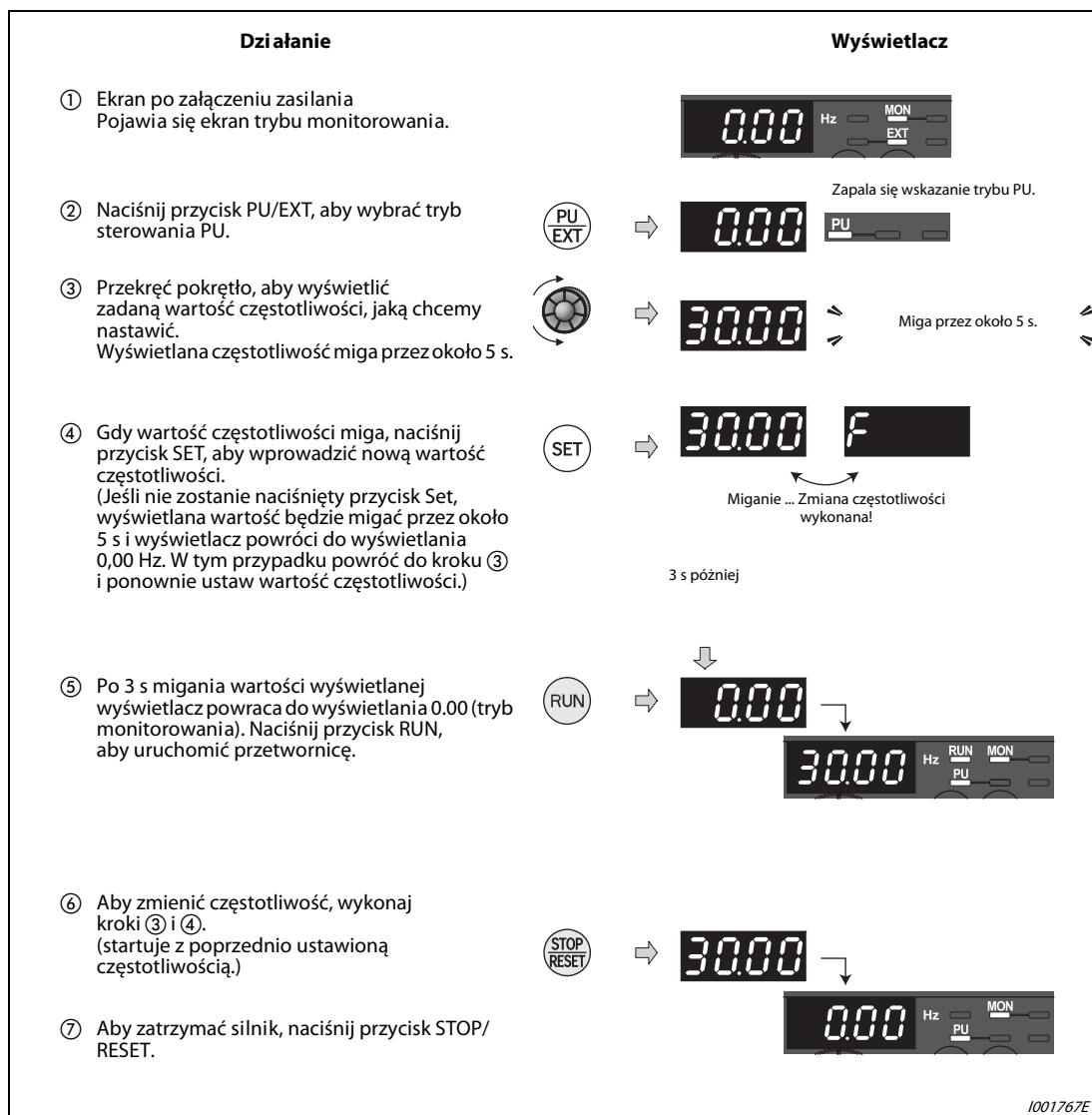
Rys. 5-11:
Tryb sterowania PU

1001897E

5.2.1 Ustawienie częstotliwości pracy

Przykład ▾

Ustawienie częstotliwości 30 Hz



1001767E

Rys. 5-12: Ustawienie częstotliwości za pomocą cyfrowego pokrętkła



Możliwe błędy:

- Przetwornica nie pracuje z zadaną częstotliwością.
 - Czy naciśnąłeś przycisk SET w przeciągu 5 s po przekręceniu cyfrowego pokrętkła?
- Podczas obrotu cyfrowego pokrętkła częstotliwość nie zmienia się.
 - Sprawdź, czy nie jest wybrany tryb zewnętrzny. (Aby załączyć tryb PU naciśnij przycisk PU/EXT.)
- Przetwornica nie przełącza się w tryb PU.
 - Sprawdź, czy wartość "0" (ustawienie domyślne) jest ustawiona w Par. 89 "Wybór trybu sterowania"
 - Sprawdź, że nie jest załączony sygnał startu.

Zmień czas przyspieszenia (Par. 7) (patrz rozdział 5.1.5) i czas hamowania (Par. 8) (patrz rozdział 5.1.5).
Maksymalna częstotliwość wyjściowa jest ustawiona w Par. 1. (Patrz rozdział 5.1.4.)

UWAGA

Naciśnij cyfrowe pokrętło, aby zobaczyć częstotliwość zadaną.

Cyfrowe pokrętło może być też używane jako potencjometr. (Patrz rozdział 5.2.2.)

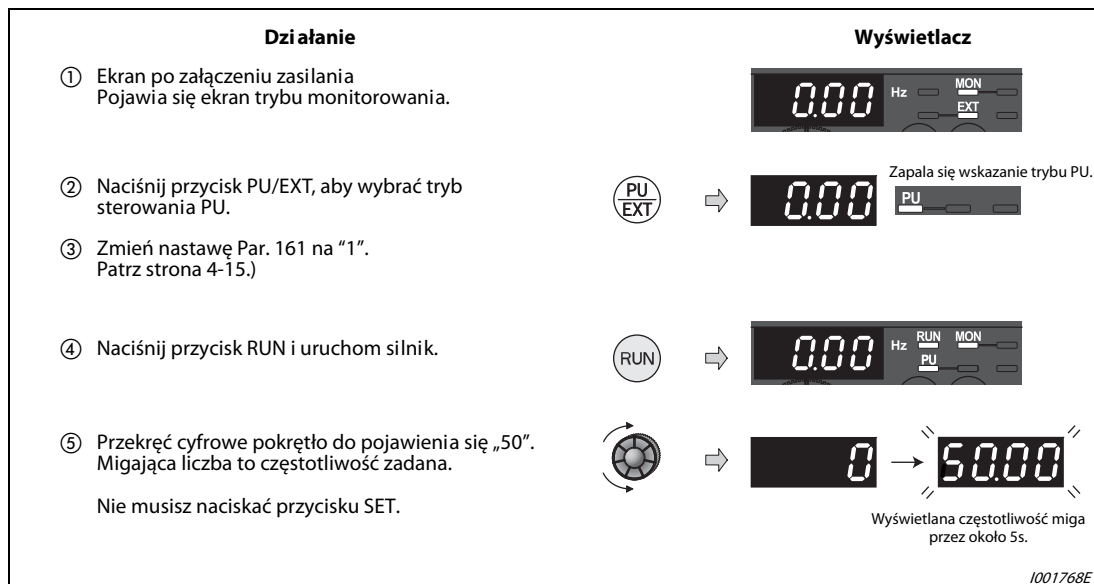
Użyj Par. 295 „Jednostka zmiany częstotliwości zadanej”, aby zmienić jednostkę zmiany częstotliwości za pomocą cyfrowego pokrętła.

5.2.2 Użycie cyfrowego pokręćła w trybie potencjometru

- Ustaw "1" (ustawienie trybu potencjometru cyfrowego pokręćła) w Par. 161 „Blokada ustawienia częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego”.

Przykład ▾

Zmiana częstotliwości z 0 Hz na 50 Hz podczas pracy przetwornicy



Rys. 5-13: Użycie cyfrowego pokręćła w trybie potencjometru

UWAGA

Jeśli migające "50.00" zmienia się w "0.0", wartość parametru 161 „Blokada ustawienia częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego” może się różnić od „1”.

Niezależnie od tego, czy przetwornica jest uruchomiona czy zatrzymana, przekręcając cyfrowe pokręćło można zmienić nastawę częstotliwości zadanej.

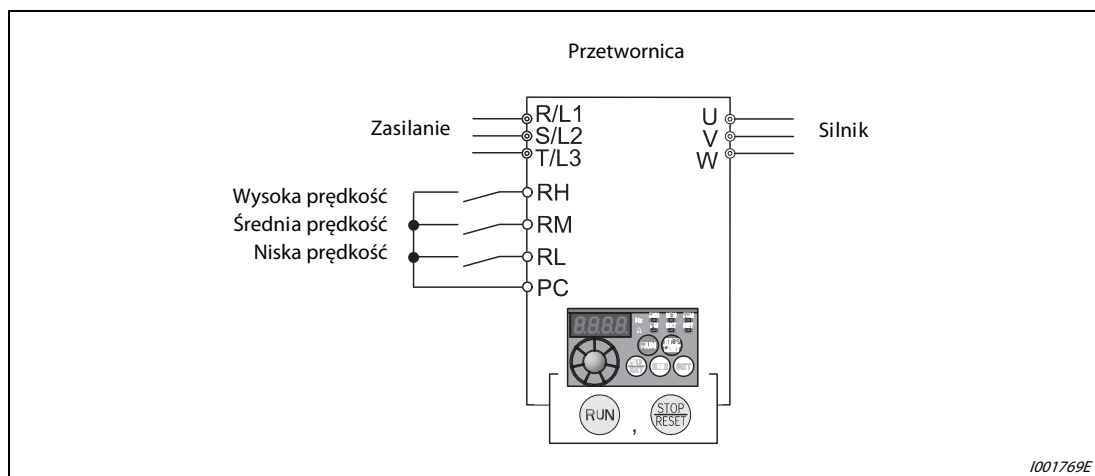
Użyj Par. 295 „Jednostka zmiany częstotliwości zadanej”, aby za pomocą cyfrowego pokręćła zmienić jednostkę zmiany częstotliwości.



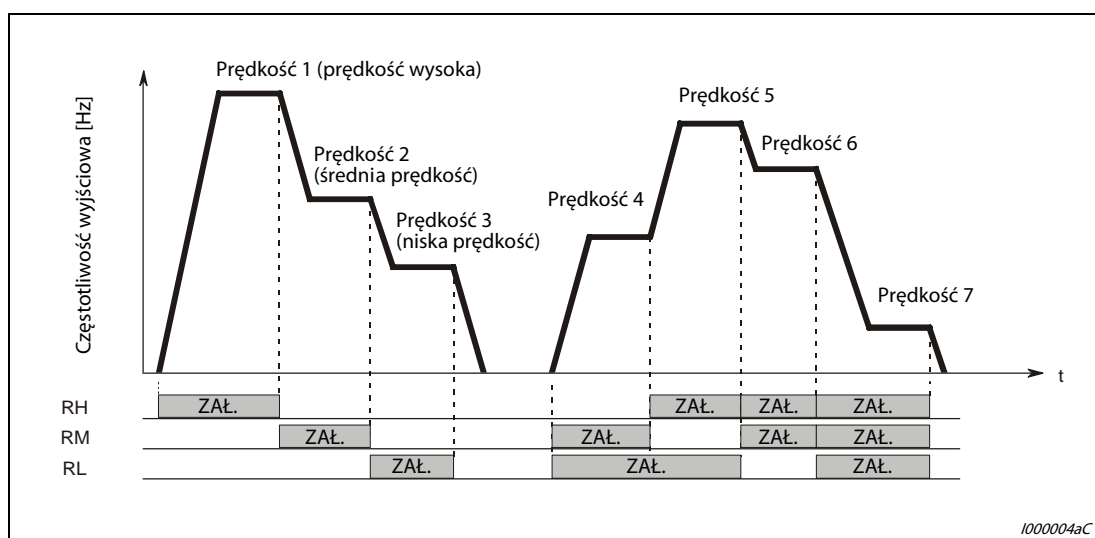
5.2.3 Wybór częstotliwości zadanej za pomocą wejść cyfrowych (ustawienie częstotliwości zaprogramowanych)

W przetwornicach serii FR-E700 za pomocą sygnałów podłączonych do zacisków wejść cyfrowych RH, RM, RL i REX można wybrać jedną z 15 zaprogramowanych częstotliwości. Wybór częstotliwości może być wykonany za pomocą ręcznie przełączanych przełączników lub za pomocą przekaźników, załączanych sygnałami wyjść Programowalnych Sterowników Logicznych (PLC).

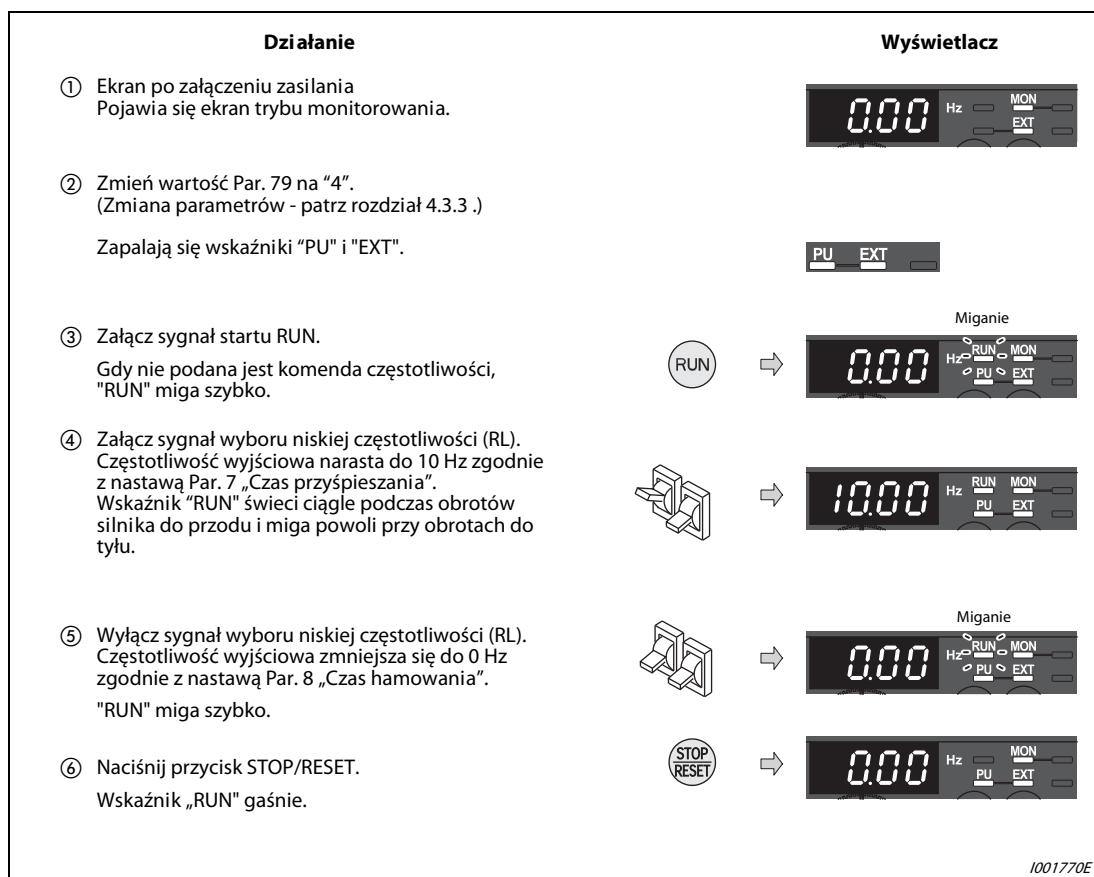
- Par. 79 "Wybór trybu sterowania" musi być ustawiony na "4" (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Dla podania komendy startu naciśnij przycisk RUN.
- Domyślne wartości częstotliwości dla sygnałów zacisków RH, RM i RL to 50 Hz, 30 Hz i 10 Hz. (Patrz rozdział 5.3.2 - zmiana częstotliwości za pomocą Par. 4, Par. 5 i Par. 6.)
- Powyższe wartości częstotliwości zadanej można wybierać oddzielnie za pomocą sygnałów podłączonych do zacisków RH, RM i RL. Wybór od czwartej do siódmej częstotliwości jest realizowany za pomocą kombinacji tych sygnałów (patrz wykres poniżej). Wartości częstotliwości są określone w parametrach 24-27. Sygnał REX służy do wyboru od 8 do 15-tej częstotliwości (patrz rozdział 6.6.1).



Rys. 5-14: Wybór częstotliwości za pomoc przełączników



Rys. 5-15: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść



Rys. 5-16: Praca z zaprogramowanymi częstotliwościami

Możliwe błędy:

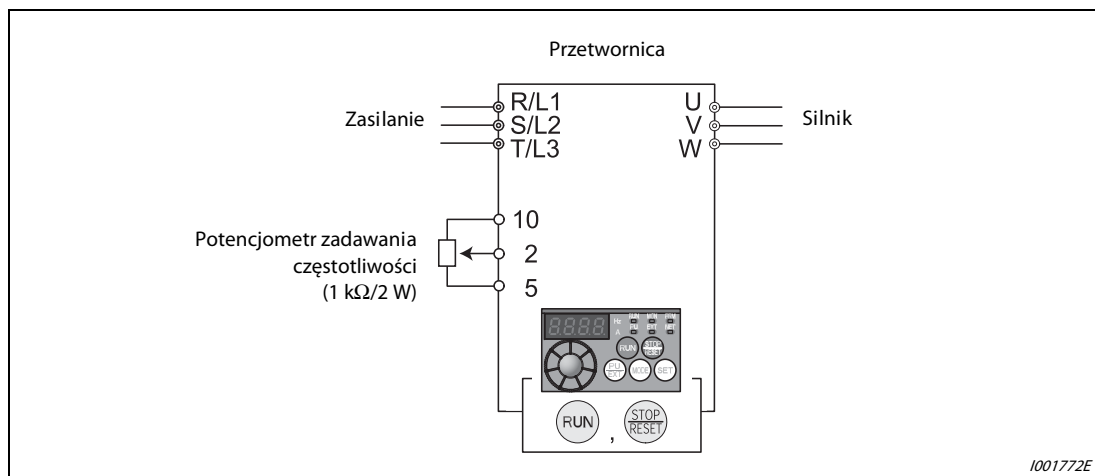
- Brak napięcia na wyjściu o częstotliwościach 50 Hz dla RH, 30 Hz dla RM i 10 Hz dla RL, gdy te sygnały są załączane.
 - Ponownie sprawdź wartości parametrów 4, Par. 5 i Par. 6.
 - Ponownie sprawdź wartości parametrów 1 „Częstotliwość maksymalna” i Par. 2 "Częstotliwość minimalna". (Patrz rozdział 5.1.4.)
 - Sprawdź wartości parametrów: Par. 180 "Wybór funkcji zacisku RL" = "0", Par. 181 "Wybór funkcji zacisku RM" = "1", Par. 182 "Wybór funkcji zacisku RH" = "2", Par. 59 "Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości" = "0" (wszystkie wymienione wartości są domyślne).
- Lampka RUN nie zapala się.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń przewodów.
 - Sprawdź ponownie ustawienie Par. 79. (Par. 79 ma mieć wpisaną wartość "4"). (Patrz rozdział 5.1.6.)

UWAGA

Patrz rozdział 5.3.2 - zmiana częstotliwości wyjściowej dla każdego zacisku wejść w Par. 4 "Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)", Par. 5 "Prędkość zaprogramowana (średnia prędkość)" i Par. 6 "Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)".

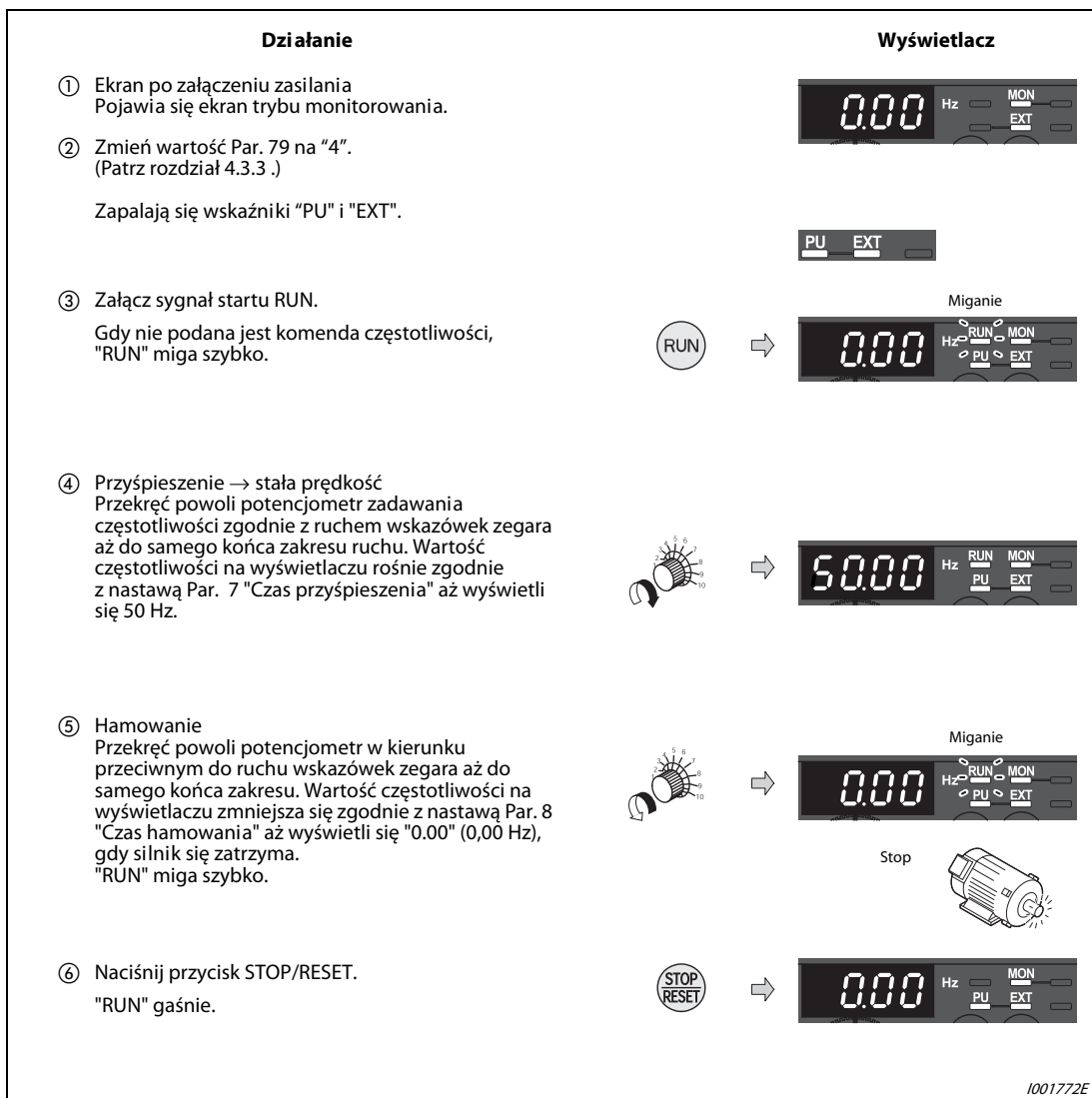
5.2.4 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego

Przy tej konfiguracji zadawania częstotliwości do przetwornicy jest podłączony potencjometr. Napięcie zasilania 5 V jest podane z zacisku 10 przetwornicy.



Rys. 5-17: Ustawienie częstotliwości za pomocą analogowego sygnału napięciowego

- Par. 79 "Wybór trybu sterowania" musi być ustawiony na "4" (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Do podania komendy start użyj przycisk RUN.



Rys. 5-18: Praca przetwornicy przy analogowym napięciowym sygnale zadawania częstotliwości

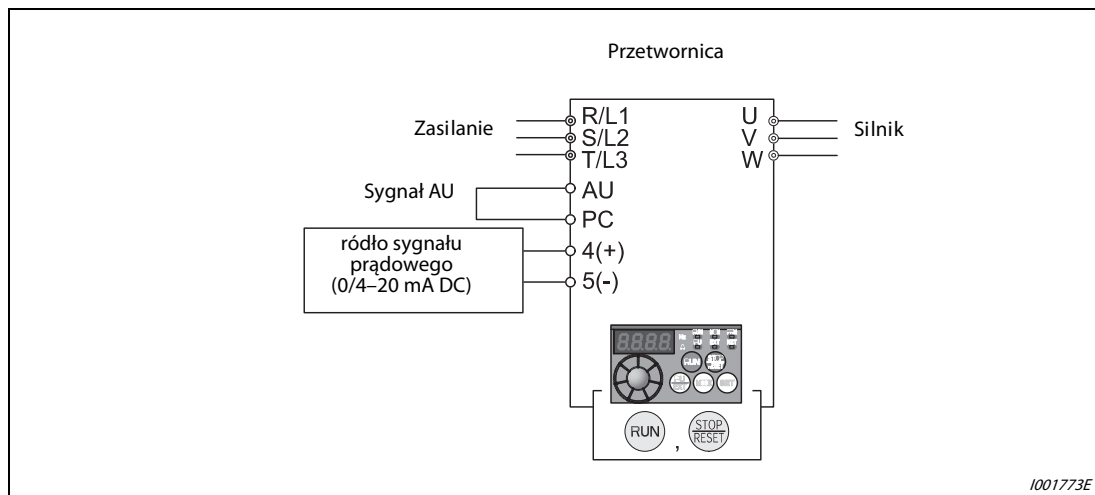
UWAGA

Wartość maksymalnej częstotliwości przy zadawaniu za pomocą potencjometru (przy napięciu 5 V) można zmienić za pomocą Par. 125 "Wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 2" (Patrz rozdział 5.3.4).

Wartość częstotliwości minimalnej przy zadawaniu potencjometrem (przy napięciu 0 V) można zmienić za pomocą Par. C2 „Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 2”. (Patrz rozdział 6.16.3.)

5.2.5 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału analogowego

Zewnętrzne źródło prądu jest podłączone do przetwornicy w celu ustawienia wartości częstotliwości zadanej.

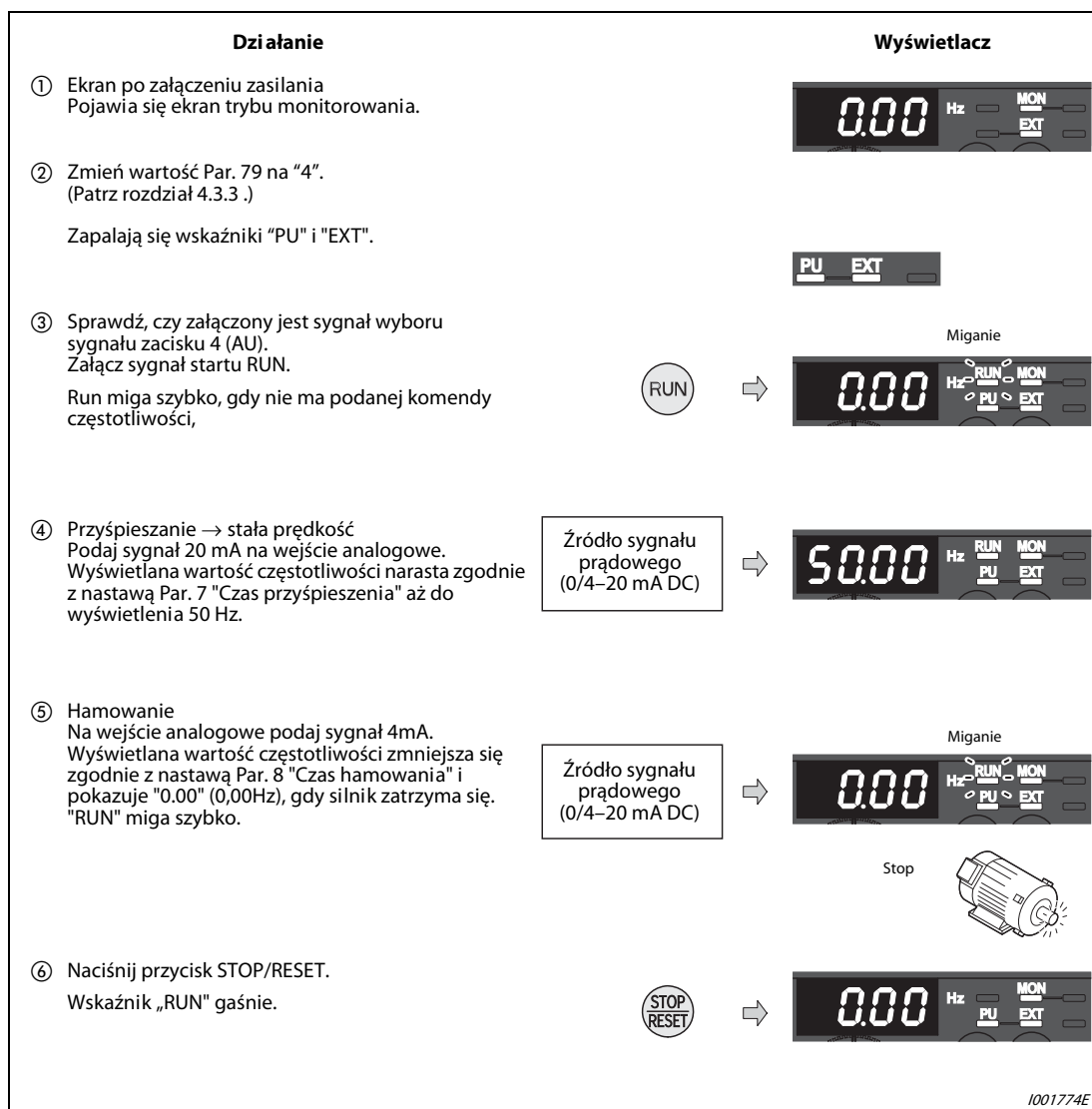


Rys. 5-19: Ustawienie częstotliwości za pomocą prądowego sygnału wejściowego

- Par. 79 "Wybór trybu sterowania" musi być ustawiony na "4" (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Załącz sygnał AU.
- Naciśnij przycisk RUN dla podania komendy start.

UWAGA

Aby wybrać analogowy sygnał prądowy (0/4 do 20 mA) jako źródło wartości częstotliwości zadanej należy załączyć sygnał zacisku AU. W powyższym przykładzie jest to wykonane za pomocą mostka jak pokazano na Rys. 5-19.



Rys. 5-20: Praca przetwornicy przy analogowym prądowym sygnale zadawania częstotliwości

UWAGA

Jeden z Par. 178 do 184 "Wybór funkcji AU dla zacisku wejść" musi być ustawiony na „4" (sygnał AU) (wartość domyślna). (Patrz rozdział 6.10.1.)

Zmień wartość maksymalnej częstotliwości przy wartości sygnału analogowego 20 mA, zmieniając wartość Par. 126 "Wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4" (Patrz rozdział 5.3.6.)

Zmień nastawę częstotliwości minimalnej przy wartości sygnału analogowego 4 mA, zmieniając wartość częstotliwości w Par. C5 „Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 4". (Patrz rozdział 6.16.3.)

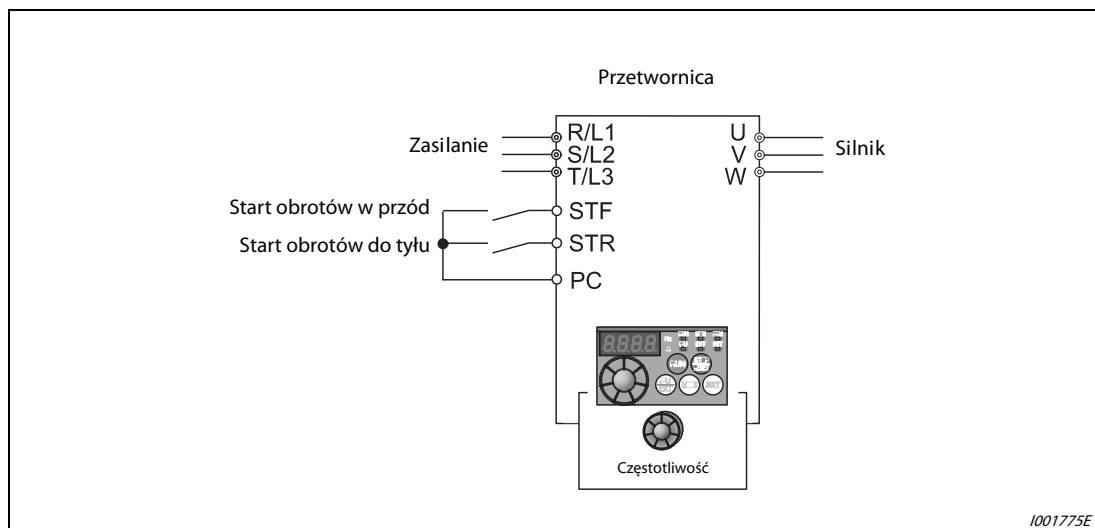
5.3 Tryb zewnętrzny

Co jest źródłem komendy częstotliwości?

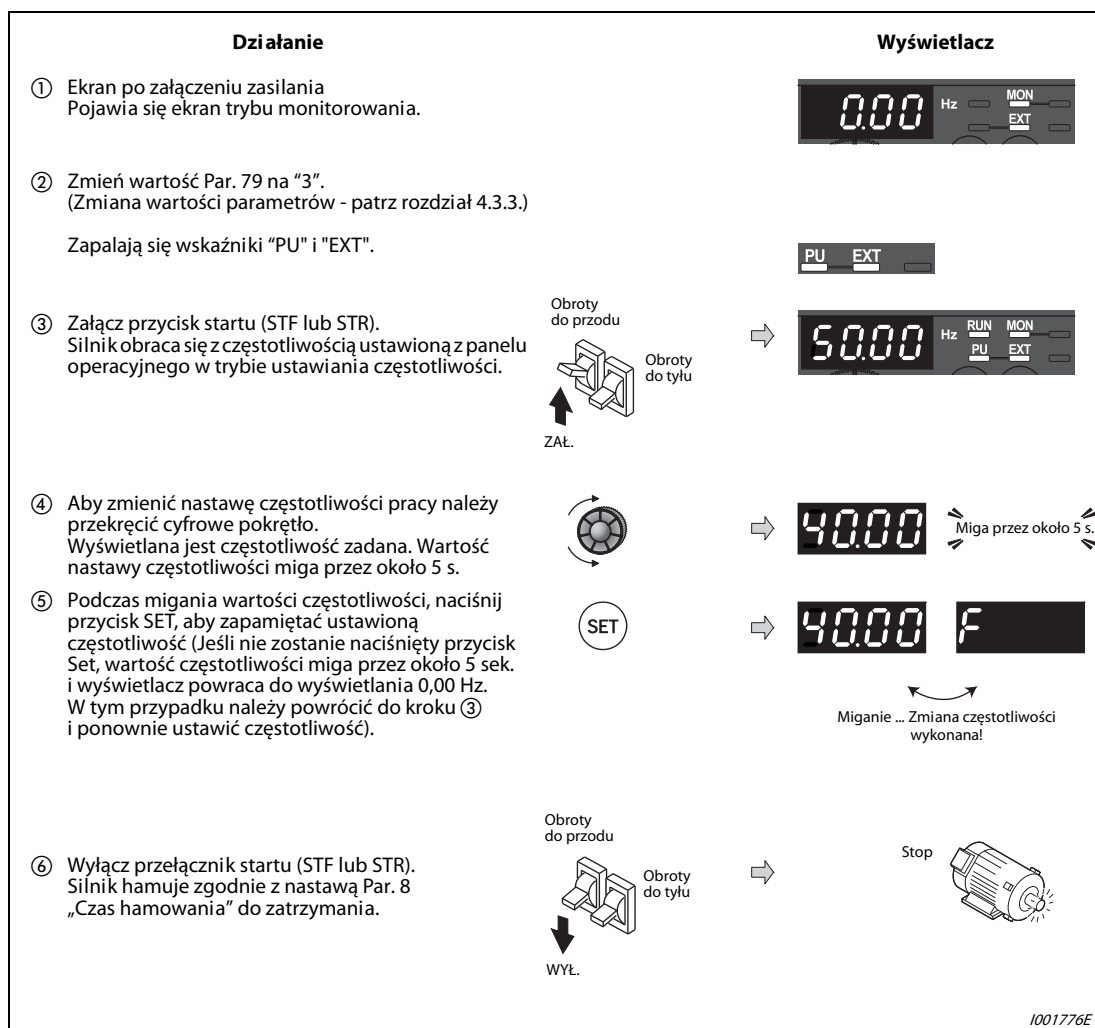
- Praca z częstotliwością ustawioną z panelu operacyjnego. (Patrz rozdział 5.3.1.)
- Wybór częstotliwości zadanej za pomocą przełączników (częstotliwości zaprogramowane). (Patrz rozdział 5.3.2.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego. (Patrz rozdział 5.3.3.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału prądowego. (Patrz rozdział 5.3.4.)

5.3.1 Praca z częstotliwością ustawioną za pomocą panelu operacyjnego (Par. 79 = 3)

- Wpisz "3" do Par. 79 (Tryb mieszany 1 zewnętrzny/PU).
- Podaj komendę startu za pomocą przełącznika podłączonego do zacisków STF-PC (STR-PC).
- Więcej informacji na temat ustawiania częstotliwości z panelu operatorskiego – patrz rozdział 5.2.1.



Rys. 5-21: Tryb zewnętrzny



Rys. 5-22: Sterowanie pracą przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych

UWAGA

Par. 178 "Wybór funkcji zacisku STF" musi być ustawiony na „60" (lub Par. 179 "Wybór funkcji zacisku STR" musi być ustawiony na „61"). (Wszystkie powyższe nastawy są domyślne).

Gdy w parametrze 79 "Wybór trybu sterowania" jest wpisane "3", aktywny jest tryb wyboru częstotliwości zaprogramowanej. (Patrz rozdział 5.3.2.)

Możliwe błędy:

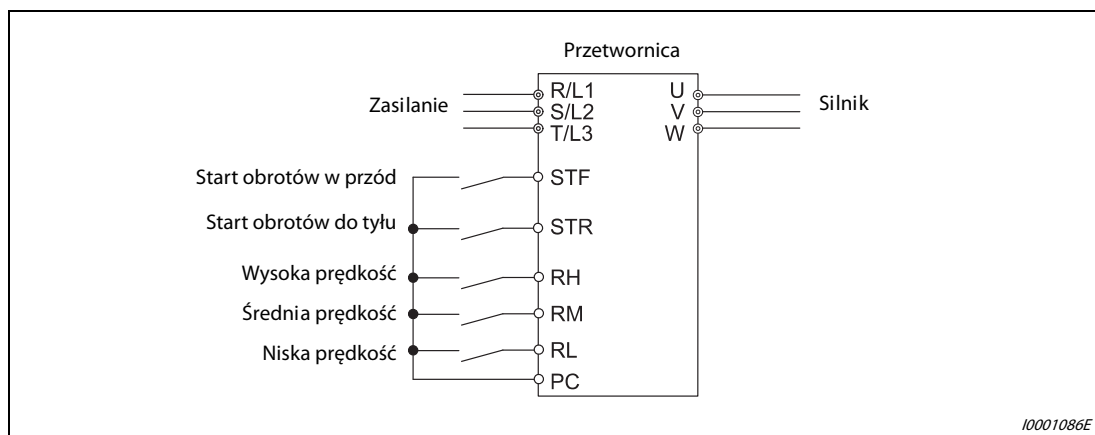
- Naciśnięcie przycisku STOP/RESET panelu operacyjnego.



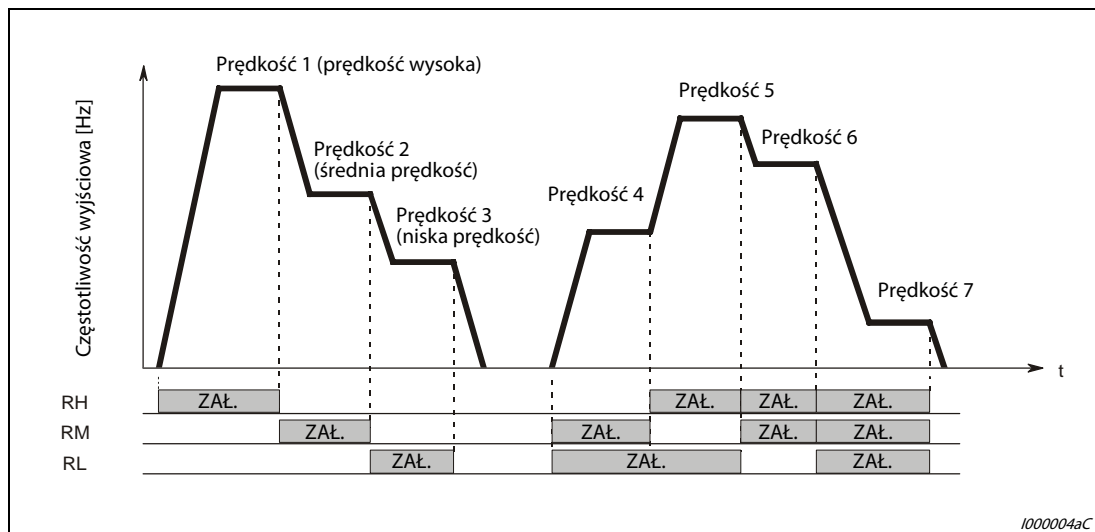
- Wyłączyć sygnał startu (STF lub STR).
- Można skasować wyświetlacz przez naciśnięcie przycisku PU/EXT.

5.3.2 Uruchamianie przetwornicy i wybór częstotliwości pracy za pomocą przełączników (wybór częstotliwości zaprogramowanej) (Par. 4 do 6)

- Polecenie startu za pomocą sygnału zacisku STF (STR)
- Komenda częstotliwości z zacisków RH, RM, RL oraz STR-PC.
- Wskaźnik "EXT" musi się świecić. (Gdy świeci się "PU", za pomocą przycisku PU/EXT przełącz tryb pracy przetwornicy.)
- Domyślne wartości częstotliwości dla sygnałów zacisków RH, RM i RL to 50 Hz, 30 Hz i 10 Hz. Użyj Par. 4, Par. 5 i Par. 6, aby zmienić te wartości).
- Za pomocą kombinacji sygnałów wejściowych można wybrać jedną z 15 częstotliwości. (Patrz rozdział 6.6.1.)



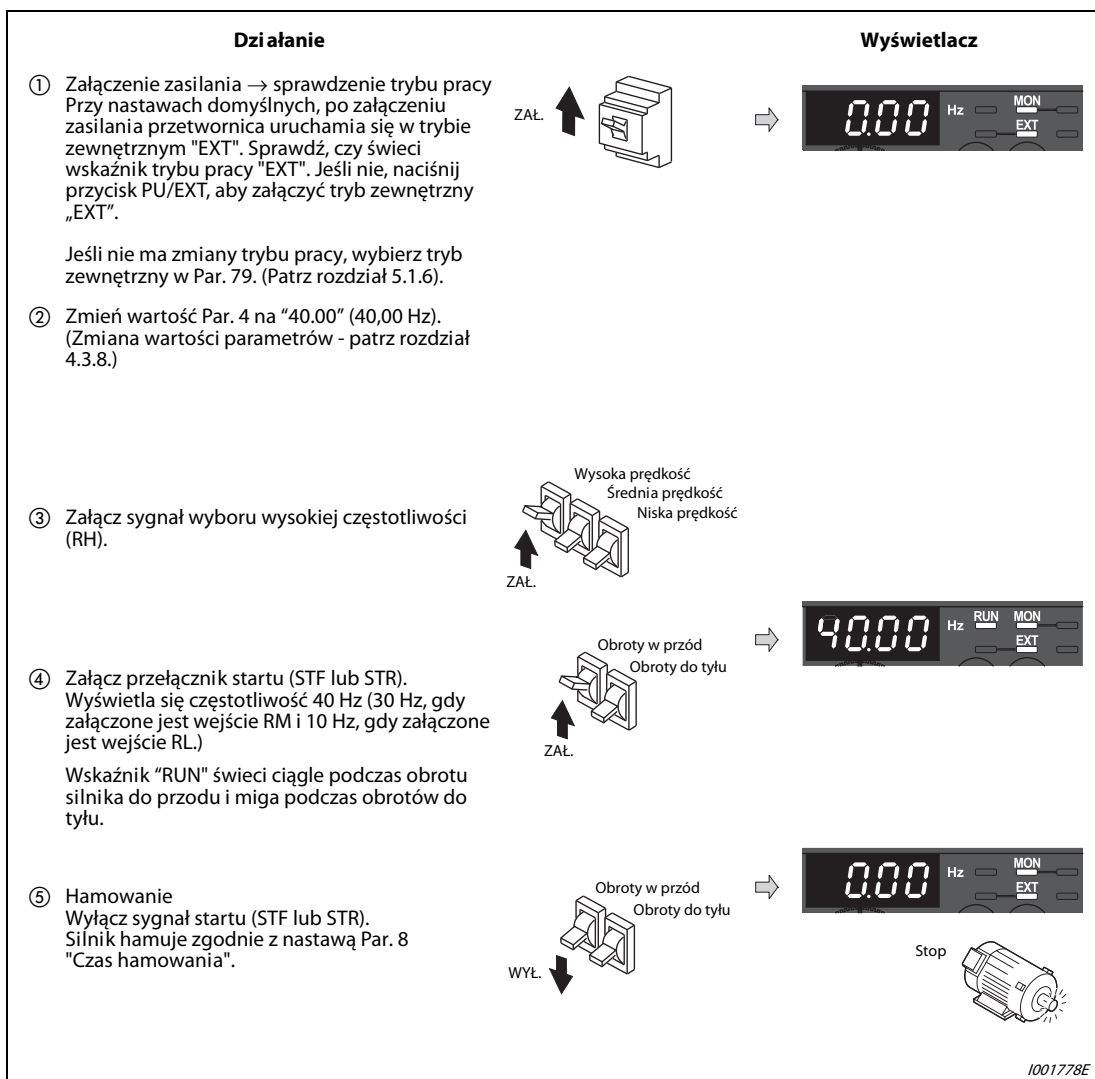
Rys. 5-23: Podawanie komendy częstotliwości i załączanie silnika za pomocą przełączników podłączonych do wejść przetwornicy



Rys. 5-24: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść

Przykład ▾

Wpisz "40 Hz" do Par. 4 „Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)” i załącz sygnały zacisków RH i STF-PC (STR-PC) dla uruchomienia przetwornicy.



Rys. 5-25: Sterowanie pracą przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych



Możliwe błędy:

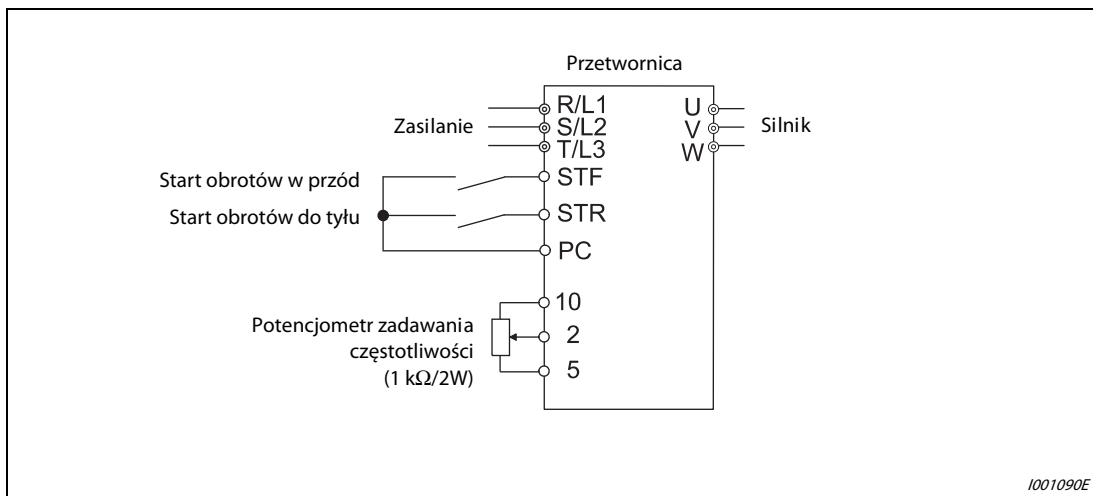
- Lampka EXT nie zapala się nawet, gdy naciśnięty jest przycisk PU/EXT.
 - Przełączanie trybu jest aktywne, gdy Par. 79 = "0" (wartość domyślna).
- Napięcia o częstotliwości 50 Hz, 30 Hz i 10 Hz nie są wyprowadzane na wyjście, gdy załączone są odpowiednie wejścia RH, RM i RL.
 - Ponownie sprawdź wartości parametrów 4, Par. 5 i Par. 6.
 - Ponownie sprawdź wartości parametrów 1 „Częstotliwość maksymalna” i Par. 2 "Częstotliwość minimalna". (Patrz rozdział 5.1.4.)
 - Ponownie sprawdź ustawienie Par. 79. (Par. 79 musi być ustawiony na „0” lub „2”.) (Patrz rozdział 5.1.6.)
 - Sprawdź wartości parametrów: Par. 180 "Wybór funkcji zacisku RL" = "0", Par. 181 "Wybór funkcji zacisku RM" = "1", Par. 182 "Wybór funkcji zacisku RH" = "2", Par. 59 "Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości"="0". (Wszystkie powyższe wartości są domyślne.)
- Lampka RUN nie zapala się.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń przewodów.
 - Sprawdź, czy w Par. 178 "Wybór funkcji zacisku STF" jest wpisane 60 (lub "61" w Par. 179 "Wybór funkcji zacisku STR"). (Wszystkie powyższe nastawy są domyślne).

UWAGA

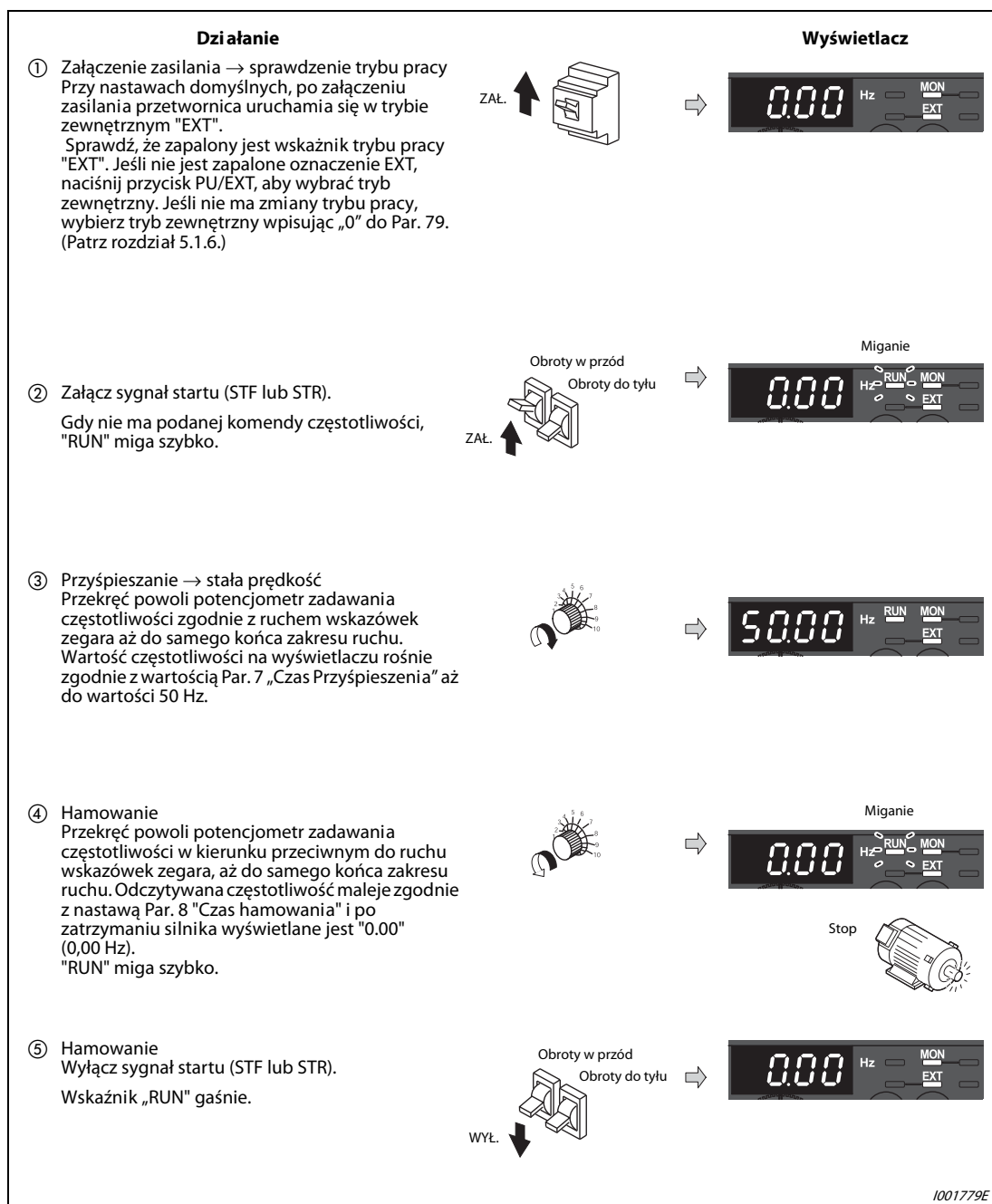
Zewnętrzny tryb sterowania jest wybierany na stałe przez wpisanie „2” w Par. 79 „Wybór trybu sterowania”.

5.3.3 Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego

Napięcie zasilania potencjometru zadawania częstotliwości jest podawane z przetwornicy (zacisk 10).



Rys. 5-26: Regulacja częstotliwości za pomocą napięciowego sygnału wejściowego



Rys. 5-27: Praca przetwornicy przy napięciowym analogowym sygnale zadawania częstotliwości

UWAGA

Jeśli po załączeniu zasilania przetwornica powinna uruchamiać się w trybie zewnętrznym, wpisz „2” do Par. 79 „Wybór trybu sterowania”.

Wartość Par. 178 “Wybór funkcji zacisku STF” musi być ustawiona na „60” (lub wartość Par. 179 “Wybór funkcji zacisku STR” musi być ustawiona na „61”). (Wszystkie powyższe nastawy są domyślne).

Zmień nastawę częstotliwości minimalnej przy zadawaniu potencjometrem (przy napięciu 0 V) zmieniając wartość częstotliwości w Par. C2 „Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 2”. (Patrz rozdział 6.16.3.)

Możliwe błędy:

- Silnik nie obraca się.
 - Sprawdź, czy zapalona jest lampka EXT. Zewnętrzny tryb sterowania jest wybrany, gdy Par. 79 = "0" (wartość domyślna). Aby załączyć tryb PU naciśnij przycisk PU/EXT.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń przewodów elektrycznych.

5.3.4 Ustawienie częstotliwości wyjściowej (40 Hz) przy maksymalnym napięciu wejścia potencjometru (przy 5 V)

Przykład ▾

Wymagana jest zmiana częstotliwości załączanej przy napięciu analogowym 5 V (zmiana z wartości domyślnej 50 Hz na 40 Hz). Wpisz "40 Hz" do Par. 125.

Działanie	Wyświetlacz
① Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P. 125 (Par. 125).	
② Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić aktualnie ustawioną wartość. Wyświetla się wartość domyślna „50.00”.	
③ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia wartości "40.00" (40,00 Hz).	
④ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	
⑤ Dla wybrania trybu monitorowania częstotliwości naciśnij przycisk MODE dwa razy	
⑥ Załącz przycisk startu (STF lub STR) i przekręć powoli cyfrowe pokrętko zgodnie z ruchem wskazówek zegara aż do końca zakresu ruchu. (Patrz Rys. 5-27, krok ② do ⑤).	

Miganie ... Ustawiona została częstotliwość 40 Hz na wyjściu przetwornicy przy napięciu 5V na wejściu analogowym!

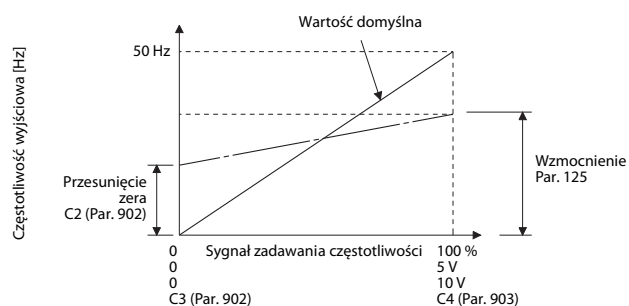
1001780E

Rys. 5-28: Zmiana częstotliwości wyjściowej przy maksymalnym napięciu analogowym



UWAGA

Za pomocą parametru kalibracji C2 ustaw częstotliwość na wyjściu przetwornicy przy 0 V na wejściu analogowym.

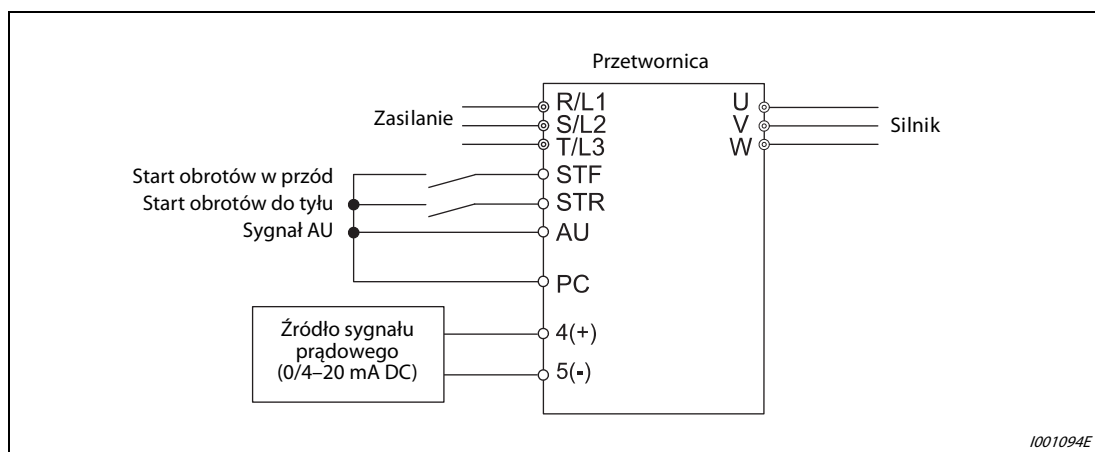


Istnieją metody ustawiania częstotliwości wyjściowej w zależności od wartości sygnału między zaciskami 2-5 z podłączeniem i bez podłączania sygnału analogowego. (Więcej informacji na temat ustawiania parametru kalibracji C4 – patrz rozdział 6.16.3.)

5.3.5 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego

Zewnętrzne źródło prądu jest podłączone do wejścia analogowego przetwornicy w celu regulacji wartości częstotliwości zadanej.

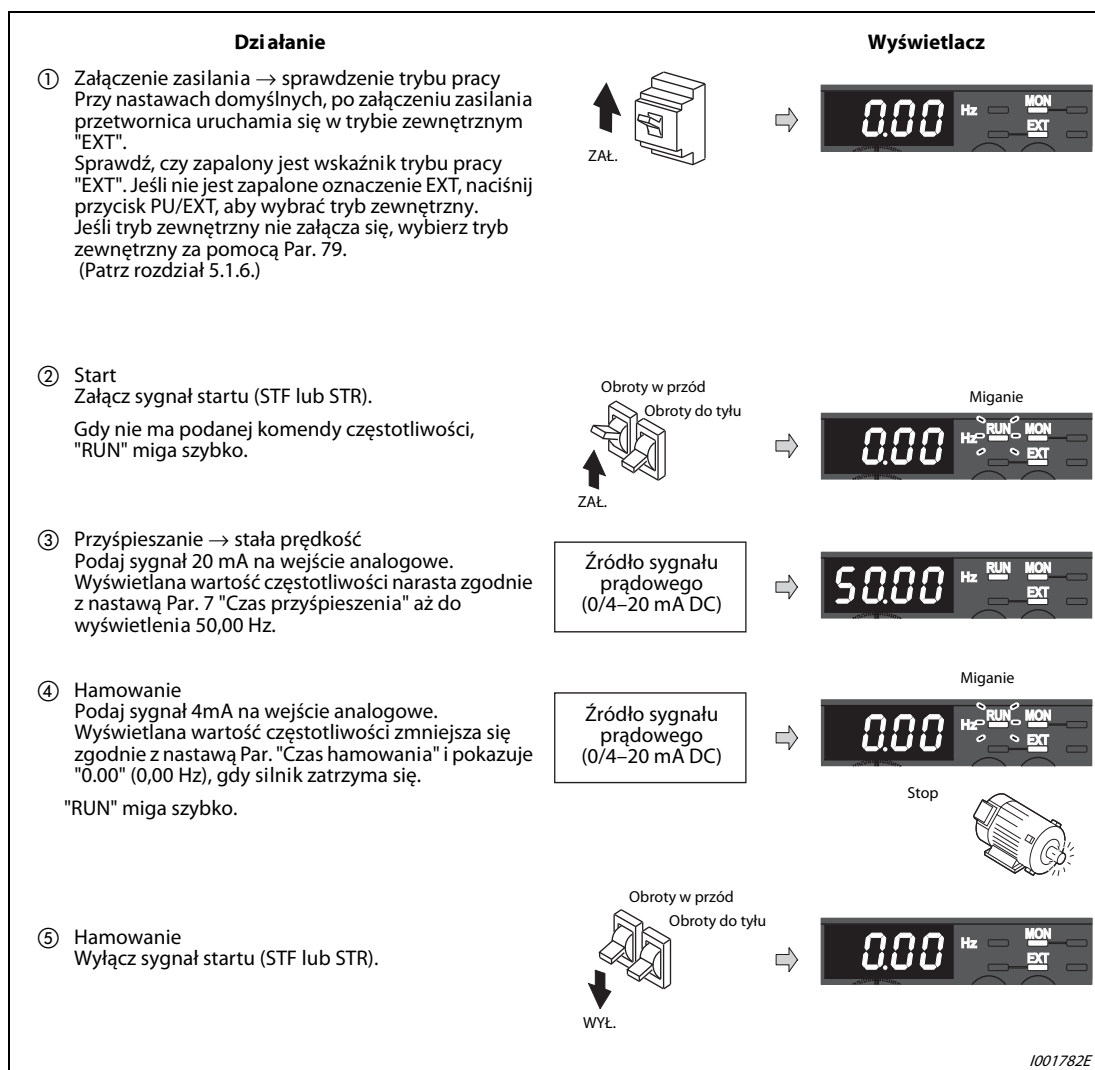
- Podaj komendę startu do zacisków STF-PC (STR-PC).
- Załącz sygnał AU.
- Par. 79 "Wybór trybu sterowania" musi być ustawiony na "2" (tryb zewnętrzny/PU).



Rys. 5-29: Ustawienie częstotliwości za pomocą analogowego sygnału prądowego

UWAGA

Aby wybrać analogowy sygnał prądowy (0/4 do 20 mA) jako źródło wartości częstotliwości zadanej, należy załączyć sygnał zacisku AU. W powyższym przykładzie jest to wykonane za pomocą mostka jak pokazano na Rys. 5-29.



Rys. 5-30: Praca przetwornicy przy analogowego sygnale prądowym zadawania częstotliwości

UWAGA

Jeden z Par. 178 do 184 "Wybór funkcji AU dla zacisku wejść" musi być ustawiony na „4” (sygnał AU) (wartość domyślna). (Patrz rozdział 6.10.1.)

Możliwe błędy:

- Silnik nie obraca się.
 - Sprawdź, czy świeci się lampka EXT. Zewnętrzny tryb sterowania jest wybrany, gdy Par. 79=0 (wartość domyślna) lub 2. (Aby załączyć tryb PU naciśnij przycisk PU/EXT.)
 - Musi być załączony sygnał AU.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń przewodów elektrycznych.

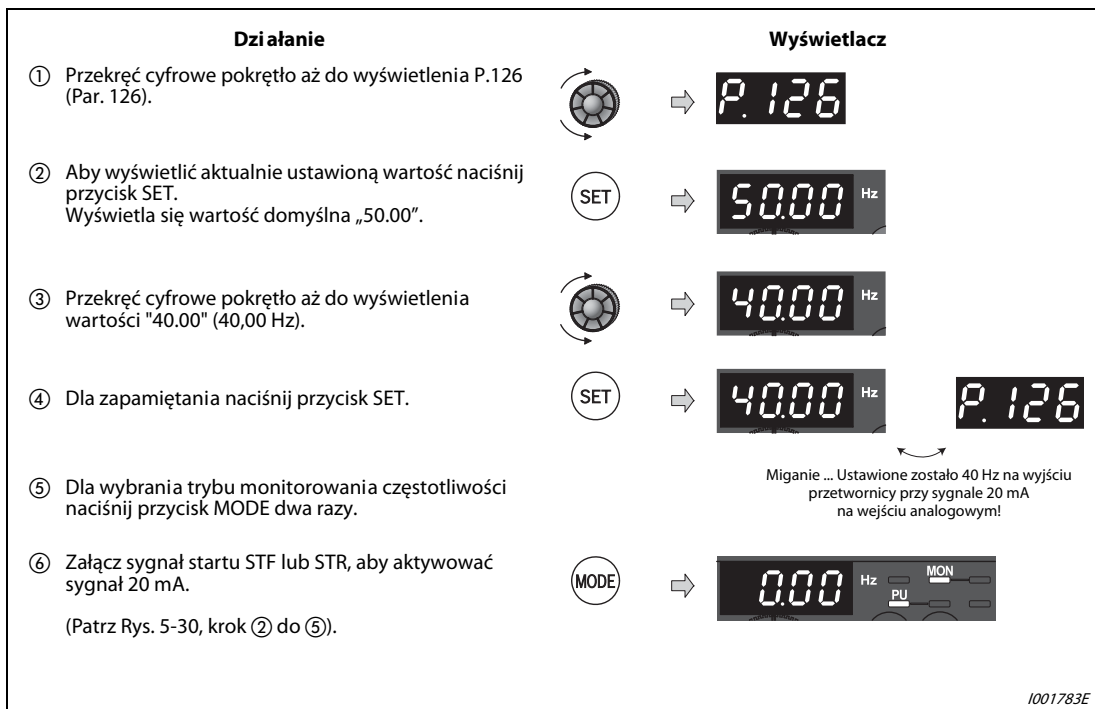
UWAGA

Zmień nastawę częstotliwości minimalnej przy zadawaniu potencjometrem (przy wartości prądu 4 mA) zmieniając nastawę Par. C5 „Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 4”. (Patrz rozdział 6.16.3.)

5.3.6 Ustawienie częstotliwości (40 Hz) przy maksymalnej wartości prądowego sygnału analogowego (20 mA)

Przykład ▾

Wymagana jest zmiana częstotliwości wyjściowej przy sygnale analogowym 20 mA (zmiana z wartości domyślnej 50 Hz na 40 Hz). Wpisz "40 Hz" do Par. 126.

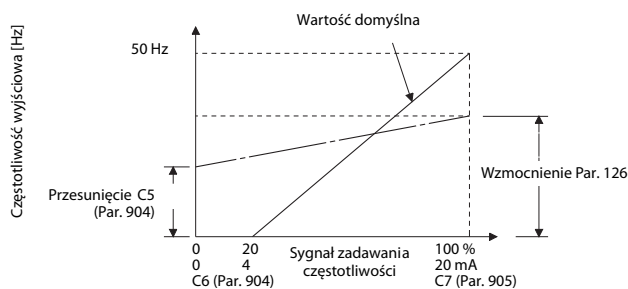


Rys. 5-31: Zmiana częstotliwości wyjściowej przy maksymalnym napięciu analogowym



UWAGA

Za pomocą parametru kalibracji C5 ustaw wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy przy sygnale 4 mA na wejściu analogowym.



Istnieją metody ustawiania wzmocnienia częstotliwości wyjściowej w zależności od wartości sygnału między zaciskami 4-5 z podłączeniem i bez podłączenia sygnału analogowego. (Więcej informacji na temat ustawiania parametru kalibracji C7 – patrz rozdział 6.16.3.)

Przy pracy przetwornicy przy częstotliwości 120 Hz lub wyższych, konieczne jest ustawienie Par. 18 „Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości”. (Patrz rozdział 6.4.1.)

6 Parametry

6.1 Przegląd parametrów


Dla prostych zastosowań z regulacją prędkości można użyć domyślnych nastaw parametrów. Należy ustawić tylko wartości parametrów, związanych z obciążeniem i wymogami aplikacji. Za pomocą panelu operacyjnego można dokonać nastaw parametrów, zmienić lub sprawdzić ich wartości.

⊙ wskazuje parametry typu prostego. (fabrycznie ustawione na tryb rozszerzony)


Skróty używane w objaśnieniach:

 Tryb V/f


 Zaawansowany tryb sterowania wektorem pola magnetycznego

 Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego

Parametry bez oznaczenia mają zastosowanie dla wszystkich trybów sterowania. Nastawy parametrów, których numer jest pokazany na szarym tle, można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet, jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie paramet-rów	wanie paramet-rów	wanie wszy-skich paramet-rów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
 Ręczne forsowanie momentu	0	⊙ Forsowanie momentu	0,1 %	6/4/3/2 *	0–30 %	Służy do ustawienia wartości napięcia wyjściowego w procentach przy 0 Hz * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: 026 lub mniej 040 do 095/120 i 170/230 i 300</i>	✓	✓	✓	strona 6-33
	46	Drugie forsowanie momentu	0,1 %	9999	0–30 %	Ustawia wartość forsowania momentu przy załączonym sygnale RT	✓	✓	✓	
					9999	Bez drugiej funkcji forsowania momentu				
Minimalna/maksymalna częstotliwość	1	⊙ Maksymalna częstotliwość	0,01 Hz	120 Hz	0–120 Hz	Ustawia górny limit częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓	strona 6-50
	2	⊙ Minimalna częstotliwość	0,01 Hz	0 Hz	0–120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓	
	18	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	0,01 Hz	120 Hz	120-400 Hz	Ustawić, gdy przetwornica pracuje przy częstotliwości 120 Hz lub wyższej	✓	✓	✓	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (1)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
 Częstotliwość, napięcie bazowe	3	⊙	Częstotliwość bazowa	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Częstotliwość znamionowa silnika, przy której silnik pracuje z momentem znamionowym (50 Hz/60 Hz)	✓	✓	✓	strona 6-54
		19	⊙	Napięcie przy częstotliwości bazowej	0,1 V	8888	0-1000 V	Maksymalne napięcie wyjściowe przetwornicy	✓	✓	
	8888						95 % napięcia zasilania				
	9999						Wartość napięcia zasilania				
	47	⊙	Druga częstotliwość bazowa	0,01 Hz	9999	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale RT	✓	✓	✓	
						9999	Druga częstotliwość bazowa nieaktywna.				
Praca z wstępnie zaprogramowanymi prędkościami	4	⊙	Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości przy załączonym sygnale RH.	✓	✓	✓	strona 6-58
	5	⊙	Prędkość zaprogramowana (średnia prędkość)	0,01 Hz	30 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości przy załączonym sygnale RM.	✓	✓	✓	
	6	⊙	Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)	0,01 Hz	10 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości przy załączonym sygnale RL.	✓	✓	✓	
							24 - 27	Zaprogramowana prędkość 4 do prędkość 7	0,01 Hz	9999	
	232 - 239	Zaprogramowana prędkość 8 do prędkość 15	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999		✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (2)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona		
							wanie parametrow	wanie parametrow	wanie wszystkich parametrow			
							✓: zezwolone —: zablokowane					
Ustawienie czasu przyspieszenia/hamowania	7	⊙	Czas przyspieszenia	0,1/0,01 s	5/10/15 s *	0–3600/360 s	Ustawia czas przyspieszania silnika * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: 096 lub mniej/120 i 170/ 230 i 300</i>		✓	✓	✓	strona 6-69
	8	⊙	Czas hamowania	0,1/0,01 s	5/10/15 s *	0–3600/360 s	Ustawia czas hamowania silnika * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: 096 lub mniej/120 i 170/ 230 i 300</i>		✓	✓	✓	
	20		Częstotliwość odniesienia przyspieszania /hamowania	0,01 Hz	50 Hz	1-400 Hz	Ustawia częstotliwość odniesienia dla czasów przyspieszania/hamowania. Czas przyspieszania/hamowania to czas zmiany częstotliwości od stopu (0) do wartości Par. 20.		✓	✓	✓	
	21		Jednostka zmiany czasu przyspieszenia /hamowania	1	0	0	Jedn.zmiany: 0,1 s Zakres: 0–3600 s	Minimalna zmiana i zakres nastawy czasu przyspieszenia/hamowania mogą być zmienione.	✓	✓	✓	
						1	Jedn.zmiany: 0,1 s Zakres: 0–3600 s					
	44		Drugi czas przyspieszenia/hamowania	0,1/0,01 s	5/10/15 s *	0–3600/360 s	Ustawia czas przyspieszania/hamowania przy załączonym sygnale RT. * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: 096 lub mniej/120 i 170/ 230 i 300</i>		✓	✓	✓	
	45		Drugi czas hamowania	0,1/0,01 s	9999	0–3600/360 s	Ustawia czas hamowania przy załączonym sygnale RT.		✓	✓	✓	
9999						Czas przyspieszania=czas hamowania						
147		Ustawia częstotliwość przełączenia czasu przyspieszania/hamowania	0,01 Hz	9999	0–400 Hz/9999	Częstotliwość, przy której następuje automatyczne przełączenie czasów przyspieszania/hamowania na Par. 44 i Par. 45.		✓	✓	✓		
Zabezpieczenie silnika przed przegraniem (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	9	⊙	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne 0/L.	0,01 A	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy *	0-500 A	Ustawia prąd znamionowy silnika. * <i>Wartość domyślna dla przetwornic FR-E740- 026 lub mniejszych jest ustawiona na poziomie 85 % prądu znamionowego przetwornicy.</i>		✓	✓	✓	strona 6-80
	51		Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne 0/L	0,01 A	9999	0-500 A	Zezwolone przy załączonym sygnale RT. Ustawia prąd znamionowy silnika.		✓	✓	✓	
9999						Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne 0/L nieaktywne						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (3)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie paramet- rów	wanie paramet- rów	wanie wszystkich paramet- rów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Hamowanie prądem stałym DC	10	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	0,01 Hz	3 Hz	0-120 Hz	Ustawia częstotliwość załączenia hamowania prądem stałym.	✓	✓	✓	strona 6-98	
	11	Czas hamowania prądem stałym DC	0,1 s	0,5 s	0	Hamowanie prądem stałym DC wyłączone	✓	✓	✓		
					0,1–10 s	Ustawia czas hamowania prądem stałym.					
12	Napięcie hamowania prądem stałym DC	0,1 %	4/2 % *	0	Hamowanie prądem stałym DC wyłączone	✓	✓	✓			
Częstotliwość startowa	13	Częstotliwość startowa	0,01 Hz	0,5 Hz	0-60 Hz	Ustawia wartość częstotliwości startowej.	✓	✓	✓	strona 6-73	
	571	Czas opóźnienia przy starcie	0,1 s	9999	0,0-10,0 s	Ustawia czas opóźnienia dla Par. 13 „Częstotliwość startowa”. 9999 Funkcja opóźnienia przy starcie jest nieaktywna.	✓	✓	✓		
Wybór charakterystyki V/f dla aplikacji V/F	14	Wybór typu obciążenia	1	1	0	Dla obciążeń stałym momentem	✓	✓	✓	strona 6-56	
					1	Dla obciążeń zmiennym momentem					
					2	Dla podnośników o stałym momencie					przy obrotach do tyłu forsowanie momentu 0 %
											przy obrotach do przodu forsowanie momentu 0 %
3											
Praca w trybie Jog	15	Częstotliwość pracy Jog	0,01 Hz	5 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość pracy w trybie Jog.	✓	✓	✓	strona 6-61	
	16	Czas przyspieszenia/hamowanie w trybie Jog	0,1/0,01 s	0,5 s	0-3600/360 s	Ustawia czas przyspieszenia/hamowania dla trybu Jog. Ustawia czas do osiągnięcia częstotliwości ustawionej w Par. 20 “Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania” (domyślnie 50 Hz). Nie jest możliwe oddzielne ustawienie czasów przyspieszenia/hamowania.	✓	✓	✓		
Wybór logiki wejścia MRS	17	Wybór logiki wejścia MRS	1	0	0	Wejście zawsze otwarte	✓	✓	✓	strona 6-117	
					2	Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC)					
					4	Zacisk zewnętrzny: Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC) Komunikacja: Wejście normalnie otwarte					
—	18	Patrz Par. 1 i Par. 2									
	19	Patrz Par. 3									
	20 21	Patrz Par. 7 i Par. 8									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (4)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio- wanie parame- trów	Kaso- wanie para- metrów	Kaso- wanie wszy- skich para- metrów	Patrz strona
Zabezpieczenie przed utykaniem	22	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	0,1 %	150 %	0	Zabezpieczenie przed utykaniem nieaktywne .	✓	✓	✓	strona 6-42
					0,1–200 %	Ustawia poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.				
	23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	0,1 %	9999	0–200 %	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem może zostać zmniejszony podczas pracy przy prędkościach wyższych niż prędkość znamionowa.	✓	✓	✓	
					9999	Stały zgodnie z wartością Par. 22				
	48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	0,1 %	110 %	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	✓	✓	✓	
					0,1–120 %	Ustawia poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.				
					9999	Taki sam jak w Par. 22.				
	66	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której zaczyna się redukcja wyjścia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	
	156	Wybór trybu funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	1	0	0–31/100/101	Par. 156 umożliwia wybór, czy poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem zależy od statusu przyspieszenia/ hamowania	✓	✓	✓	
	157	Opóźnienie sygnału OL	0,1 s	0 s	0–25 s	Ustawia opóźnienie załączenia sygnału OL, gdy aktywna jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	
9999					Sygnał OL nie jest załączany					
277	Przełączanie poziomu ograniczenia zabezpieczenia przed utykaniem	1	0	0	Gdy prąd wyjściowy przekroczy poziom limitu, częstotliwość wyjściowa jest ograniczana, aby ograniczyć prąd wyjściowy. Prąd znamionowy przetwornicy jest wartością odniesienia dla limitu prądu.	✓	✓	✓		
				1	Gdy moment wyjściowy przekroczy poziom limitu, aby ograniczyć prąd wyjściowy ograniczana jest częstotliwość wyjściowa. Moment znamionowy silnika jest wartością odniesienia dla ograniczenia prądu.					
—	24 – 27	Patrz Par. 4 do 6								
Charakterystyka przyspieszania/hamowania	29	Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	1	0	0	Przyspieszenie/hamowanie liniowe	✓	✓	✓	strona 6-75
					1	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A				
					2	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu B				
Wybór modułu hamowania prądnicowego	30	Wybór hamowania prądnicowego	1	0	0	Rezystor hamowania MRS, układ hamujący FR-BU2, tranzystorowy prostownik rewersyjny FR-HC, prostownik rewersyjny FR-CV	✓	✓	✓	strona 6-101
					1	Rezystor hamowania FR-ABR dużej obciążalności				
					2	Rewersyjny prostownik tranzystorowy FR-HC (gdy wybrana jest funkcja automatycznego restartu po zaniku zasilania)				
	70	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0,1 %	0 %	0–30 %	Wartość tego parametru należy ustawić, gdy podłączony jest rezystor hamowania o dużej obciążalności lub prostownik rewersyjny.	✓	✓	✓	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (5)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie paramet- trów	wanie paramet- trów	wanie wszystkich paramet- trów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Unikanie częstotliwości rezonansu mechanicznego	31	Częstotliwość przeskoku 1A	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999	1A do 1B, 2A do 2B, 3A do 3B to częstotliwości omijane (przeskakiwane) 9999: Funkcja nieaktywna	✓	✓	✓	strona 6-52	
	32	Częstotliwość przeskoku 1B	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999		✓	✓	✓		
	33	Częstotliwość przeskoku 2A	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999		✓	✓	✓		
	34	Częstotliwość przeskoku 2B	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999		✓	✓	✓		
	35	Częstotliwość przeskoku 3A	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999		✓	✓	✓		
	36	Częstotliwość przeskoku 3B	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999		✓	✓	✓		
Wyświetlanie prędkości i ustawienie wyświetlania a prędkości	37	Wyświetlanie prędkości	0,001	0	0	Wyświetlanie i zadawanie częstotliwości	✓	✓	✓	strona 6-136	
					0,01-9998	Wprowadzić wartość prędkości maszyny przy 60 Hz.					
Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN	40	Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN	1	0	0	Obroty w przód	✓	✓	✓	strona 6-305	
					1	Obroty do tyłu					
Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU)	41	Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej (wyjście SU)	0,1 %	10 %	0-100 %	Ustawia poziom załączenia wyjścia SU.	✓	✓	✓	strona 6-129	
	42	Detekcja częstotliwości wyjściowej (wyjście FU)	0,01 Hz	6 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się wyjście FU.	✓	✓	✓		
	43	Poziom wykrycia częstotliwości wyjściowej przy obrotach do tyłu	0,01 Hz	9999	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się wyjście FU podczas obrotów do tyłu.	✓	✓	✓		
9999					Taki sam jak w Par. 42						
—	44	Patrz Par. 7 i Par. 8									
	45										
	46										Patrz Par. 0
	47										Patrz Par. 3
—	48	Patrz Par. 22									
	51	Patrz Par. 9									


Tab. 6-1: Przegląd parametrów (6)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie paramet-rów	wanie paramet-rów	wanie wszy-skich para-met-rów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Funkcje wyświetlacza	52	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnego DU/PU	1	0	0/5/7-12/ 14/20/ 23-25/ 52-57/61/62/ 100	Wybór zmiennej do wyświetlenia na panelu operacyjnym i panelu programatora i wartości zmiennej do wyprowadzenia na zacisku AM. 0: Częstotliwość wyjściowa (Par. 52) 1: Częstotliwość wyjściowa (Par. 158) 2: Prąd wyjściowy (Par. 158) 3: Napięcie wyjściowe (Par. 158) 5: Częstotliwość zadana 7: Moment obciążenia silnika 8: Napięcie wyjściowe prostownika 9: Współczynnik trybu pracy hamowania regeneracyjnego 10: Poziom obciążenia elektronicznego zabezpieczenia termicznego 11: Wartość szczytowa prądu wyjściowego 12: Wartość szczytowa napięcia wyjściowego prostownicy 14: Moc wyjściowa 20: łączny czas załączonego zasilania (Par. 52) 21: Wyjście napięcia referencyjnego (Par. 158) 23: Aktualny czas pracy (Par. 52) 24: Współczynnik obciążenia silnika 25: łączne zużycie energii (Par. 52) 52: Wartość zadana PID 53: Wartość sprzężenia zwrotnego PID 54: Odchyłka regulatora ID (Par. 52) 55: Status zacisków wejść/wyjść (Par. 52) 56: Status zacisków wejść opcjonalnych (Par. 52) 57: Status zacisków wyjść opcjonalnych (Par. 52) 61: Skumulowana energia cieplna silnika 62: Skumulowana energia cieplna przetwornicy 100: Podczas zatrzymania wyświetlana jest częstotliwość zadana, podczas pracy przetwornicy wyświetlana jest częstotliwość wyjściowa (Par. 52).	✓	✓	✓	strona 6-138
	158	Wybór funkcji zacisku AM	1	1	1-3/5/7-12/ 14/21/24/52/ 53/61/62		✓	✓	✓	
	170	Kasowanie licznika energii	1	9999	0	Aby skasować licznik energii należy wpisać 0.	✓	—	✓	
					10	Ustawia maksymalną wartość w zakresie od 0 do 9999 kWh podczas odczytu zużycia energii w trybie komunikacji.				
					9999	Ustawia maksymalną wartość w zakresie od 0 do 65535 kWh podczas odczytu zużycia energii w trybie komunikacji.				
	171	Kasowanie licznika czasu załączenia wyjścia przetwornicy	1	9999	0/9999	Aby skasować licznik czasu pracy wpisz 0. Ustawienie "9999" bez funkcji.	✓	✓	✓	
	268	Ustawienie formatu licznika energii	1	9999	0	Wyświetlanie jako liczba całkowita.	✓	—	✓	
					1	Wyświetlanie w jednostkach 0,1.				
					9999	Bez funkcji				
	563	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania	1	0	0-65535	Ilość razy, gdy licznik czasu pracy pod napięciem przekraczał wartość 65535 h. Tylko do odczytu	—	—	—	
564	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia wyjścia przetwornicy	1	0	0-65535	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia wyjścia przetwornicy przekraczał wartość 65535 h. Tylko do odczytu	—	—	—		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (7)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Ustawienie monitorowania statusu za pomocą sygnału na zacisku AM	55	Monitorowanie częstotliwości wyjściowej	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości wyjściowej, przy której sygnał analogowy na zacisku AM przyjmuje wartość maksymalną (10 V).	✓	✓	✓	strona 6-146
	56	Monitorowanie prądu wyjściowego	0,01	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	0-500	Ustawia wartość prądu wyjściowego, przy której sygnał analogowy na zacisku AM przyjmuje wartość maksymalną (10 V).	✓	—	✓	
Funkcja restartu po chwilowym zaniku zasilania	57	Czas wybiegu przed restartem	0,1 s	9999	0	Czas wybiegu przed restartem przyjmuje wartości: 040 lub mniejsza: 1 s 060-170: 2 s 230 i 300: 3 s	✓	✓	✓	strona 6-151
					0,1-5 s	Ustawia czas oczekiwania przed restartem po chwilowym zaniku zasilania				
					9999	Funkcja restartu nieaktywna				
	58	Czas amortyzacji przy restarcie	0,1 s	1 s	0-60 s	Ustawia czas narastania napięcia przy restarcie.	✓	✓	✓	
	162	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	1	1	0	Z poszukiwaniem częstotliwości	✓	✓	✓	
					1	Bez poszukiwania prędkości (przy ograniczeniu napięcia wyjściowego)				
					10	Poszukiwanie prędkości przy każdym starcie				
					11	Ograniczenie napięcia przy każdym starcie				
	165	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	0,1 %	150 %	0-200 %	Przy ustawianiu poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓	
						298				
	299	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	1	9999	9999	Używane są parametry silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)	✓	✓	✓	
					0	Bez wykrywania kierunku obrotów				
1					Z wykrywaniem kierunku obrotów					
611	Czas przyspieszania przy restarcie	0,1 s	9999	0-3600 s	Ustawia czas przyspieszenia do zadanej częstotliwości podczas restartu.	✓	✓	✓		
				9999	Czas przyspieszenia podczas restartu jest normalnym czasem przyspieszenia (na przykład Par. 7).					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (8)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	59	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	1	0	0	Funkcja sygnałów RH, RM, RL	Funkcja zapamiętywania częstotliwości zadanej	✓	✓	✓	strona 6-65
						Wybór prędkości zaprogramowanej	—				
						Zdalne ustawianie prędkości	Tak				
						Zdalne ustawianie prędkości	Nie				
Wybór trybu oszczędzania energii 	60	Wybór trybu oszczędzania energii	1	0	9	0	Normalny tryb pracy	✓	✓	✓	strona 6-170
						Tryb sterowania z optymalizacją wzbudzenia (OEC)					
Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	61	Prąd odniesienia	0,01 A	9999	0-500 A	Nastawa (prąd znamionowy silnika) jest wartością odniesienia	✓	✓	✓	strona 6-77	
					9999	Wartością odniesienia jest prąd znamionowy przetwornicy.					
	62	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	1 %	9999	0-200 %	Ustawia wartość maksymalną podczas automatycznego przyspieszania	✓	✓	✓		
					9999	Górny limit wartości odniesienia to 150 %					
	63	Wartość odniesienia podczas hamowania	1 %	9999	0-200 %	Nastawa jest wartością maksymalną	✓	✓	✓		
					9999	Górny limit wartości odniesienia to 150 %					
	292	Automatyczne przyspieszenie/hamowanie	1	0	0	Tryb normalny	✓	✓	✓		
					1	Najkrótsze przyspieszenie/hamowanie					Bez hamulca
					11	Z hamulcem					
					7	Tryb sterowania hamulcem 1					
8	Tryb sterowania hamulcem 2										
293	Niezależny wybór przyspieszania/hamowania	1	0	0	Oblicza czas hamowania i przyspieszania w trybie najszybszego przyspieszania/hamowania	✓	✓	✓			
				1	Oblicza tylko czas przyspieszania w trybie najszybszego przyspieszania/hamowania						
				2	Oblicza tylko czas hamowania w trybie najszybszego przyspieszania/hamowania						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (9)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu	65	Wybór funkcji wznowienia po alarmie	1	0	0–5	Wybór alarmów, po których ma nastąpić próba wznowienia.	✓	✓	✓	strona 6-165
	67	Liczba prób wznowienia po wystąpieniu alarmu	1	0	0	Funkcja wznowienia nieaktywna				
					1–10	Ustawia liczbę prób wznowienia po wystąpieniu alarmu. Wyjście alarmowe nie jest załączane podczas próby wznowienia.	✓	✓	✓	
					101–110	Ustawia liczbę prób wznowienia po wystąpieniu alarmu (Wartość nastawiona pomniejszona o 100 jest liczbą prób wznowienia.) Wyjście alarmowe jest załączane podczas próby wznowienia.				
	68	Czas oczekiwania przed próbą wznowienia	0,1 s	1 s	0,1–360 s	Ustawia czas opóźnienia między wystąpieniem alarmu i próbą wznowienia.	✓	✓	✓	
69	Kasowanie licznika prób wznowienia	1	0	0	Kasuje licznik udanych prób wznowienia.	✓	✓	✓		
—	66	Patrz Par. 22 i Par. 23								
—	67 – 69	Patrz Par. 65								
—	70	Patrz Par. 30								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (10)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Typ silnika	71	Typ silnika	1	0	0	Termiczne charakterystyki standardowego silnika	✓	✓	✓	strona 6-85	
					1	Termiczne charakterystyki silnika Mitsubishi o stałym momencie					
					40	Charakterystyki termiczne silnika Mitsubishi o dużej sprawności (SF-HR)					
					50	Charakterystyki termiczne silnika ze stałym momentem firmy Mitsubishi (SF-HRCA)					
					3	Silnik standardowy					Wybrać „tryb autostrojenie offline”
					13	Silnik o stałym momencie					
					23	Standardowy silnik Mitsubishi SF-JR 4P (≤ 1,5 kW)					
					43	Silnik o dużej sprawności firmy Mitsubishi (SF-HR)					
					53	Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)					Dane autostrojenia mogą być odczytane, zmieniane i nastawiane.
					4	Silnik standardowy					
					14	Silnik o stałym momencie					
					24	Standardowy silnik Mitsubishi SF-JR 4P (≤ 1,5 kW)					
					44	Silnik o dużej sprawności firmy Mitsubishi (SF-HR)					
					54	Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)					Możliwe jest wprowadzanie stałych silnika przy pracy przy podłączeniu w gwiazdę.
					5	Silnik standardowy					
					15	Silnik o stałym momencie					Możliwe jest wprowadzenie stałych silnika przy pracy przy podłączeniu w trójkąt.
					6	Silnik standardowy					
					16	Silnik o stałym momencie					
					450	Typ drugiego silnika					1
	1	Termiczne charakterystyki silnika Mitsubishi o stałym momencie									
9999	Dane drugiego silnika nieaktywne (termiczne charakterystyki tak, jak w przypadku pierwszego silnika (Par.71)).										

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (11)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie parametrów	Kasowanie parametrów	Kasowanie wszystkich parametrów	Patrz strona	
											Parametry powiązane
Częstotliwość nośna i wybór funkcji Soft PWM	72	Wybór częstotliwości PWM	1	1	0–15	Możliwa jest zmiana częstotliwości nośnej PWM. Nastawa wyświetlana jest w jednostkach [kHz]. 0 oznacza 0,7 kHz, 15 oznacza 14,5 kHz.	✓	✓	✓	strona 6-171	
	240	Wybór trybu Miękką PWM	1	1	0 1	Tryb Miękką PWM nieaktywny. Gdy wartość Par. 72 = "0 do 5", tryb Miękką PWM jest aktywny.	✓	✓	✓		
Wybór trybu wejścia analogowego	73	Wybór trybu wejścia analogowego	1	1	0 1 10 11	0	Polaryzacja przełączalna.	✓	—	✓	strona 6-173
						1	Nie używane				
						10	Z				
						11	Z				
267	Konfiguracja wejścia zacisku 4	1	0	0	Zakres wejścia na zacisku 4 to 4 do 20 mA.	✓	—	✓			
				1	Zakres wejścia na zacisku 4 to 0 do 5 V.						
				2	Zakres wejścia na zacisku 4 to 0 do 10 V.						
74	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	1	1	0–8	Ustawia stałą czasową filtracji sygnału na wejściu analogowym. Im większa nastawa, tym większe filtrowanie.	✓	✓	✓	strona 6-178		
75	Ustawienie Reset/ wykrywanie odłączenia PU/ stop z PU	1	14	0–3/14–17	Za pomocą tego parametru można skonfigurować działanie funkcji Reset, wykrywanie odłączenia PU (panelu operacyjnego / programatora FR-PU04/FR-PU07) i funkcję stopu z przycisku PU. Jako ustawienie domyślne Reset jest zezwolony, nie jest wykrywane odłączenie PU i funkcja zatrzymania z PU jest zezwolona.	✓	—	—	strona 6-186		
77	Blokada zapisu parametrów	1	0	0	Zapis zezwolony tylko w stopie	✓	✓	✓	strona 6-191		
				1	Zapis parametrów zabroniony.						
				2	Zapis parametrów jest zezwolony niezależnie od trybu pracy przetwornicy. <i>Uwaga:</i> Nie zaleca się zmiany wartości nastawa parametrów w czasie pracy przetwornicy.						
78	Blokada zmiany kierunku obrotów silnika	1	0	0	Obydwa kierunki obrotów zezwolone	✓	✓	✓	strona 6-193		
				1	Obroty do tyłu zablokowane						
				2	Obroty do przodu zablokowane						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (12)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie paramet- trów	wanie paramet- trów	wanie wszystkich paramet- trów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Wybór trybu sterowania	79	⊙	Wybór trybu sterowania	1	0	0	Tryb przełączany między zewnętrznym/ PU	✓	✓	✓	strona 6-197
						1	Sterowanie z PU nie przełączalne				
						2	Sterowanie zewnętrzne nie przełączalne				
						3	Tryb mieszany 1 zewnętrzny/PU				
						4	Tryb mieszany 2 zewnętrzny/PU				
						6	Tryb przełączalny				
	340	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania	1	0	0	Zgodnie z nastawą Par. 79.	✓	✓	✓	strona 6-209	
					1	Praca w trybie sieciowym					
					10	Praca w trybie sieciowym. Tryb sterowania może być zmieniany z panelu operacyjnego między trybem komunikacji i trybem sterowania z PU.					
Wybór trybu sterowania	80	Moc silnika	0,01 kW	9999	0,1–15 kW	Ustawia moc zastosowanego silnika	✓	✓	✓	strona 6-36	
					9999	Sterowanie w trybie V/f					
	81	Liczba biegunów	1	9999	2/4/6/8/10	Służy do wprowadzenia liczby biegunów	✓	✓	✓		
					12/14/16/18/20	Gd załączony jest sygnał X18: Tryb V/f					Należy ustawić liczbę biegunów + 10
					9999	Sterowanie w trybie V/f					
	89	Współczynnik wzmocnienia sterowania prędkością (zaawansowane sterowanie strumienia pola magnetycznego)	0,1 %	9999	0–200 %	Służy do ustawienia pętli regulacji zmian prędkości silnika spowodowanych zmianami obciążenia w trybie zaawansowanego sterowania strumieniem pola magnetycznego. 100 % jest wartością odniesienia.	✓	—	✓		
					9999	Wzmocnienie zgodnie z wybranym silnikiem w Par. 71.					
	800	Wybór trybu sterowania	1	20	20	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego	✓	✓	✓		
					30	Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego					Należy ustawić wartość różną od "9999" w Par. 80 i Par. 81.

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (13)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie paramet- trów	wanie paramet- trów	wanie wszy- skich paramet- trów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Automatyczne strojenie offline	82	Prąd wzbudzenia silnika	0,01 A *	9999	0–500 A *	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (Wartość zmierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Zakres nastawy zależy od wartości parametru 71.	✓	—	✓	strona 6-88
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	83	Napięcie znamionowe silnika	0,1 V	400 V	0–1000 V	Służy do ustawiania napięcia znamionowego o silnika (V).	✓	✓	✓	
	84	Znamionowa częstotliwość silnika	0,01 Hz	50 Hz	10-120 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości znamionowej silnika (Hz).	✓	✓	✓	
					90	Stałe R1 silnika	0,001 Ω*	9999	0–50 Ω *	
	9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)								
	91	Stałe R2 silnika	0,001 Ω*	9999	0–50 Ω *	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Zakres nastawy zależy od wartości parametru 71.	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)				
	92	Stałe L1 silnika	0,1 mH *	9999	0–1000 mH *	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Zakres nastawy zależy od wartości parametru 71.	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)				
	93	Stałe L2 silnika	0,1 mH *	9999	0–1000 mH *	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Zakres nastawy zależy od wartości parametru 71.	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (14)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona		
							wanie paramet- rów	wanie paramet- rów	wanie wszy- skich paramet- rów			
							✓: zezwolone —: zablokowane					
Automatyczne strojenie offline	94	Stałe X silnika	0,1 % *	9999	0–100 % *	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Zakres nastawy zależy od wartości parametru 71.	✓	—	✓	strona 6-88		
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)						
	96	Ustawienie/status funkcji autostrojenia	1	0	0	Autostrojenie offline nie było wykonywane	✓	—	✓			
					1	W trybie sterowania "Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego" autostrojenie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (ustawiane są wszystkie stałe silnika)						
					11	W ogólnym trybie sterowania wektorem pola magnetycznego autostrojenie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (ustawiane są tylko stałe R1 silnika)						
					21	Autostrojenie offline w trybie sterowania V/f (automatyczne restart po chwilowym zaniku zasilania (z funkcją poszukiwania prędkości))						
	859	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	0,01 A *	9999	0–500 A *	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Zakres nastawy zależy od wartości parametru 71.	✓	—	✓			
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)						
	—	89	Patrz Par. 81									
		90	Patrz Par. 82 do 84									
94												
96		Patrz Par. 82 do 84										

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (15)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Ustawienie początkowe komunikacji	117	Adres przetwornicy	1	0	0–31 (0–247)	Służy do ustawienia adresu przetwornicy, gdy dwie lub więcej przetwornic jest podłączonych sieciowo z komputerem PC. Gdy w Par. 549 jest wpisane "1" (protokół Modbus-RTU), wartości w nawiasach są limitami nastawy parametru.	✓	✓	✓	strona 6-225
	118	Prędkość komunikacji	1	192	48/96/ 192/384	Służy do ustawienia prędkości komunikacji. Prędkość komunikacji to × wpisana wartość pomnożona przez 100. Na przykład, gdy wpisane jest "192" prędkość komunikacji wynosi 19200bps.	✓	✓	✓	
	119	Liczba bitów stopu komunikacji PU	1	1	0	Liczba bitów stopu: 1 bit długość danych: 8 bitów	✓	✓	✓	
					1	Liczba bitów stopu: 2 bity długość danych: 8 bitów				
					10	Liczba bitów stopu: 1 bit długość danych: 7 bitów				
					11	Liczba bitów stopu: 2 bity długość danych: 7 bitów				
	120	Kontrola parzystości komunikacji PU	1	2	0	Bez kontroli parzystości (przy protokole Modbus-RTU: liczba bitów stopu: 2 bity)	✓	✓	✓	
					1	Nieparzysta (przy protokole Modbus-RTU: liczba bitów stopu: 1 bit)				
					2	Parzysta (przy protokole Modbus-RTU: liczba bitów stopu: 1 bit)				
	121	Liczba prób restartu komunikacji PU	1	1	0–10	Jeśli liczba kolejnych nieudanych błędów komunikacji przekroczy zadaną wartość, alarmy E.PUE (protokół komunikacji Mitsubishi)/ E.ESR (Modbus RTE) spowodują zatrzymanie pracy przetwornicy.	✓	✓	✓	
					9999	W przypadku wystąpieniu błędu komunikacji alarm nie spowoduje zatrzymania pracy przetwornicy.				
	122	Kontrola czasu komunikacji PU	0,1 s	9999	0	Bez komunikacji przez złącze PU	✓	✓	✓	
					0,1–999,8 s	Służy do ustawienia czasu kontroli braku komunikacji. Jeśli wystąpi przerwa w komunikacji dłuższa niż dopuszczalny czas, alarm spowoduje zatrzymanie pracy przetwornicy.				
123	Czas oczekiwania na odpowiedź przy komunikacji PU	1	9999	0–150 ms	Służy do ustawienia czasu oczekiwania na odpowiedź po transmisji danych do przetwornicy.	✓	✓	✓		
				9999	Ustawiany w przesyłanych danych.					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (16)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio- wanie parame- trów	Kaso- wanie para- metrów	Kaso- wanie wszys- skich para- metrów	Patrz strona
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Ustawienie początkowe komunikacji	124	Ustawienie komunikacji z PU z/bez CR/LF	1	1	0	Bez CR/LF	✓	✓	✓	strona 6-225
					1	Z CR				
					2	Z CR/LF				
	342	Zapis parametrów do E ² PROM za pomocą poleceń komunikacyjnych	1	0	0	Parametry są zapisywane za pomocą komend sieciowych do E ² PROM i RAM.	✓	✓	✓	
					1	Parametry są zapisywane za pomocą komend sieciowych do RAM.				
	343	Licznik błędów komunikacji	1	0	Tylko do odczytu	Wyświetla liczbę błędów komunikacji protokołu Modbus-RTU. Tylko do odczytu. Wyświetlany tylko, gdy wybrany jest protokół Modbus-RTU.	—	—	—	
	502	Wybór trybu zatrzymania w przypadku wystąpienia błędu komunikacji	1	0	0/3	Można skonfigurować tryb pracy przetwornicy w przypadku wystąpienia błędu komunikacji.	✓	✓	✓	
					1/2	Wybieg do zatrzymania Hamowanie do zatrzymania				
	549	Wybór protokołu komunikacji	1	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)	✓	✓	✓	
					1	Protokół Modbus-RTU				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (17)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie paramet- trów	wanie paramet- trów	wanie wszystkich paramet- trów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Zmiana częstotliwości za pomocą sygnałów wejść analogowych, strojenie wejścia napięciowego, prądowego i wartości częstotliwości (kalibracja)	125	⊙	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 2 (częstotliwość maksymalna).	✓	—	✓	strona 6-179
	126	⊙	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 4 (częstotliwość maksymalna).	✓	—	✓	
	241	Jednostka wyświetlania sygnałów wejść analogowych	1	0	0	Wyświetlanie w %	Wyświetlanie w jednostkach wejścia analogowego.	✓	✓	✓	
					1	Wyświetlanie V/mA					
	C2 (902)		Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 2	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość początkową przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 2.	✓	—	✓	
	C3 (902)		Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	0,1 %	0 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2.	✓	—	✓	
	C4 (903)		Współczynnik wzmocnienia przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	0,1 %	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału wejściowego w % przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2.	✓	—	✓	
	C5 (904)		Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 4	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość początkową przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 4.	✓	—	✓	
	C6 (904)		Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	0,1 %	20 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 4.	✓	—	✓	
C7 (905)		Współczynnik wzmocnienia przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	0,1 %	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 4.	✓	—	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (18)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Regulacja PID	127	Częstotliwość automatycznego załączenie regulatora PID	0,01 Hz	9999	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości, przy której załącza się regulacja PID.	✓	✓	✓	strona 6-269	
					9999	Bez automatycznego załączania PID.					
	128	Wybór trybu regulacji PID	1	0	0	Regulacja PID wyłączona	✓	✓	✓		
					20	Odwrócone działanie PID					
					21	Nieodwrócone działanie PID					Sprzężenie zwrotne z wejścia z zacisku 4 Wartość zadana (sygnał z zacisku 2 lub Par. 133)
					40-43	Sterowanie napięciem rolki napinającej nawijarki (Dancer control)					
					50	Odwrócone działanie PID					Wejście sygnału odchyłki (sieć CC-Link)
					51	Nieodwrócone działanie PID					Wejście sygnału sprzężenia zwrotnego i wartości zadanej (sieć CC-Link)
					60	Odwrócone działanie PID					
					61	Nieodwrócone działanie PID					
	129	Pasma proporcjonalne PID	0,1 %	100 %	0,1-1000 %	Jeśli pasmo proporcjonalne jest zbyt wąskie (nastawa parametru zbyt niska), regulowana wielkość zmienia się znacząco przy małych zmianach sygnału sprzężenia zwrotnego. Podczas zwężania pasma proporcjonalnego polepsza się czułość systemu (wzmocnienie), ale obniża się stabilność i może wystąpić zjawisko kołysania. Wzmocnienie $K_p = 1/\text{pasmo proporcjonalne}$.	✓	✓	✓		
					9999	Bez składowej proporcjonalnej.					
	130	Czas całkowania PID	0,1 s	1 s	0,1-3600 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową całkowania (I) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość jak przy regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Przy zmniejszaniu czasu całkowania wartość zadana jest osiągnięta szybciej, ale może wystąpić zjawisko kołysania.	✓	✓	✓		
					9999	Bez składowej całkowania.					
	131	Górny limit PID	0,1 %	9999	0-100 %	Służy do ustawienia górnego limitu PID. Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego przekroczy nastawioną wartość, zostanie załączone wyjście FUP. Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (20 mA/5 V/10 V) (na zacisku 4) odpowiada 100 %.	✓	✓	✓		
					9999	Funkcja nieaktywna.					
132	Dolny limit PID	0,1 %	9999	0-100 %	Służy do ustawienia dolnego limitu PID. Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego będzie mniejszy niż nastawa tego parametru, zostanie załączone wyjście FDN. Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (20mA/5V/10V) (na zacisku 4) odpowiada 100 %.	✓	✓	✓			
				9999	Funkcja nieaktywna.						
133	Wartość zadana regulacji PID	0,01 %	9999	0-100 %	Używane do wprowadzenia wartości zadanej regulatora PID w trybie sterowania z PU.	✓	✓	✓			
				9999	Funkcja nieaktywna.						
134	Czas różniczkowania PID	0,01 s	9999	0,01-10,00 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową różniczkowania (D) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość jak przy regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Przy zwiększaniu składowej różniczkowania, zwiększa się szybkość odpowiedzi systemu na odchyłkę wartości regulowanej.	✓	✓	✓			
				9999	Bez składowej różniczkowania.						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (19)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Wybór języka programatora	145	Wybór języka programatora PU.	1	1	0	Japoński	✓	—	—	strona 6-305
					1	Angielski				
					2	Niemiecki				
					3	Francuski				
					4	Hiszpański				
					5	Włoski				
					6	Szwedzki				
7	Fiński									
—	146	Parametry do ustawienia przez producenta. Nie zmieniać.								
Detekcja prądu wyjściowego (sygnał Y12) i Detekcja braku prądu na wyjściu (sygnał Y13)	150	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	0,1 %	150 %	0–200 %	Ustawia poziom detekcji prądu na wyjściu. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓	strona 6-131
	151	Opóźnienie detekcji prądu wyjściowego	0,1 s	0 s	0–10 s	Ustawia opóźnienie detekcji prądu na wyjściu. Ustawia zwłokę czasową między momentem, gdy prąd wyjściowy jest wyższy od poziomu detekcji a załączeniem wyjścia (Y12).	✓	✓	✓	
	152	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	0,1 %	5 %	0–200 %	Ustawia poziom detekcji braku prądu na wyjściu. Znamionowy prąd przetwornicy odpowiada 100 %.	✓	✓	✓	
	153	Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	0,01 s	0,5 s	0–1 s	Służy do ustawienia opóźnienia między spadkiem prądu wyjściowego poniżej poziomu określonego w Par. 152 i załączeniem wyjścia detekcji braku prądu (Y13).	✓	✓	✓	
—	156 157	Patrz Par. 22								
—	158	Patrz Par. 52								
Wybór grupy parametrów użytkownika	160	⊙ Wybór grupy parametrów użytkownika	1	0	0	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.	✓	✓	✓	strona 6-194
					1	Wyświetlane są tylko parametry zarejestrowane w grupie parametrów użytkownika.				
					9999	Wyświetlane są tylko parametry trybu prostego				
	172	Wyświetlanie grupy parametrów użytkownika / kasowanie grupy	1	0	0–16	Wyświetla ilość przypadków zarejestrowanych jako grupa parametrów użytkownika (tylko odczyt).	✓	—	—	
					9999	Kasowanie grupy zarejestrowanych parametrów.				
	173	Rejestracji parametru do grupy parametrów	1	9999	0–999/9999	Wpisz numer parametru rejestrowanego w grupie parametrów użytkownika. Wartość odczytywana to zawsze "9999".	—	—	—	
174	Kasowanie grupy parametrów użytkownika	1	9999	0–999/9999	Wpisz numer parametru, który ma być usunięty z grupy parametrów użytkownika. Wartość odczytywana to zawsze "9999".	—	—	—		



Tab. 6-1: Przegląd parametrów (20)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie	wanie	wanie		
Parametry powiązane		✓: zezwolone —: zablokowane									
Wybór trybu pracy panelu operacyjnego	161	Blokada zadawania częstotliwości/działania przycisków panelu operacyjnego	1	0		0	Blokada przycisków nieaktywna	✓	—	✓	strona 6-306
						1					
						10	Funkcja blokady przycisków dostępna				
						11					
—	162 165	Patrz Par. 57									
	168 169	Parametry do ustawienia przez producenta. Nie zmieniać.									
	170 171	Patrz Par. 52									
	172 — 174	Patrz Par. 160									
Przypisanie funkcji zacisków wyjść	178	Wybór funkcji zacisku STF	1	60	0-5/7/8/10/12/14-16/18/24/25/60/62/65-67/9999	0: Komenda pracy z niską prędkością 1: Komenda pracy ze średnią prędkością 2: Komenda pracy z wysoką prędkością 3: Wybór drugiej funkcji 4: Wybór funkcji sygnału analogowego na zacisku 4 5: Wybór trybu jog 7: Wejście zewnętrzne przekaźnika termicznego 8: Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości 10: Zezwolenie pracy przetwornicy (połączenie z FR-HC/FR-CV) 12: Blokada PU sygnałem na wejściu X12 14: Zezwolenie regulatora PID 15: Potwierdzenie zwolnienia hamulca 16: Przełączenie trybu PU/zewnętrzny 18: Załączanie trybu V/f 24: Odcięcie wyjścia 25: Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu 60: Komenda obrót w przód przypisana do zacisku STF (Par. 178) 61: Komenda obrót do tyłu (przypisana do zacisku STR (Par. 179)) 62: Reset przetwornicy 63: Wejście termistora PTC (przypisane do zacisku AU (Par.184)) 64: Przełączanie PID: nieodwrócone/odwrócone 65: Przełączanie trybu PU/sieciowy 66: Przełączanie trybu sieciowy/zewnętrzny 67: Przełączanie źródła komend 9999: Bez funkcji	✓	—	✓	strona 6-114	
	179	Wybór funkcji zacisku STR	1	61	0-5/7/8/10/12/14-16/18/24/25/61/62/65-67/9999		✓	—	✓		
	180	Wybór funkcji zacisku RL	1	0			✓	—	✓		
	181	Wybór funkcji zacisku RM	1	1			✓	—	✓		
	182	Wybór funkcji zacisku RH	1	2			✓	—	✓		
	183	Wybór funkcji zacisku MRS	1	3			✓	—	✓		
	184	Wybór funkcji zacisku RES	1	4	0-5/7/8/10/12/14-16/18/24/25/62/65-67/9999		✓	—	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (21)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie paramet- trów	wanie para- metrów	wanie wszy- skich para- metrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Przypisanie funkcji zaciskom wyjść	190	Wybór funkcji zacisku RUN	1	0	0/1/3/4/7/8/ 11-16/20/25/ 26/46/47/64/ 90/91/93/95/ 96/98/99/100/ 101/103/104/ 107/108/111- 116/120/125/ 126/146/147/ 164/190/191/ 193/195/196/ 198/199/9999	0/100: Sygnalizacja pracy przetwornicy 1/101: Zadana częstotliwość osiągnięta 3/103: Alarm przeciążenia 4/104: Detekcja częstotliwości wyjściowej 7/107: Alarm wstępny hamowania prądnicowego 8/108: Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego 11/111: Przetwornica gotowa do pracy 12/112: Detekcja prądu wyjściowego 13/113: Detekcja braku prądu wyjściowego 14/114: Dolny limit PID 15/115: Górny limit PID 16/116: Wyjście PID: obroty do przodu/ do tyłu	✓	—	✓	strona 6-124
	191	Wybór funkcji zacisku FU	1	1	20/120: Komenda zwolnienia hamulca 25/125: Sygnalizacja błędu wentylatora 26/126: Alarm wstępny temperatury radiatora 46/146: Hamowanie po wykryciu zaniku zasilania	11/111: Przetwornica gotowa do pracy 12/112: Detekcja prądu wyjściowego 13/113: Detekcja braku prądu wyjściowego 14/114: Dolny limit PID 15/115: Górny limit PID 16/116: Wyjście PID: obroty do przodu/ do tyłu	✓	—	✓	
	192	Wybór funkcji zacisku ABC	1	2	0/1/3/4/7/8/ 11-16/20/25/ 26/46/47/64/ 90/91/93/96/ 98/99/100/101/ 103/104/107/ 108/ 111-116/120/ 125/126/146/ 147/164/190/ 191/195/196/ 198/199/9999	20/120: Komenda zwolnienia hamulca 25/125: Sygnalizacja błędu wentylatora 26/126: Alarm wstępny temperatury radiatora 46/146: Hamowanie po wykryciu zaniku zasilania 47/147: Regulacja PID aktywna 64/164: Przetwornica w trakcie próby wznowienia 90/190: Alarm zużycia 91/191: Wyjście Alarmu 3 (beznapięciowe) 93/193: Monitor średniej wartości prądu 95/195: Wyjście alarmu tajmera konserwacji 96/196: Zdalne wyjście 98/198: Sygnalizacja alarmu o niskim priorytecie 99/199: Sygnał alarmu 9999: Bez funkcji 0-99: Logika typu source 100-199: Logika typu sink	✓	—	✓	
—	232-239	Patrz Par. 4 do 6								
	240	Patrz Par. 72								
	241	Patrz Par. 125 i Par. 126								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (22)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie parametrow	wanie parametrow	wanie wszystkich parametrow		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Wydłużanie czasu eksploatacji wentylatora	244	Wybór trybu pracy wentylatora	1	1	0	Załączony przy włączonym zasilaniu Sterowanie wentylatorem nieaktywne (wentylator chłodzący załączony przy załączeniu zasilania)	✓	✓	✓	strona 6-294	
					1	Sterowanie wentylatorem chłodzącym aktywne.					
 	245	Poślizg znamionowy	0,01 %	9999	0–50 %	Służy do wprowadzenia wartości poślizgu znamionowego silnika	✓	✓	✓	strona 6-41	
					9999	Bez kompensacji poślizgu					
	246	Stała czasowa kompensacji poślizgu	0,01 s	0,5 s	0,01–10 s	Używa się do ustawienia opóźnienia czasowego regulacji poślizgu. Gdy wartość jest mniejsza, system szybciej kompensuje poślizg. Jednak przy większej inercji obciążenia możliwe jest wystąpienie alarmu zbyt wysokiego napięcia szyny DC (E.OV□).	✓	✓	✓		
Kompensacja poślizgu	247	Wybór kompensacji poślizgu w zakresie pracy przy stałej mocy	1	9999	0	Kompensacja poślizgu jest nieaktywna w zakresie pracy przy stałej mocy wyjściowej (częstotliwości powyżej wartości ustawionej w Par. 3)	✓	✓	✓		
					9999	Kompensacja poślizgu aktywna w obszarze pracy wyjścia w trybie stałej mocy.					
Detekcja usterki uzziemienia	249	Detekcja usterki uzziemienia przy starcie	1	0	0	Bez wykrywania usterek uzziemienia	✓	✓	✓	strona 6-169	
					1	Wykrywanie usterek uzziemienia przy starcie aktywne.					
Wybór metody zatrzymania silnika	250	Wybór metody hamowania	0,1 s	9999	0–100 s	Silnik swobodnie zwalnia obroty do zatrzymania po ustalonym czasie po wyłączeniu sygnału start.	✓	✓	✓	strona 6-103	
					1000–1100 s	Motor hamuje swobodnie do zatrzymania (w czasie Par. 250 – 1000)s po wyłączeniu sygnału start.					Sygnal STF: Sygnal startu Sygnal STR: Obroty w przód/ do tyłu
					8888	Gdy sygnal startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.					Sygnal STF: Sygnal startu Sygnal STR: Obroty w przód/ do tyłu
					9999						Sygnal STF: Start obrotów w przód Sygnal STR: Start obrotów do tyłu

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (23)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio- wanie para- metrów	Kaso- wanie para- metrów	Kaso- wanie wszys- kich para- metrów	Patrz strona
Funkcja detekcji braku fazy	251	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu	1	1	0	Bez zabezpieczenia przed brakiem fazy na wyjściu	✓	✓	✓	strona 6-168
					1	Z zabezpieczeniem przed brakiem fazy na wyjściu				
	872	Wybór zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu	1	0	0	Bez zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu	✓	✓	✓	
					1	Zabezpieceni przed brakiem fazy na wejściu aktywne				
Wyświetlanie czasu pracy komponentów przetwornicy	255	Wyświetlanie alarmu zużycia komponentów przetwornicy	1	0	(0–15)	Wyświetlanie statusu zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, głównego kondensatora, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. (Tylko do odczytu)	—	—	—	strona 6-295
	256	Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego	1 %	100 %	(0–100 %)	Wyświetlany jest stopień zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. (Tylko do odczytu)	—	—	—	
	257	Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu sterowania	1 %	100 %	(0–100 %)	Wyświetlane jest zużycie kondensatora obwodu sterowniczego. (Tylko do odczytu)	—	—	—	
	258	Zużycie kondensatora głównego obwodu	1 %	100 %	(0–100 %)	Wyświetlane jest zużycie kondensatora obwodu mocy. (Tylko do odczytu) Wyświetlana jest wartość zmierzona zgodnie z Par. 259.	—	—	—	
	259	Pomiar stopnia zużycia kondensatora głównego obwodu	1	0	0/1	Ustawienie "1" startuje licznik czasu pracy kondensatora obwodu mocy z chwilą załączenia zasilania. (Gdy Par. 259 ma wpisaną wartość "3", po ponownym załączeniu zasilania pomiar czasu pracy jest zatrzymywany. Stopień zużycia jest wyświetlany w Par. 258.	✓	✓	✓	
Działanie przetwornicy przy chwilowym zaniku zasilania	261	Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	1	0	0	Wybieg do zatrzymania W przypadku wystąpienia alarmu niskiego napięcia lub awarii zasilania wyjście przetwornicy jest wyłączane.	✓	✓	✓	strona 6-161
					1	Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania.				
					2	Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania. W przypadku przywrócenia zasilania, przetwornica rozpocznie przyspieszanie silnika do prędkości zadanej.				
—	267	Patrz Par. 73								
	268	Patrz Par. 52								
	269	Parametry do ustawienia przez producenta. Nie zmieniać.								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (24)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Funkcja zatrzymania przy kontakcie AD MFVC GP MFVC	270	Wybór funkcji zatrzymania przy kontakcie	1	0	0	Funkcja zatrzymania przy kontakcie nieaktywna	✓	✓	✓	strona 6-105
					1	Funkcja zatrzymania przy kontakcie aktywna				
	275	Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach w czasie zatrzymania przy kontakcie	0,1 %	9999	0-300 %	Zwykle parametr przyjmuje wartości między 130 % i 180 %. Służy do ustawienia siły (moment podtrzymania) przy sterowaniu zatrzymaniem przy kontakcie.	✓	✓	✓	
					9999	Kompensacja prądu wzbudzenia nieaktywna.				
276	Częstotliwość nośna PWM przy zatrzymaniu przy kontakcie	1	9999	0-9	Służy do ustawienia częstotliwości nośnej PWM przy zatrzymaniu przy kontakcie. (Nastawa aktywna przy częstotliwości wyjściowej 3Hz lub mniej.)	✓	✓	✓		
				9999	Zgodnie z nastawą Par. 72 "PWM częstotliwość nośna".					
—	277	Patrz Par. 22								
Funkcja sterowania hamulcem AD MFVC GP MFVC	278	Częstotliwość zwolnienia hamulca	0,01 Hz	3 Hz	0-30 Hz	Ustawić na wartość częstotliwości znamionowego poślizgu silnika + około 1,0 Hz. Ten parametr może być ustawiony tylko, gdy Par. 278 ≤ Par. 282.	✓	✓	✓	strona 6-109
	279	Prąd zwolnienia hamulca	0,1 %	130 %	0-200 %	Zwykle parametr jest ustawiany na około 50 % do 90 %. W przypadku zbyt niskiej nastawy, obciążenie może upaść przy starcie wskutek grawitacji. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓	
	280	Opóźnienie czasowe detekcji poziomu prądu zwolnienia hamulca	0,1 s	0,3 s	0-2 s	Zwykle parametr jest ustawiany na około 0,1 s do 0,3 s.	✓	✓	✓	
	281	Opóźnienie czasowe zwolnienia hamulca przy starcie	0,1 s	0,3 s	0-5 s	Par. 292 = 7: Wartość parametru ustawia czas potrzebny do mechanicznego zwolnienia hamulca. Par. 292 = 8: Ustawia czas potrzebny na mechaniczne zwolnienie hamulca + około 0,1 do 0,2 s.	✓	✓	✓	
	282	Częstotliwość zadziałania hamulca	0,01 Hz	6 Hz	0-30 Hz	Przy tej częstotliwości wyłączany jest sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF). Zwykle parametr jest ustawiany na wartość Par. 278 + 3 do 4 Hz. Wartość parametru może być ustawiana tylko, gdy Par. 278 ≤ Par. 282.	✓	✓	✓	
	283	Opóźnienie czasowe wyłączenia hamulca przy zatrzymywaniu.	0,1 s	0,3 s	0-5 s	Par. 292 = 7: Wartość parametru ustawia czas potrzebny do mechanicznego zamknięcia hamulca +0,1 s. Par. 292 = 8: Ustawia czas potrzebny na mechaniczne zamknięcie hamulca + około 0,2 do 0,3 s.	✓	✓	✓	
	292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	1	0	0/1/7/8/11	Funkcja sterowania hamulcem jest aktywna, gdy nastawa parametru przyjmuje wartości 7 lub 8.				
Regulacja nachylenia opadania charakterystyki momentu AD MFVC	286	Współczynnik nachylenia charakterystyki momentu	0,1 %	0 %	0	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu nieaktywna.	✓	✓	✓	strona 6-290
					0,1-100 %	Ustawia spadek częstotliwości przy momencie znamionowym jako procent częstotliwości znamionowej silnika.				
287	Stała czasowa filtracji regulacji nachylenia charakterystyki momentu	0,01 s	0,3 s	0-1 s	Służy do ustawienia stałej czasowej filtracji składowej czynnej prądu wyjściowego.	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (25)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
—	292 293	Patrz Par. 61								
Ustawienie jednostki zmiany częstotliwości za pomocą cyfrowego pokręta	295	Jednostka zmiany częstotliwości zadanej	0,01	0	0	Nieaktywne	✓	✓	✓	strona 6-307
					0,01/0,10/1,00/10,00	Wielkość jednostki zmiany częstotliwości zadanej przy zadawaniu za pomocą cyfrowego pokręta.				
—	298 299	Patrz Par. 57								
Komunikacja	338	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym)	1	0	0	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	✓	✓	✓	strona 6-211
					1	Zewnętrzne źródło sygnałów sterujących (start/stop)				
	339	Źródło sygnału prędkości zadanej w trybie komunikacji (sieciowym)	1	0	0	Prędkość zadana za pomocą komunikacji	✓	✓	✓	
					1	Zewnętrzne źródło prędkości zadanej (częstotliwość nie jest zadawana za pomocą komunikacji sieciowej, sygnał prędkości zadanej pochodzi z zacisku 2)				
					2	Zewnętrzne źródło prędkości zadanej (częstotliwość jest zadawana za pomocą komunikacji sieciowej, sygnał prędkości zadanej z zacisku 2 jest nieaktywny)				
	550	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	1	9999	0	Opcjonalna karta komunikacji	✓	✓	✓	
					2	Złącze PU aktywne				
	551	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	1	9999	9999	Automatyczne rozpoznawanie opcji komunikacji. Zwykle aktywnym źródłem sygnałów sterujących jest złącze PU. Karta opcjonalna jest wybierana, gdy jest zainstalowana.	✓	✓	✓	
					2	Złącze PU jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.				
					3	Złącze USB jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.				
					4	Panel operacyjny jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.				
		9999	Automatyczne wykrywanie połączenia USB, podłączenia PU07. Priorytet: USB > PU07 > panel operacyjny							
—	340	Patrz Par. 79								
—	342 343	Patrz Par. 117 do Par. 124								
—	450	Patrz Par. 71								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (26)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie paramet-rów	wanie paramet-rów	wanie wszy-skich para-metrów		
							✓: zezwolone —: zablokowane				
Funkcja zdalnych wyjść (sygnał REM)	495	Wybór zdalnych wyjść	1	0	0	Dane wyjść zdalnych są kasowane po wyłączeniu zasilania	Dane wyjść zdalnych są kasowanie przy resecie przetwornicy	✓	✓	✓	strona 6-133
					1	Dane wyjść zdalnych są zapamiętywane po wyłączeniu zasilania					
					10	Dane wyjść zdalnych są czyszczone po wyłączeniu zasilania					
					11	Dane wyjść zdalnych są zapamiętywane po wyłączeniu zasilania					
	496	Dane wyjść zdalnych 1	1	0	0–4095	Sygnał wyjściowy może być załączany i wyłączany.	—	—	—		
	497	Dane wyjść zdalnych 2	1	0	0–4095		—	—	—		
—	502	Patrz Par. 124									
Konservacja przetwornicy	503	Tajmer konserwacji	1	0	0 (1–9998)	Wyświetla łączny czas załączenia zasilania przetwornicy w jednostkach 100 godzin. Tylko do odczytu Wpisanie 0 resetuje stan licznika czasu załączenia zasilania.	—	—	—	strona 6-299	
	504	Poziom alarmu timera konserwacji	1	9999	0–9998	Służy do ustawienia czasu tajmera konserwacji, po którym załączany jest sygnał alarmowy (Y95).	✓	—	✓		
9999					Funkcja nieaktywna.						
Parametryzacja przetwornicy za pomocą komunikacji USB	547	Numer stacji w sieci USB	1	0	0–31	Służy do wpisania adresu przetwornicy.	✓	✓	✓	strona 6-268	
	548	Czas kontroli komunikacji USB	0,1 s	9999	0	USB komunikacja zezwolona. Jednak przetwornica zatrzyma się awaryjnie (E.USB), jeśli zostanie przełączony tryb sterowania w tryb PU.	✓	✓	✓		
					0,1–999,8 s	Służy do ustawienia czasu kontroli braku komunikacji.					
	9999	Bez sprawdzania komunikacji									
	551	Patrz Par. 338 do Par. 339									
—	549	Patrz Par. 117 do Par. 124									
	550	Patrz Par. 338 i Par. 339									
	551										

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (27)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Monitor średniej wartości prądu	555	Czas uśredniania prądu	0,1 s	1 s	0,1–1,0 s	Ustawia czas uśredniania wartości prądu przy sygnalizacji wartości średniej prądu za pomocą wyjścia cyfrowego.	✓	✓	✓	strona 6-300
	556	Czas maskowania średniej wartości prądu	0,1 s	0 s	0,0–20,0 s	Służy do ustawienia czasu, przez który prąd nie jest uśredniany z powodu dużych zmian jego wartości.	✓	✓	✓	
	557	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	0,01 A	Znamionowy prąd przetwornicy.	0–500 A	Ustawia poziom odpowiadający 100 % sygnału średniej wartości prądu	✓	✓	✓	
—	563 564	Patrz Par. 52								
	571	Patrz Par. 13								
	611	Patrz Par. 57								
Ograniczenie rezonansu mechanicznego	653	Sterowanie wygładzaniem prędkości	0,1 %	0	0–200 %	Ogranicza się fluktuacje momentu, aby zredukować wibracje spowodowane rezonansem mechanicznym.	✓	✓	✓	strona 6-172
—	665	Patrz Par. 882								
	800	Patrz Par. 80								
	859	Patrz Par. 84								
	872	Patrz Par. 251								
Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym	882	Wybór funkcji unikania regeneracji	1	0	0	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym nieaktywna	✓	✓	✓	strona 6-291
					1	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym zawsze załączona				
					2	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym jest aktywna tylko przy pracy ze stałą prędkością				
	883	Poziom załączenia funkcji unikania regeneracji	0,1 V	780 V	300–800 V	Służy do ustawienia napięcia szyny DC, przy którym załącza się funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym. Gdy poziom napięcia jest ustawiony zbyt nisko, maleje prawdopodobieństwo wystąpienia alarmu zbyt wysokiego napięcia szyny DC. Jednocześnie wydłuża się czas hamowania. Ustawiona wartość musi być wyższa niż napięcie zasilania $\times \sqrt{2}$.	✓	✓	✓	
					885	Ograniczenie częstotliwości w trybie unikania regeneracji				
886	Współczynnik wzmocnienia napięcia w trybie unikania regeneracji	0,1 %	100 %	0–200 %	Służy do regulacji poziomu działania funkcji unikania trybu prądnicowego. Większa nastawa Par. 886 powoduje szybszą odpowiedź systemu regulacji na zmianę napięcia szyny DC. Jednak może to być przyczyną niestabilnej częstotliwości wyjściowej. Przy dużych inercjach obciążenia należy zmniejszyć wartość Par. 886. Gdy wibracje nie są tłumione zmniejszeniem nastawy Par. 886, należy zmniejszyć nastawę Par. 665.	✓	✓	✓		
				665	Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikania pracy prądnicowej				0,1 %	100 %

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (28)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość początkowa	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie parametrów	wanie parametrów	wanie wszystkich parametrów	
							✓: zezwolone —: zablokowane			
Parametry wolne	888	Parametr wolny 1	1	9999	0–9999	Te parametry możesz użyć dla Twoich celów. Zwykle są używane przez Utrzymanie Ruchu, kierownictwo itd. Np. można wpisać tu numer identyfikacyjny, gdy używane jest kilka przetwornic. W przypadku wyłączenia zasilania dane są zapamiętywane.	✓	—	—	strona 6-304
	889	Parametr wolny 2	1	9999	0–9999		✓	—	—	
Strojenie (kalibracja) sygnału na zacisku AM	C1 (901)	Kalibracja sygnału wyjścia analogowego AM.	—	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego AM.	✓	—	✓	strona 6-148
	645	Strojenie poziomu 0V zacisku AM	1	1000	970–1200	Kompensacja sygnału wyjścia analogowego, aby sygnał na zacisku AM miał poziom 0 V odpowiadający poziomowi 0 monitorowanej zmiennej.	✓	—	✓	
—	C2 (902) – C7 (905)	Patrz Par. 125 i Par. 126								
—	C22 (922) – C25 (923)	Parametry do ustawienia przez producenta. Nie zmieniać.								
Sterowanie sygnałem dźwiękowym panelu operacyjnego	990	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	1	1	0	Bez sygnału dźwiękowego	✓	✓	✓	strona 6-308
					1	Z sygnałem dźwiękowym				
Ustawienie kontrastu programatora	991	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	1	58	0–63	Służy do regulacji kontrastu wyświetlacza LCD programatora (FR-PU04). 0 (jasny) → 63 (ciemny)	✓	✓	✓	strona 6-308
Kasowanie parametrów, Lista parametrów ze zmienioną wartością	Pr.CL	Kasowanie parametrów	1	0	0/1	Wpisanie „1” powoduje reset wartości wszystkich parametrów, z wyłączeniem parametrów kalibracji, do ich wartości domyślnych.				strona 4-16
	ALLC	Kasowanie wszystkich parametrów	1	0	0/1	Wpisanie „1” powoduje reset wartości wszystkich parametrów do ich wartości domyślnych.				strona 4-16
	Er.CL	Kasowanie historii alarmów	1	0	0/1	Wpisanie „1” czyszczy dane pamięci ostatnich ośmiu alarmów.				strona 7-18
	Pr.CH	Lista parametrów o wartościach innych niż domyślne	1	0	0	Wyświetla parametry, których wartości różnią się od wartości domyślnych.				strona 4-17

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (29)

NOTE

W nawiasie podane są numery parametrów, gdy używany jest programator (FR-PU04/FR-PU07).

6.2 Tryb sterowania

Dostępne są następujące tryby sterowania: sterowanie V/f (domyślnie), zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego i ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego.

Tryb V/f

Steruje napięciem i częstotliwością, tak by stosunek częstotliwości (f) do napięcia (V) był stały.

Zaawansowane (ogólne) sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego

- Ten typ sterowania używa obliczeń wektorowych do rozdzielania prądu wyjścia przetwornicy na składową wzbudzenia i składową momentu obrotowego i kompensuje napięcie tak, aby płynął prąd odpowiedni dla momentu obciążenia. Przed rozpoczęciem pracy w trybie zaawansowanego sterowania strumieniem pola magnetycznego należy przeprowadzić autostrojenie parametrów silnika.
- Funkcja ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego jest taka sama i jest stosowana dla takich samych zastosowań jak w modelach serii FR-E500. Dla pozostałych przypadków wybierz zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego.

Jeśli nie są spełnione poniższe warunki należy wybrać tryb V/f, gdyż może dojść do nieprawidłowego działania, jak zbyt niski moment lub nierównomierność prędkości obrotowej.

- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy.
- Należy zastosować dowolny ze standardowych silników Mitsubishi, silnik dużej wydajności (SF-JR, SF-HR 0,2 kW lub większe) lub silnik Mitsubishi ze stałym momentem (SF-JRCA, SF-HRCA czterobiegunowe 0,4 kW do 15 kW). Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta), należy przeprowadzić autostrojenie offline, które powinno się zakończyć bez błędów.
- Przetwornica ma sterować jednym silnikiem.
- Długość okablowania pomiędzy przetwornicą i silnikiem nie może przekraczać 30 m. (Przy przewodach dłuższych niż 30 m należy przeprowadzić autostrojenie przy podłączonych przewodach silnika).

6.2.1 Zmiana trybu sterowania (Par. 80, Par. 81, Par. 800)

Odpowiednio do wybranego trybu sterowania należy ustawić wartość parametru. Domyślna nastawa to sterowanie V/f.

- Za pomocą Par. 800 „Wybór metody sterowania” wybierz tryb sterowania.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
80	Moc silnika	9999	0,1–15 kW	Służy do wprowadzenia mocy użytego silnika.
			9999	Tryb V/f
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10	Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.
			9999	Tryb V/f
800	Wybór metody sterowania	20	20	Tryb V/f
			30	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	6.3.2
Ogólne sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego	6.3.3
178–184 Wybór funkcji zacisku wejść	6.10.1
450 Drugi zastosowany silnik	6.8.2
44 Drugi czas przyspieszenia/hamowania	6.7.1
45 Drugi czas hamowania	6.7.1
46 Drugie forsowanie momentu	6.3.1
47 Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)	6.5.1
48 Drugi poziom zabezpieczenia przed utykiem	6.3.5
51 Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne 0/L	6.8.1

- ① Ustaw wartość różną od "9999" w Par. 80 i Par. 81.

Ustawienie mocy silnika i liczby biegunów (Par. 80, Par. 81)

- Aby użyć trybów zaawansowanego i ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego należy wprowadzić dane silnika (moc silnika i ilość biegunów).
- Ustaw moc silnika (kW) w Par. 80 "Moc silnika" i wpisz liczbę biegunów w Par. 81 "Liczba biegunów silnika"

Wybór trybu sterowania

Należy wybrać metodę sterowania między: sterowaniem V/f, zaawansowanym sterowaniem wektorem strumienia pola magnetycznego i ogólnym sterowaniem wektorem strumienia pola magnetycznego.

Par. 80, Par. 81	Par. 800	Tryb sterowania
≠ 9999	20 (Par. 800 wartość domyślna)	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego
	30	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego
9999 (Par. 80, Par. 81 wartość domyślna)	— ①	Tryb V/f

Tab. 6-2: Wybór trybu sterowania

- ① Jeśli w Par.80 "Moc silnika" lub w Par. 81 "Liczba biegunów silnika" wpisana jest wartość 9999, to niezależnie od wartości parametru 800 aktywny jest tryb sterowania V/f.

Przełączanie trybu pracy sygnałem na zacisku wejść (sygnał X18)

- Za pomocą sygnału X 18 na zacisku wejść można przełączać tryb sterowania między sterowaniem V/f, zaawansowanym sterowaniem wektorem pola magnetycznego i ogólnym sterowaniem wektorem pola magnetycznego.
- Załącz sygnał X 18, aby zmienić obecnie wybrany tryb sterowania (zaawansowane sterowanie wektorem strumienia magnetycznego lub ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego) na tryb V/f.

Dla zacisku użytego do przełączania trybu sterowania przetwornicy w Par. 178 do Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” należy wpisać „18”.

UWAGA

Gdy za pomocą sygnału X18 wybrany jest tryb V/f, jednocześnie wybierana jest druga funkcja. Nie można przełączyć trybu sterowanie między V/f i jednym z trybów wektorowych w czasie pracy przetwornicy. W przypadku próby przełączenia trybu sterowania w czasie pracy przetwornicy wybierana jest jedynie druga funkcja.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.3 Strojenie momentu wyjściowego (prądu) silnika

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Ustaw ręcznie moment rozruchowy	Ręczne forsowanie momentu	Par. 0, Par. 46,	6.3.1
Automatyczne sterowanie prądu wyjścia zgodnie z obciążeniem	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego, ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 90, Par. 450, Par. 800	6.3.2 6.3.3
Kompensacja poślizgu dla zapewnienia momentu obrotowego przy niskich prędkościach	Kompensacja poślizgu (tylko sterowanie V/f i ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego)	Par. 245, Par. 247	6.3.4
Ograniczenie prądu wyjścia dla zabezpieczenia przed alarmem przetwornicy	Zabezpieczenie przed utykaniem	Par. 22, Par. 23, Par. 66, Par. 156, Par. 157	6.3.5

6.3.1 Ręczne forsowanie momentu (Par. 0, Par. 46)

Dla ograniczenia spadku momentu w zakresie niskich prędkości można skompensować spadek napięcia w zakresie niskich częstotliwości.

Dla zwiększenia momentu rozruchowego można dostroić moment silnika w zakresie niskich prędkości do momentu obciążenia.

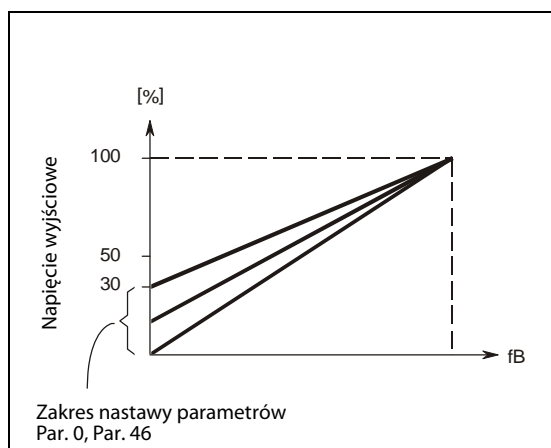
Za pomocą sygnału na wejściu cyfrowym można przełączyć poziom forsowania momentu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
0	Forsowanie momentu	FR-E740-016 i 026	6 %	0–30 %	Ustaw napięcie wyjściowe przy 0 Hz	3 Częstotliwość bazowa 19 Napięcie przy częstotliwości bazowej 71 Stosowany silnik 178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.5.1 6.5.1 6.8.2 6.10.1
		FR-E740-040 do 095	4 %				
		FR-E740-120 i 170	3 %				
		FR-E740-230 i 300	2 %				
46	Drugie forsowanie momentu ^①	9999		0–30 %	Ustaw wartość forsowania momentu przy włączonym sygnale RT.		
				9999	Bez drugiej funkcji forsowania momentu		

^① Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Regulacja momentu rozruchowego

Przy założeniu, że 100 % odpowiada wartości Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej”, ustaw napięcie wyjściowe przy 0 Hz w Par. 0, Par. 46).



Rys. 6-1:

Zależność między częstotliwością wyjściową i napięciem wyjściowym

1000001C



UWAGA:

Należy zmieniać parametr powoli (po 0,5 %) i weryfikować pracę silnika po każdej zmianie. Przy zbyt wysokiej nastawie może dojść do przegrzania silnika. Nie zaleca się stosowanie wartości parametru wyższej niż 10 %.

Należy też przestrzegać wymagania producenta silnika.

Ustawienie kilku częstotliwości bazowych (sygnał RT, Par. 46)

Użyj wartości drugiego forsowania momentu, stosownego do aplikacji lub, gdy jedna przetwornica steruje kilkoma silnikami.

Par. 46 "Drugie forsowanie momentu" jest aktywne, gdy załączony jest sygnał RT. Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji.

UWAGA

Sygnal RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.10.3.)

W wyniku nastawy czasu przyśpieszania/ hamowania, charakterystyki silnika, obciążenia, zmiany długości przewodów itp., może dojść do przepływu prądu o dużym natężeniu, co może doprowadzić do alarmu przeciążenia (OL), alarmu nadprądowego podczas przyśpieszania E.OC1, alarmu przegrzania silnika E.THM lub alarmu przeciążenia przetwornicy E.THT. (W przypadku wystąpienia alarmu wyłącz sygnał startu i zmniejszaj nastawę Par. 0 o 1 % aż do resetu).

Nastawy Par. 0, Par. 46 są aktywne tylko w trybie sterowania V/f.

Gdy używany jest silnik zaprojektowany do pracy z przetwornicą częstotliwości (silnik o stałym momencie) z modelami FR-E740-120 i 170, ustaw parametr forsowania momentu na 2 %. (Gdy Par. 0 = 3 % (wartość domyślna), jeśli wartość Par. 71 zostanie zmieniona na nastawę do pracy z silnikiem o stałym momencie, Par. 0 przyjmuje wartość 2 %.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

6.3.2 Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 89, Par. 800)

Gdy wprowadzone są: typ, moc, liczba biegunów silnika, można wybrać zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego. 80 i Par. 81.

- Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego
Kompensując napięcie można poprawić moment wyjściowy silnika w zakresie niskich częstotliwości. Kompensacja częstotliwości wyjściowej (kompensacja poślizgu) działa w taki sposób, że prędkość silnika jest bardzo bliska prędkości zadanej. Jest szczególnie przydatne przy dużych zmianach momentu obciążenia.
Gdy wcześniej z przetwornicą FR-E500 używany był ogólny tryb sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego, to przy wymianie przetwornicy na model serii FR-E700 należy wybrać ten sam tryb sterowania.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
71	Stosowany silnik	0	0/1/3–6/13–16/ 23/24/40/43/44/ 50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.
80	Moc silnika	9999	0,1–15 kW	Wprowadź moc użytego silnika
			9999	Tryb V/f
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10	Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.
			9999	Tryb V/f
89	Współczynnik wzmocnienia sterowania prędkością (zaawansowane sterowanie strumienia pola magnetycznego)	9999	0–200 %	Służy do ustawienia pętli regulacji zmian prędkości silnika spowodowanych zmianami obciążenia w trybie zaawansowanego sterowania strumieniem pola magnetycznego. 100 % jest wartością odniesienia.
			9999	Wzmocnienie zgodnie z wybranym silnikiem w Par. 71.
800	Wybór metody sterowania	20	20	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego ^①
			30	Ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego ^①

Parametry powiązane	Patrz rozdział
71 Stosowany silnik	6.8.2
450 Drugi zastosowany silnik	6.8.2
800 Wybór metody sterowania	6.2.1

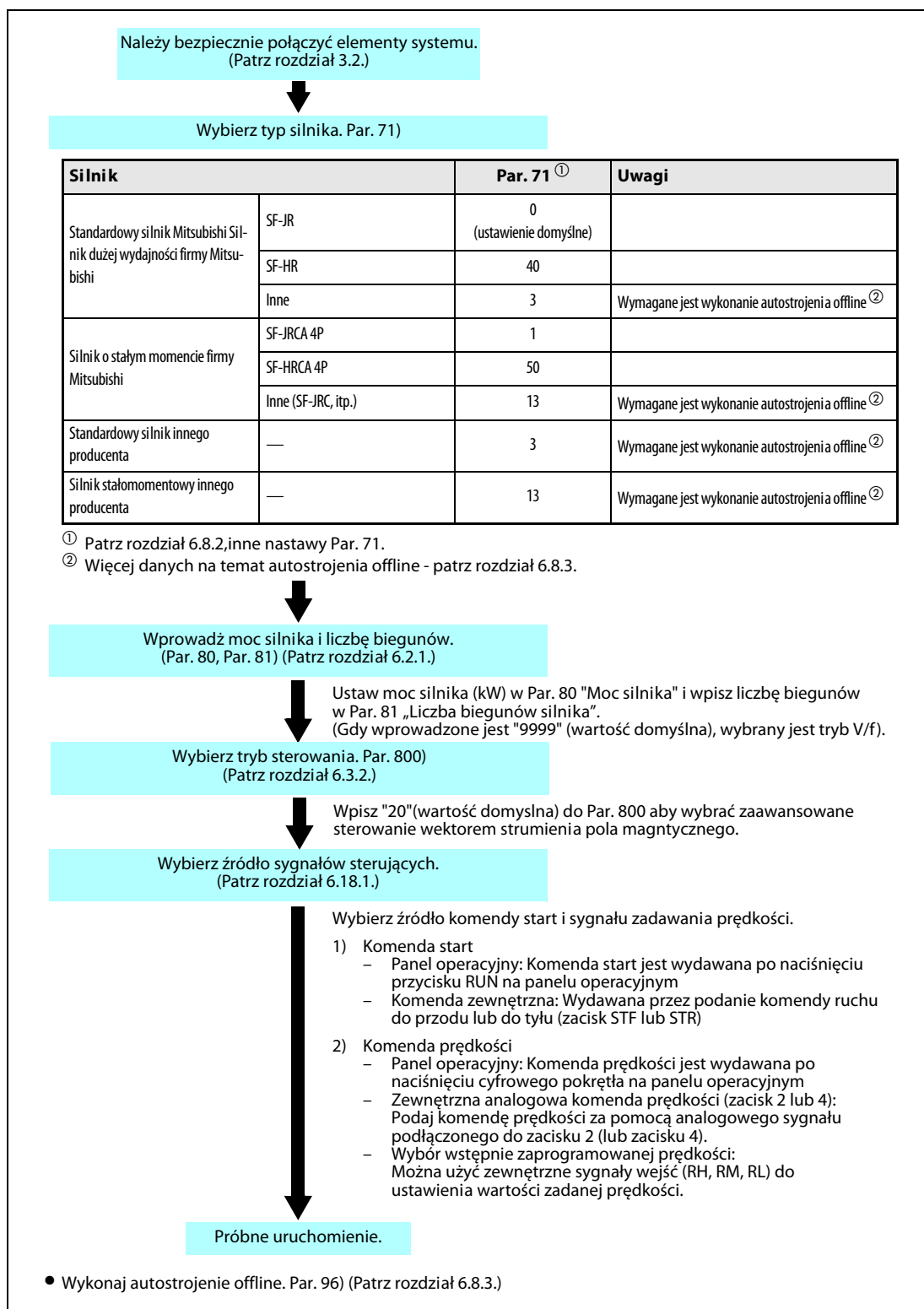
Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

^① Ustaw wartość różną od "9999" w Par. 80 i Par. 81.

Jeśli nie są spełnione poniższe warunki, należy wybrać tryb V/f, gdyż może dojść do nieprawidłowego działania, jak zbyt niski moment lub nierównomierność prędkości obrotowej.

- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy.
- Należy zastosować dowolny ze standardowych silników Mitsubishi, silnik dużej wydajności (SF-JR, SF-HR 0,2 kW lub większe) lub silnik Mitsubishi ze stałym momentem (SF-JRCA, SF-HRCA czterobiegunowe 0,4 kW do 15 kW). Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta), należy przeprowadzić autostrojenie offline, które powinno się zakończyć bez błędu.
- Przetwornica powinna sterować jednym silnikiem.
- Długość przewodów pomiędzy przetwornicą i silnikiem nie może przekraczać 30 m. (Przy przewodach dłuższych niż 30 m należy przeprowadzić autostrojenie przy podłączonych przewodach silnika).
- Dopuszczalna długość przewodów między silnikiem i przetwornicą zmienia się w zależności od mocy przetwornicy i nastawy Par. 72 "PWM częstotliwość nośna". (Patrz strona strona 3-9).

Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego



Rys. 6-2: Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego

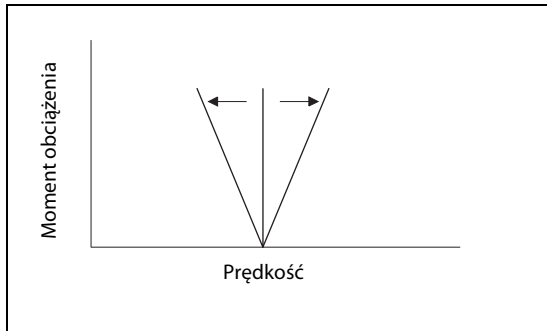
UWAGA

Nierównomierność obrotów lekko się zwiększa w porównaniu z trybem V/f. Powyższe zjawisko nie jest zalecane przy niektórych typach maszyn, jak szlifierki czy maszyny pakujące, gdzie wymagana jest mniejsza nierównomierność prędkości.

W przypadku podłączenia dławika przepięć (FFR-DT) między przetwornicą i silnikiem, moment wyjściowy może się zmniejszyć.

Strojenie zmian prędkości silnika przy zmianach obciążenia

Do dostrojenia zmian prędkości silnika przy zmianach obciążenia należy użyć parametr 89. (Jest to szczególnie użyteczne, gdy po zmianie przetwornicy z serii FR-E500 na przetwornice serii FR-E700 prędkość silnika nie jest równa prędkości zadanej).

**Rys. 6-3:**

Strojenie zmian prędkości

I001544E

6.3.3 Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 800)

Funkcja ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego jest taka sama jak w modelach serii FR-E500. Wybierz tę metodę sterowania, gdy wymagane są takie same charakterystyki pracy napędu. Dla pozostałych przypadków wybierz zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
71	Stosowany silnik	0	0/1/3-6/13-16/ 23/24/40/43/44/ 50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.	3 Częstotliwość bazowa	6.5.1
			0,1-15 kW	Moc użytego silnika.		
80	Moc silnika	9999	9999	Tryb V/f	71 Stosowany silnik	6.8.2
					77 Blokada zapisu parametrów	6.17.2
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10	Liczba biegunów silnika.		
			9999	Tryb V/f		
800	Wybór metody sterowania	20	20	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego ^①		
			30	Ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego ^①		

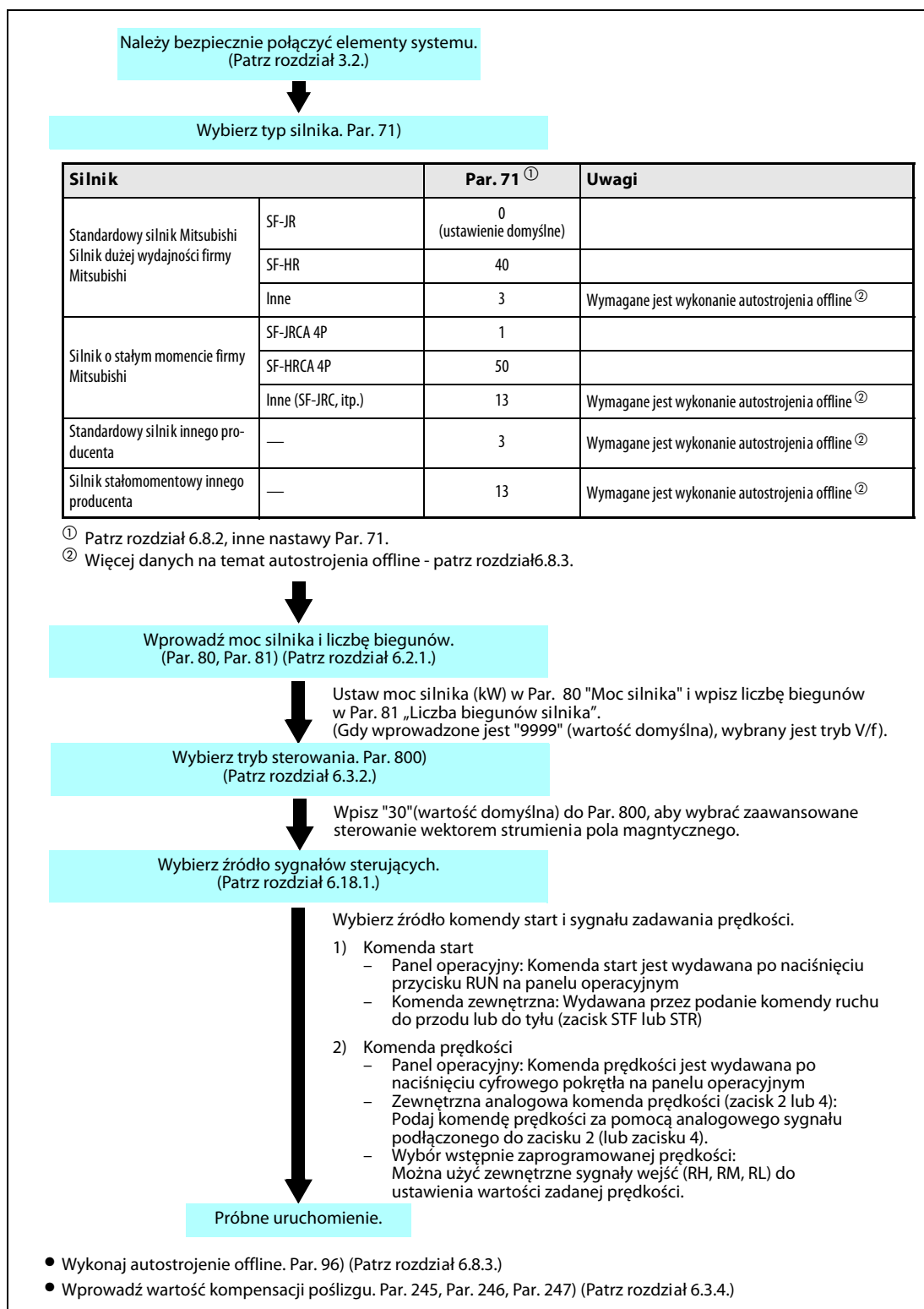
Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

① Ustaw wartość różną od "9999" w Par. 80 i Par. 81.

Jeśli nie są spełnione poniższe warunki, należy wybrać tryb V/f, gdyż może dojść do nieprawidłowego działania, jak zbyt niski moment lub nierównomierność prędkości obrotowej.

- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy.
- Należy zastosować dowolny ze standardowych silników Mitsubishi, silnik dużej wydajności (SF-JR, SF-HR 0,2 kW lub większe) lub silnik Mitsubishi ze stałym momentem (SF-JRCA, SF-HRCA czterobiegunowe 0,4 kW do 15 kW). Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta), należy przeprowadzić autostrojenie offline, które powinno się zakończyć bez błędu.
- Przetwornica ma sterować jednym silnikiem.
- Długość przewodów pomiędzy przetwornicą i silnikiem nie może przekraczać 30 m. (Przy przewodach dłuższych niż 30 m należy przeprowadzić autostrojenie przy podłączonych przewodach silnika).
- Dopuszczalna długość przewodów między silnikiem i przetwornicą zmienia się w zależności od mocy przetwornicy i nastawy Par. 72 "PWM częstotliwość nośna". (Patrz strona strona 3-9).

Wybór ogólnego trybu sterowania wektorem pola magnetycznego



Rys. 6-4: Wybór ogólnego trybu sterowania wektorem pola magnetycznego

UWAGA

W porównaniu z trybem V/f lekko zwiększa się nierównomierność obrotów. Powyższe zjawisko nie jest zalecane przy niektórych typach maszyn, jak szlifierki czy maszyny pakujące, gdzie wymagana jest mniejsza nierównomierność prędkości.

W przypadku podłączenia dławika przepięć (FFR-DT) między przetwornicą i silnikiem, moment wyjściowy może się zmniejszyć.

6.3.4 Kompensacja poślizgu (Par. 245 do Par. 247)

Gdy wybrany jest tryb V/f lub ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego, na podstawie pomiaru prądu wyjściowego można kompensować poślizg, aby utrzymać stałą prędkość wyjściową.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
245	Poślizg znamionowy	9999	0,01–50 %	Poślizg znamionowy silnika.	1 Maksymalna częstotliwość	6.4.1
			0/9999	Bez kompensacji poślizgu		
246	Stała czasowa kompensacji poślizgu	0,5 s	0,01–10 s	Czas reakcji funkcji kompensacji poślizgu. Gdy wartość jest mniejsza, system szybciej kompensuje poślizg. Jednak przy większej inercji obciążenia możliwe jest wystąpienie alarmu zbyt wysokiego napięcia szyny DC (E.O V□).		
247	Wybór kompensacji poślizgu w zakresie pracy przy stałej mocy	9999	0	Kompensacja poślizgu jest nieaktywna w zakresie pracy przy stałej mocy wyjściowej (częstotliwości powyżej wartości ustawionej w Par. 3)		
			9999	Kompensacja poślizgu aktywna w obszarze pracy wyjścia w trybie stałej mocy.		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Kompensacja poślizgu jest efektywna, gdy znamionowy poślizg silnika został wyliczony na podstawie poniższego wzoru i wynik został wpisany do Par. 245. Funkcja kompensacji poślizgu jest nieaktywna, gdy Par. 245 = 0 lub 9999.

$$\text{Poślizg znamionowy} = \frac{\text{Synchroniczne obroty przy częstotliwości bazowej} - \text{Obroty znamionowe}}{\text{Synchroniczne obroty przy częstotliwości bazowej}} \times 100 \%$$

UWAGA

Gdy aktywna jest funkcja kompensacji poślizgu, częstotliwość wyjściowa może przekraczać wartość częstotliwości zadanej. Ustaw w Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” wartość wyższą od częstotliwości zadanej.

Kompensacja poślizgu jest zawsze aktywna, gdy wybrane jest zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego, nastawy parametrów Par. 245 do Par. 247 nieaktywne.

6.3.5 Funkcja zapobiegania utykaniu (Par. 22, Par. 23, Par. 48, Par. 66, Par. 156, Par. 157, Par. 277)

Funkcja zapobiegania utykaniu monitoruje wartość prądu wyjściowego i automatycznie zmienia częstotliwość wyjściową, aby zapobiec zatrzymaniu przetwornicy wskutek zbyt wysokiego prądu lub zbyt wysokiego napięcia. Dodatkowo można aktywować funkcję ograniczania momentu wyjściowego.

Pozwala to ograniczać działanie funkcji zapobiegania utykaniu i funkcji szybkiego ograniczenia prądu podczas przyspieszania/hamowania, normalnej pracy przetwornicy lub w trybie prądnicowym.

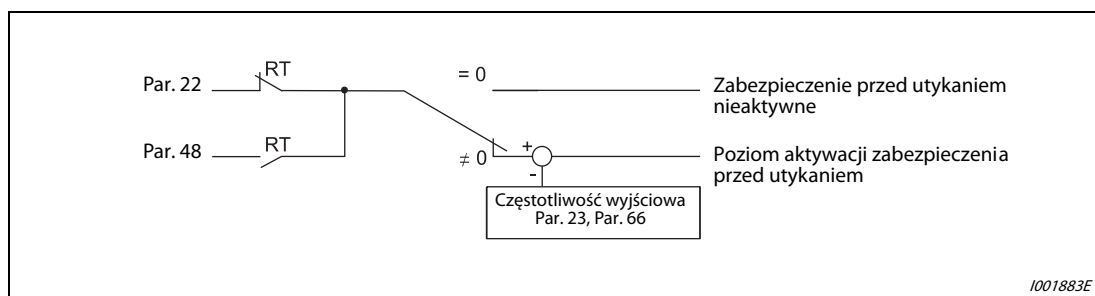
- Zabezpieczenie przed utykaniem
Jeśli prąd wyjściowy przekracza poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, dla zmniejszenia prądu wyjściowego zmieniana jest automatycznie częstotliwość wyjściowa.
- Funkcja szybkiego ograniczenia prądu
Gdy wartość prądu wyjściowego przekroczy wartość limitu, dla zapobiegania wystąpienia alarmu przekroczenia prądu wyłączane jest wyjście przetwornicy.
- Ograniczenie momentu
Częstotliwość wyjściowa przetwornicy jest regulowana w taki sposób, aby moment wyjściowy (składowa czynna prądu) nie przekraczał poziomu działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem (wartością odniesienia jest moment znamionowy silnika).

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
22	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	150 %	0	Zabezpieczenie przed utykaniem nieaktywne
			0,1–120 %	Służy do ustawienia poziomu prądu, przy którym aktywowane jest działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.
23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	9999	0–200 %	Poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem może zostać zmniejszony podczas pracy przy prędkościach wyższych niż prędkość znamionowa.
			9999	Stały z wartością Par. 22.
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	9999	0	Zabezpieczenie przed utykaniem nieaktywne
			0,1–200 %	Poziom aktywacji drugiego zabezpieczenia przed utykaniem
			9999	Taki sam jak w Par. 22.
66	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	50 Hz	0–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości, przy której zaczyna się redukcja funkcji zabezpieczenia przed utykaniem
156	Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	0	0–31/ 100/101	Służy do konfiguracji działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i funkcji szybkiego ograniczenia prądu.
157	Opóźnienie sygnału OL	0 s	0–25 s	Ustawia opóźnienie załączenia sygnału OL, gdy aktywna jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem
			9999	Sygnał OL nie jest załączany
277	Przełączanie poziomu ograniczenia zabezpieczenia przed utykaniem	0	0	Poziom prądu wyjściowego załącza funkcję zabezpieczenia przed utykaniem
			1	Poziom momentu wyjściowego (składowa czynna prądu) załącza funkcję zabezpieczenia przed utykaniem

Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa 178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.5.1 6.10.1
190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Schemat blokowy



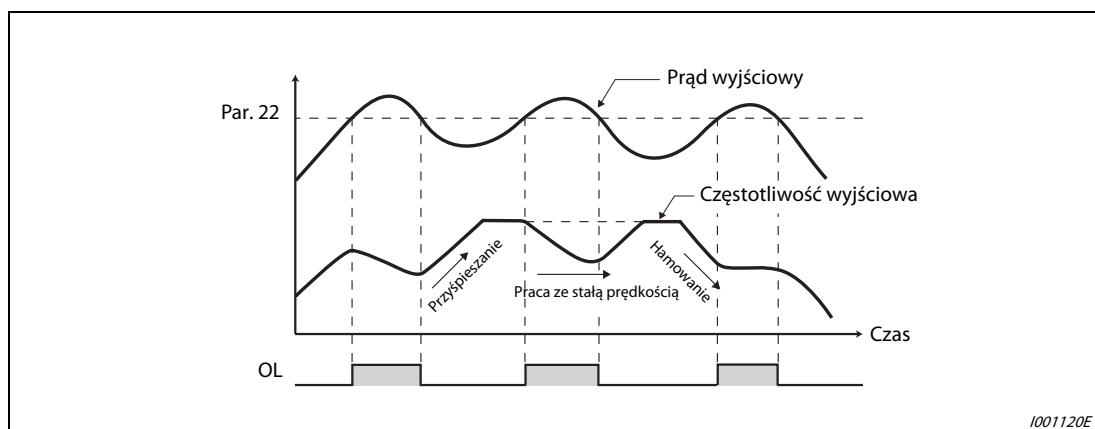
Rys. 6-5: Działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem

Ustawienie poziomu załączania funkcji zapobiegania przed utykaniem (Par. 22)

Ustaw Par. 22 jako procent prądu znamionowego przetwornicy, przy którym załączana będzie funkcja zabezpieczenia przed utykaniem. Zwykle wartość parametru jest ustawiana na 150 % (wartość domyślna).

Funkcja zabezpieczenia przed utykaniem wstrzymuje przyspieszanie (załącza hamowanie) podczas przyspieszania, załącza hamowanie podczas pracy ze stałą prędkością i wstrzymuje hamowanie (załącza przyspieszanie) podczas hamowania.

Gdy funkcja zabezpieczenia przed utykaniem jest aktywna, załącza się wyjście OL.



Rys. 6-6: Przykład działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem

UWAGA

Jeśli stan przekroczenia prądu trwa zbyt długo, przetwornica może zatrzymać się z powodu alarmu (na przykład przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego "E.THM").

Zabezpieczenie maszyny i ograniczenie momentu obciążenia za pomocą ograniczenia momentu (Par. 277)

Gdy Par. 277 "Przełączanie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem"=1, można ustawić limit momentu.

Gdy moment wyjściowy (składowa czynna prądu) przekracza poziom załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, w celu jego ograniczenia regulowana jest częstotliwość wyjściowa. W tym przypadku moment znamionowy silnika jest wartością odniesienia dla poziomu załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

UWAGA

Gdy jedna przetwornica napędza kilka silników, funkcja ograniczenia momentu nie działa prawidłowo.

Ponieważ strumień magnetyczny zmniejsza się w obszarze pracy ze stałą mocą (Par.3 „Częstotliwość bazowa" lub wyższa), przetwornica działa przy mniejszym momencie niż poziom załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

Gdy aktywowane jest ograniczenie momentu podczas pracy w trybie prądnicowym, częstotliwość wyjściowa zwiększana jest do wartości częstotliwości maksymalnej.

Ograniczenie momentu jest nieaktywne podczas hamowania przy częstotliwości 5 Hz lub mniejszej.

Przy stosowaniu funkcji ograniczenia momentu w trybie V/f należy wziąć pod uwagę następujące wskazówki:

- Moc przetwornicy i silnika powinny być takie same.
- Poziom załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem jest równy znamionowemu momentowi silnika (którego moc jest taka sama, jak moc przetwornicy).
- Gdy Par. 0 "Forsowanie momentu" ma zbyt dużą nastawę, prawdopodobne jest ograniczanie momentu w zakresie niskich prędkości.
- Gdy wymagane jest bardziej dokładne ograniczenie momentu, należy stosować tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.

Strojenie sygnału wyjścia i opóźnienia wyjścia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem (sygnał OL, Par. 157)

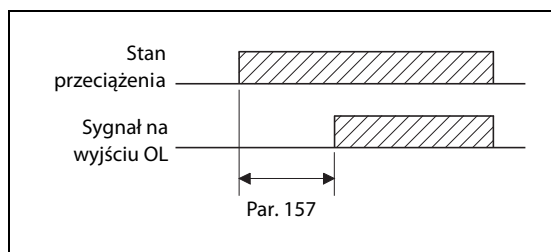
Gdy prąd wyjściowy przekracza poziom załączania funkcji zapobiegania przed utykaniem i aktywowane zapobieganie przed utykaniem, sygnał wyjściowy (sygnał OL) jest załączany na dłużej niż 100ms. Gdy wartość prądu wyjściowego spada do lub poniżej tego poziomu, wyjście OL jest wyłączone. Użyj parametr 157 "Opóźnienie sygnału OL", aby ustawić opóźnienie załączania sygnału OL.

Powyższe uwagi są aktualne także, gdy aktywna jest funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym.

Dla sygnału wyjścia Y13, ustaw "3 (logika pozytywna) lub 103 (logika negatywna)" w Par. 190 do Par. 192 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych" i przypisz funkcję zacisku wyjścia.

Par. 157. Ustawienie	Opis
0	Natychmiastowe wyjście sygnału.
0,1–25 s	Wyjście po upływie czasu opóźnienia.
9999	Wyjście nieaktywne.

Tab. 6-3: Ustawianie parametr 157



Rys. 6-7: Stan sygnału na wyjściu OL

1001330E

UWAGA

Jeśli w wyniku działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej 1 Hz na dłużej niż 3 s., nastąpi alarmowe zatrzymanie przetwornicy (błąd E.OLT).

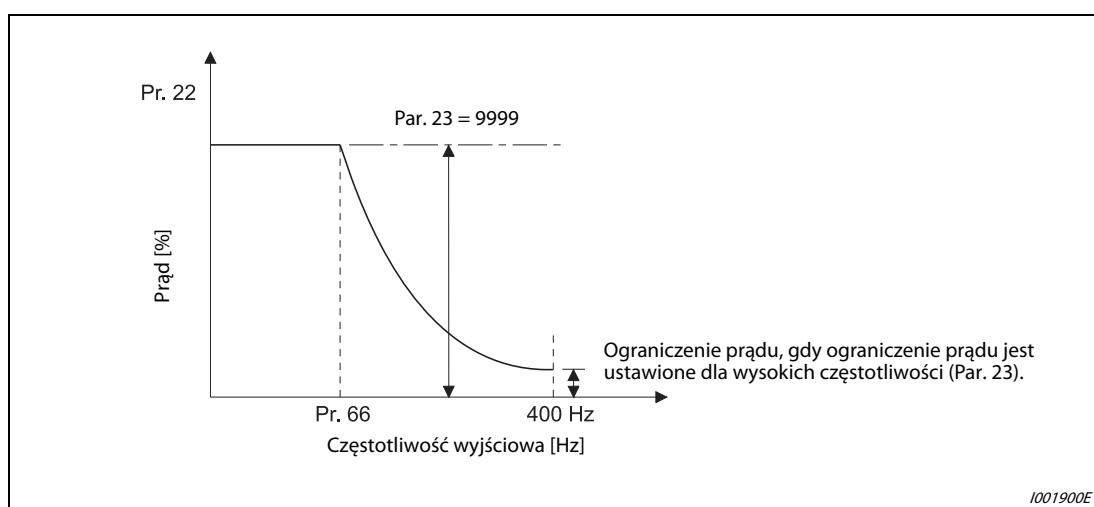
Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do Par. 192 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Konfiguracja funkcji zabezpieczenia przed utykaniem w zakresie wysokich częstotliwości (Par. 22, Par. 23, Par. 66)

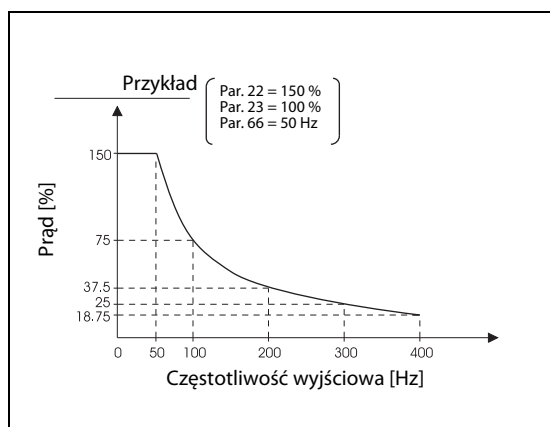
Podczas pracy przy częstotliwościach wyższych od częstotliwości znamionowej silnika, silnik może nie przyspieszać, gdyż nie wzrasta wartość prądu. W czasie pracy w zakresie wysokich częstotliwości prąd utknięcia silnik może być mniejszy niż znamionowy prąd przetwornicy i w przypadku zatrzymania silnika funkcja zabezpieczenia przed utykaniem nie jest wykonywana.

Dla poprawy charakterystyk roboczych silnika w tym zakresie częstotliwości, zmniejszany jest poziom załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach. Ta funkcja jest użyteczna podczas pracy przy wysokich częstotliwościach, na przykład w filtrach itp.

Par. 23 ustawia zmianę ograniczenia prądu w zakresie wysokich częstotliwości startując od wartości Par. 66. Na przykład, jeśli Par. 66 jest ustawiony na 75 Hz, to poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy częstotliwości 150 Hz będzie zmniejszony do 75 %, gdy parametr 23 jest ustawiony na 100 %, i do 66 %, gdy Par. 23 jest ustawiony na 50 % (zobacz poniższy wzór). Zwykle Par. 66 jest ustawiany na 50 Hz i Par. 23 na 100 %.



Rys. 6-8: Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem



Rys. 6-9:

Poziom załączania zabezpieczenia przed utykaniem, gdy Par. 22 = 150 %, Par. 23 = 100 % i Par. 66 = 50 Hz

Wzór na wyliczenie poziomu załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem:

$$\text{Poziom zabezpieczenia przed utykaniem} = A + B \times \left[\frac{\text{Pr. 22} - A}{\text{Pr. 22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Pr. 23} - 100}{100} \right]$$

$$\text{gdzie } A = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{\text{Częstotliwość wyjściowa}}, \quad B = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{400\text{Hz}}$$

Gdy Par. 23 "Kompensacja poziomu załączania zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach"=9999 (wartość domyślna), poziom załączania zabezpieczenia przed utykaniem jest stały w zakresie częstotliwości do 400 Hz zgodnie z nastawą Par. 22.

Ustawianie drugiego poziomu załączania przed utykaniem (Par. 48)

Załączenie sygnału RT powoduje aktywację Par. 48 „Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem”.

Dla zacisku użytego do funkcji RT przełączania poziomu zabezpieczenia przed utykaniem należy wpisać „3” do Par. 178 do Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji.

Konfiguracja działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i funkcji szybkiego ograniczenia prądu zgodnie ze statusem działania przetwornicy. 156)

Na podstawie poniższej tabeli skonfiguruj działanie funkcji szybkiego ograniczenia prądu, funkcji zapobiegania przed utykaniem, a także załączanie sygnału OL.

Ustawienia Par.156.	Funkcja szybkiego ograniczenia prądu	Funkcja zabezpieczenia przed utykaniem			Sygnał na wyjściu OL	
		Przyśpieszanie	Praca ze stałą prędkością	Hamowanie	Bez alarmu	Zatrzymanie alarmowe „E.OLT”
0	✓	✓	✓	✓	✓	—
1	—	✓	✓	✓	✓	—
2	✓	—	✓	✓	✓	—
3	—	—	✓	✓	✓	—
4	✓	✓	—	✓	✓	—
5	—	✓	—	✓	✓	—
6	✓	—	—	✓	✓	—
7	—	—	—	✓	✓	—
8	✓	✓	✓	—	✓	—
9	—	✓	✓	—	✓	—
10	✓	—	✓	—	✓	—
11	—	—	✓	—	✓	—
12	✓	✓	—	—	✓	—
13	—	✓	—	—	✓	—
14	✓	—	—	—	①	①
15	—	—	—	—	①	①
16	✓	✓	✓	✓	—	✓
17	—	✓	✓	✓	—	✓
18	✓	—	✓	✓	—	✓
19	—	—	✓	✓	—	✓
20	✓	✓	—	✓	—	✓
21	—	✓	—	✓	—	✓
22	✓	—	—	✓	—	✓
23	—	—	—	✓	—	✓
24	✓	✓	✓	—	—	✓
25	—	✓	✓	—	—	✓
26	✓	—	✓	—	—	✓
27	—	—	✓	—	—	✓
28	✓	✓	—	—	—	✓
29	—	✓	—	—	—	✓
30	✓	—	—	—	①	①
31	—	—	—	—	①	①
100 D ^②	✓	✓	✓	✓	✓	—
100 R ^②	—	—	—	—	①	①
101 D ^②	—	✓	✓	✓	✓	—
101 R ^②	—	—	—	—	①	①

Tab. 6-4: Ustawienie Parametru 156 (D=tryb napędowy, R=Tryb prądnicowy)

① Ze względu na to, że obydwie funkcje: szybkiego ograniczenia prądu i zabezpieczenia przed utykaniem nie są aktywne, sygnał OL i alarm E.OLT nie są załączane.

② Nastawy "100" i odpowiednio "101" zezwalają na działanie funkcji w trybach napędowym i prądnicowym. Nastawa „101” wyłącza funkcję szybkiego ograniczenia prądu w trybie napędowym.

UWAGA

Gdy obciążenie jest zbyt duże lub czasy przyspieszenia/ hamowania zbyt krótkie, aktywowana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem i silnik może nie przyspieszać/hamować według parametrów przyspieszania/hamowania. Ustaw optymalne wartości parametru 156 i poziomu aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem.

W przypadku zastosowań w aplikacjach podnoszenia/ opuszczania należy wyłączyć funkcję szybkiego ograniczenia prądu. Może ona spowodować ograniczenie momentu, co może doprowadzić do grawitacyjnego upadku obciążenia.

**UWAGA:**

- ***Nie należy ustawić poziomu załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem na zbyt niskim poziomie. Spowoduje to ograniczenie momentu wyjściowego.***
- ***Zawsze należy uruchomić napęd próbnie.
Zabezpieczenie przed utykaniem może wydłużyć czas przyspieszania.
Zabezpieczenie przed utykaniem podczas pracy ze stałą prędkością może być przyczyną nagłych zmian prędkości.
Zabezpieczenie przed utykaniem może wydłużać czas hamowania, a w rezultacie drogę hamowania napędu.***

6.4 Ograniczenie częstotliwości wyjściowej

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Ustawienie górnego i dolnego limitu częstotliwości	Maksymalna/ minimalna częstotliwość	Par. 1, Par. 2, Par. 18	6.4.1
Praca z unikaniem częstotliwości rezonansu mechanicznego	Częstotliwość przeskoku	Par. 31, Par. 36	6.4.2

6.4.1 Częstotliwość maksymalna i minimalna (Par. 1, Par. 2, Par. 18)

Możliwe jest ograniczenie prędkości silnika. Można ustawić górny i dolny limit częstotliwości wyjściowej.

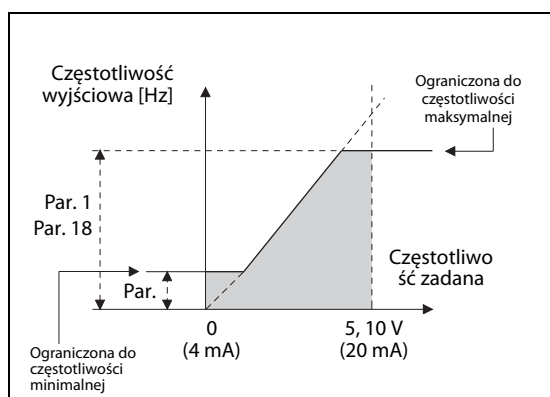
Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
1	Częstotliwość maksymalna	120 Hz	0-120 Hz	Służy do ustawienia górnego limitu częstotliwości wyjściowej.	13 Częstotliwość startowa 15 Częstotliwość pracy Jog	6.7.2 6.6.2
2	Częstotliwość minimalna	0 Hz	0-120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej.	125 Współczynnik wzmocnienia częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 2	6.16.3
18	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości ^①	120 Hz	120-400 Hz	Ustawić, gdy przetwornica pracuje przy częstotliwości 120 Hz lub wyższej.	126 Współczynnik wzmocnienia częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	6.16.3

① Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Ustawianie częstotliwości maksymalnej.

Ustaw górny limit częstotliwości wyjściowej w Par. 1 „Częstotliwość startowa”. Gdy zadana częstotliwość jest wyższa niż wartość tego parametru, częstotliwość wyjściowa jest równa częstotliwości maksymalnej.

Podczas pracy przy częstotliwościach wyższych niż 120 Hz, ustaw górny limit częstotliwości w Par. 18 „Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości”. (Gdy jest ustawiany parametr 18, parametr 1 przyjmuje wartość parametru 18. Gdy Par. 18 jest edytowany, automatycznie zmieniana jest też nastawa parametru 1.)



Rys. 6-10:
Maksymalna i minimalna częstotliwość wyjściowa

1001100E

UWAGA

Podczas pracy z częstotliwościami wyższymi niż 50 Hz, zadawanymi za pomocą sygnałów analogowych, należy zmienić wartość Par. 125, Par. 126) "Współczynnik wzmocnienia częstotliwości". (Patrz rozdział 6.16.3.) Jeśli zmienione są tylko wartości Par. 1 lub Par. 18, przetwornica nie będzie pracować przy częstotliwościach powyżej 50 Hz.

Ustawianie częstotliwości minimalnej.

Użyj parametr 2 „Częstotliwość minimalna” do ustawienia dolnego limitu częstotliwości wyjściowej.

UWAGA

Gdy wartość parametru 15 "Częstotliwość trybu Jog" jest równa lub mniejsza niż wartość parametru 2, wartość parametru 15 ma priorytet nad wartością nastawy parametru 2.

Częstotliwość wyjściowa jest ograniczona przez parametr 2, nawet, jeśli częstotliwość zadana jest mniejsza niż nastawa parametru 2 (częstotliwość nie zmniejszy się poniżej wartości parametru 2).

**UWAGA:**

Jeśli parametr 2 ma ustawioną wartość większą niż parametr 13 „Częstotliwość startowa”, to zaraz po załączeniu sygnału start silnik zacznie kręcić się z ustawioną częstotliwością zgodnie z czasem przyspieszenia bez czekania na komendę częstotliwości.

6.4.2 Unikanie pracy przy częstotliwości rezonansu mechanicznego (przeskok częstotliwości) (Par. 31 do Par. 36)

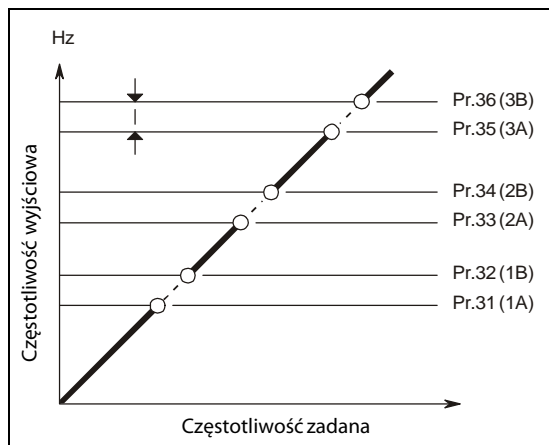
Gdy wskazane jest zapobieganie zjawiska rezonansu spowodowanego częstotliwościami naturalnymi systemu mechanicznego, poniższe parametry pozwalają na omijanie tych częstotliwości.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
31	Częstotliwość przeskoku 1A	9999	0–400 Hz/9999	Zakresy częstotliwości 1A do 1B, 2A do 2B, 3A do 3B są omijane. 9999: Funkcja nieaktywna	—	
32	Częstotliwość przeskoku 1B	9999	0–400 Hz/9999			
33	Częstotliwość przeskoku 2A	9999	0–400 Hz/9999			
34	Częstotliwość przeskoku 2B	9999	0–400 Hz/9999			
35	Częstotliwość przeskoku 3A	9999	0–400 Hz/9999			
36	Częstotliwość przeskoku 3B	9999	0–400 Hz/9999			

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Można ustawić do trzech zakresów częstotliwości wyjściowych, które są przeskakiwane przy przyspieszaniu lub hamowaniu.

Nastawy częstotliwości 1A, 2A, 3A są punktami przeskoku i przy tych częstotliwościach ma miejsce skokowa zmiana częstotliwości – przeskok obszaru częstotliwości zabronionych.

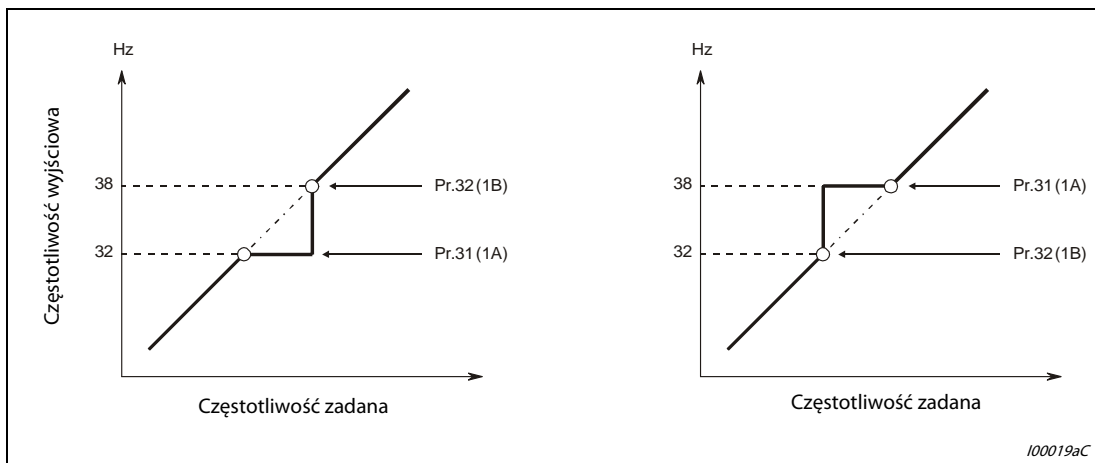


Rys. 6-11:

Określenie obszarów przeskoku częstotliwości

1000019C

Poniższe wykresy pokazują zasadę wykonywania przeskoku częstotliwości. Wykres po lewej stronie pokazuje sekwencję przeskoku częstotliwości na końcu omijanego zakresu. Wykres po prawej stronie pokazuje sekwencję przeskoku omijanego obszaru na początku omijanego obszaru.



Rys. 6-12: Zasada wyboru punktów przeskoku częstotliwości

UWAGA

Podczas przyspieszania i hamowania nie jest wykonywany przeskok obszaru częstotliwości omijanych.

6.5 Ustawienie charakterystyki V/f

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Ustaw dane znamionowe silnika	Częstotliwość bazowa, napięcie częstotliwości bazowej	Par. 3, Par. 19, Par. 47
Wybierz charakterystykę V/f zgodnie z wymaganiami aplikacji	Wybór charakterystyki obciążenia	Par. 14

6.5.1 Częstotliwość bazowa, napięcie (Par. 3, Par. 19, Par. 47)

Używane do dostrojenia wyjścia przetwornicy (napięcia, częstotliwości) do charakterystyki silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
3	Częstotliwość bazowa	50 Hz	0-400 Hz	Wprowadź częstotliwość pracy silnika, przy której silnik pracuje z momentem znamionowym (50 Hz/60 Hz)	14 Wybór charakterystyki obciążenia	6.5.2
19	Częstotliwość bazowa napięcie ^①	8888	0-1000 V	Wprowadź wartość napięcia znamionowego silnika.	29 Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	6.7.3
			8888	95 % napięcia zasilania	83 Napięcie znamionowe silnika	6.8.3
			9999	Wartość napięcia zasilania	84 Częstotliwość znamionowa silnika	6.8.3
47	Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa) ^①	9999	0-400 Hz	Ustaw wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale RT	178-184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
			9999	Drugi tryb V/f nieaktywny	Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego	6.3.3
					Zaawansowany tryb sterowania wektorem pola magnetycznego	6.3.2

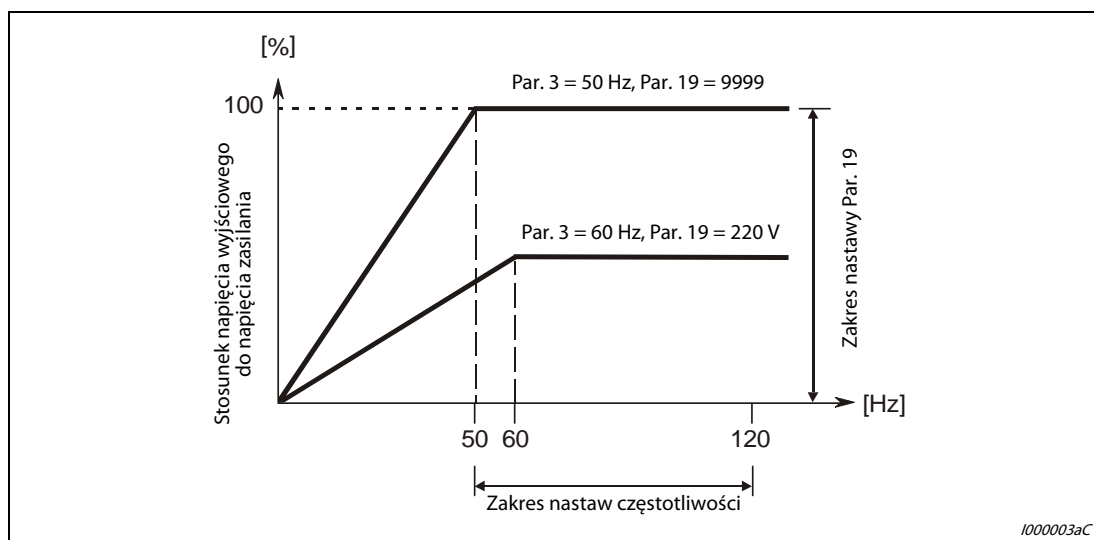
^① Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Ustawianie częstotliwości bazowej (Par. 3)

Podczas pracy ze standardowym silnikiem częstotliwość bazowa przyjmuje zwykle wartość częstotliwości znamionowej silnika.

Gdy silnik jest przełączany między zasilaniem z sieci i z przetwornicy, jako wartość Par. 3 należy wpisać częstotliwość sieci zasilania.

Jeśli jako częstotliwość na tabliczce znamionowej silnika podano "60 Hz", częstotliwość bazowa jest ustawiana zawsze na "60 Hz". Może to prowadzić do wyłączenia przetwornicy w wyniku przeciążenia. Należy zachować szczególną uwagę, gdy Par. 14 „Wybór charakterystyki obciążenia” = 1 (obciążenie zmienne).



Rys. 6-13: Związek między napięciem wyjściowym i częstotliwością wyjściową

Ustawienie dwóch częstotliwości bazowych (Par. 47)

Używaj drugiej częstotliwości bazowej, gdy chcesz ją zmienić, na przykład w przypadku, gdy na wyjściu przetwornicy przełączane jest kilka silników.

Par. 47 "Druga częstotliwość bazowa V/f" jest aktywny, gdy załączony jest sygnał RT.

UWAGA

Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji.

Aby przypisać funkcję RT do jednego z zacisków wejść, wpisz "3" do odpowiedniego z parametrów 178-184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

Nastawa napięcia częstotliwości bazowej (Par. 19)

Użyj parametr 19 "Napięcie częstotliwości bazowej" dla ustawienia napięcia bazowego (na przykład napięcie znamionowe silnika). Gdy ustawione jest napięcie mniejsze od napięcia zasilania, maksymalne napięcie wyjściowe przetwornicy będzie równe nastawie Par. 19.

Parametr 19 może być używany w następujący przypadkach:

- Gdy częstotliwość regeneracyjna jest wysoka (na przykład podczas ciągłego trybu regeneracyjnego)
Podczas pracy w trybie prądnicowym, napięcie wyjściowe przyjmuje wartość wyższą niż dopuszczalna i wzrost prądu silnika może spowodować zadziałanie zabezpieczenia zbyt wysokiego prądu (E.O.C.).
- Przy dużych wahaniami napięcia zasilania
W przypadku, gdy wartość napięcia zasilania przekracza wartość znamionowego napięcia silnika, zbyt duży moment wyjściowy lub wzrost prądu silnika mogą spowodować wahania prędkości i doprowadzić do przegrzania silnika.

UWAGA

W przypadku wyboru trybu zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego Par. 3, Par. 47 i Par. 19 są nieaktywne i Par. 83 i Par. 84 są aktywne.

Należy zauważyć, że wartości Par. 3 lub Par. 47 są używane jako punkty charakterystyki S, gdy Par. 29 „Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania”=1 (Krzywa S przyspieszania/hamowania typ A).

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Należy pamiętać, że wartość napięcia wyjściowego przetwornicy nie może przekraczać wartości napięcia zasilania.

6.5.2 Wybór charakterystyki obciążenia (Par. 14)

Możesz dobrać optymalną charakterystykę (V/f) do aplikacji i do charakterystyki obciążenia.

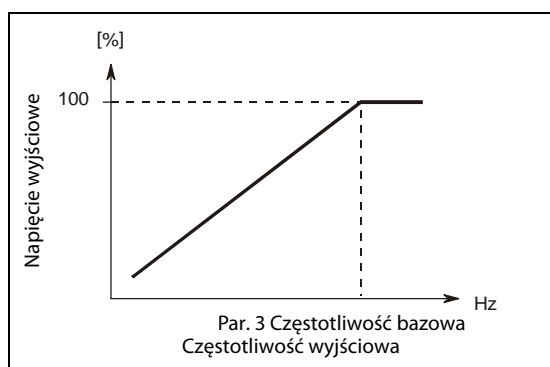
Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
14	Wybór charakterystyki obciążenia	0	0	Dla obciążenia o stałym momencie
			1	Dla obciążeń o zmiennym momencie
			2	Dla podnośników o stałym momencie obciążenia (przy pracy w kierunku rewersyjnym forsowanie momentu 0%)
			3	Dla podnośników o stałym momencie obciążenia (przy pracy w kierunku do przodu forsowanie momentu 0%)

Parametry powiązane	Patrz rozdział
0 Forsowanie momentu	6.3.1
46 Drugie forsowanie momentu	6.3.1
3 Częstotliwość bazowa	6.5.1
178-184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego	6.3.3
Zaawansowany tryb sterowania wektorem pola magnetycznego	6.3.2

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Obciążenie o stałym momencie (Par. 14 = "0" (wartość domyślna))

Przy częstotliwości równej lub mniejszej niż częstotliwość bazowa, napięcie wyjściowe zmienia się liniowo w zależności od zmiany częstotliwości. Używaj tej nastawy w przypadku obciążenia o stałym momencie i zmiennej prędkości, na przykład taśmociągi, przenośniki, wózki.



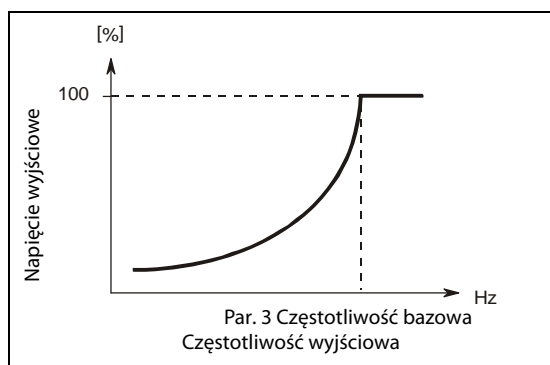
Rys. 6-14:

Obciążenie o stałym momencie

1001322C

Obciążenie zmienne (Par. 14 = 1)

Przy częstotliwości równej lub mniejszej niż częstotliwość bazowa, napięcie wyjściowe zmienia się jako funkcja kwadratowa częstotliwości wyjściowej. Używaj tego trybu przy obciążeniach o zmiennym momencie, proporcjonalnym kwadratowo do prędkości, na przykład przy napędzaniu wentylatorów, pomp.



Rys. 6-15:

Obciążenie o zmiennym momencie

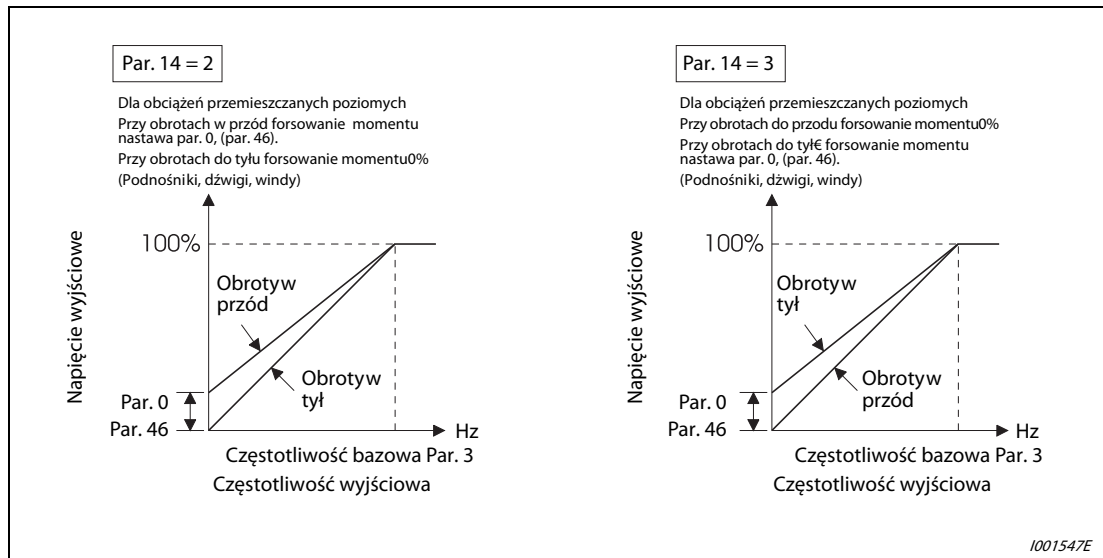
1001323C

Obciążenie o stałym momencie (Par. 14 = 2 lub 3)

Użyj nastawy "2", gdy przetwornica z obciążeniem pionowym pracuje w trybie napędowym do przodu i prądnicowym przy obrotach do tyłu.

Par. 0 "Forsowanie momentu" jest aktywny podczas obrotów do przodu i jest automatycznie ustawiany na 0% przy obrotach do tyłu. Parametr 46 "Drugie forsowanie momentu" jest aktywny, gdy załączony jest sygnał RT.

Użyj nastawy „3” przy obciążeniu typu podniesiony ciężar, gdy prądnica pracuje w trybie napędowym przy obrotach do tyłu i w trybie prądnicowym podczas obrotów do przodu zgodnie z wagą obciążenia, na przykład przy systemie przeciwwagi.



Rys. 6-16: Wykresy przy ręcznym forsowaniu momentu

UWAGA

Dla zacisku użytego do funkcji RT należy wpisać „3” do odpowiadającego parametru. 178-184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

Gdy przy poziomym przemieszczaniu prądnica pracuje ciągle w trybie prądnicowym, zalecane jest ustawienia w parametrze 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” wartości napięcia zasilania. Zapobiega to wyłączeniu alarmowemu przetwornicy z powodu prądu prądnicowego.

Gdy załączony jest sygnał RT, aktywowane są drugie nastawy parametrów.

Wybór charakterystyki obciążenia nie ma wpływu na działanie przetwornicy w trybach: ogólnym i zaawansowanym sterowaniu wektorem strumienia pola magnetycznego.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.6 Zadawanie częstotliwości sygnałem na zaciskach zewnętrznych.

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Wybór częstotliwości zadanej za pomocą kombinacji sygnałów wejść	Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości	Par. 4, Par. 6, Par. 24, Par. 27, Par. 232, Par. 239
Praca w trybie Jog	Praca w trybie Jog	Par. 15, Par. 16
Ciągłe zadawanie prędkości z zacisków wejść	Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	Par. 59

6.6.1 Praca z wstępnie zaprogramowaną prędkością (Par. 4 do Par. 6, Par. 24 do Par. 27, Par. 232 do Par. 239)

Może być używane do zmiany wstępnie zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów wejść.

Za pomocą sygnałów wejść (sygnały RH, RM, RL, REX) można ustawić dowolną prędkość.

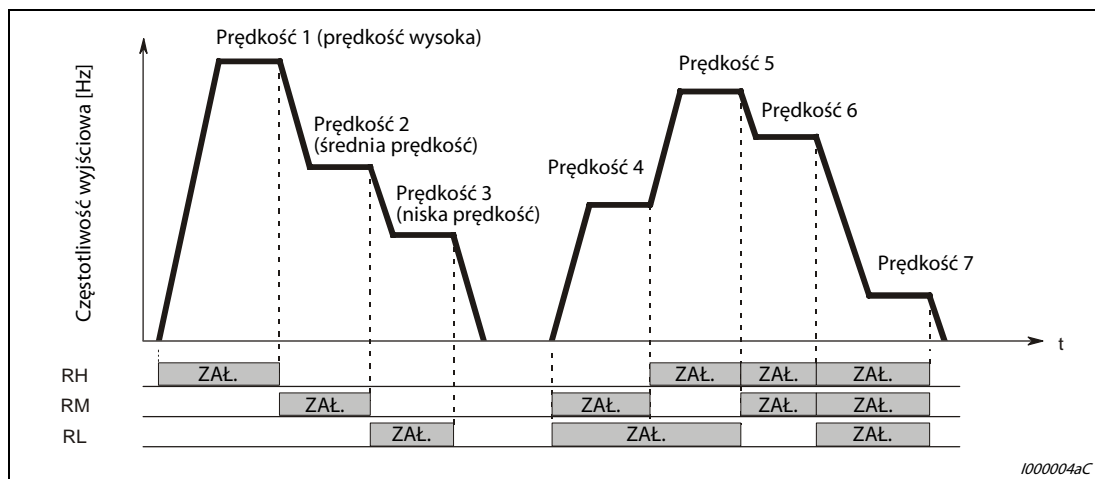
Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
4	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (wysoka prędkość)	50 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości zadanej przez załączenie sygnału RH.	15	6.6.2
5	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (średnia prędkość)	30 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości wybieranej przez załączenie sygnału RM.	59	6.6.3
6	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (niska prędkość)	10 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości wybieranej przez załączenie sygnału RL.	79	6.18.1
24	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 4) ①	9999	0-400 Hz/9999	Prędkości od 4 do 15 są wybierane kombinacją sygnałów RH, RM, RL i REX 9999: nie aktywne	178-184	6.10.1
25	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 5) ①	9999	0-400 Hz/9999			
26	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 6) ①	9999	0-400 Hz/9999			
27	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 7) ①	9999	0-400 Hz/9999			
232	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 8) ①	9999	0-400 Hz/9999			
233	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 9) ①	9999	0-400 Hz/9999			
234	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 10) ①	9999	0-400 Hz/9999			
235	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 11) ①	9999	0-400 Hz/9999			
236	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 12) ①	9999	0-400 Hz/9999			
237	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 13) ①	9999	0-400 Hz/9999			
238	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 14) ①	9999	0-400 Hz/9999			
239	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (prędkość 15) ①	9999	0-400 Hz/9999			

Wartości powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

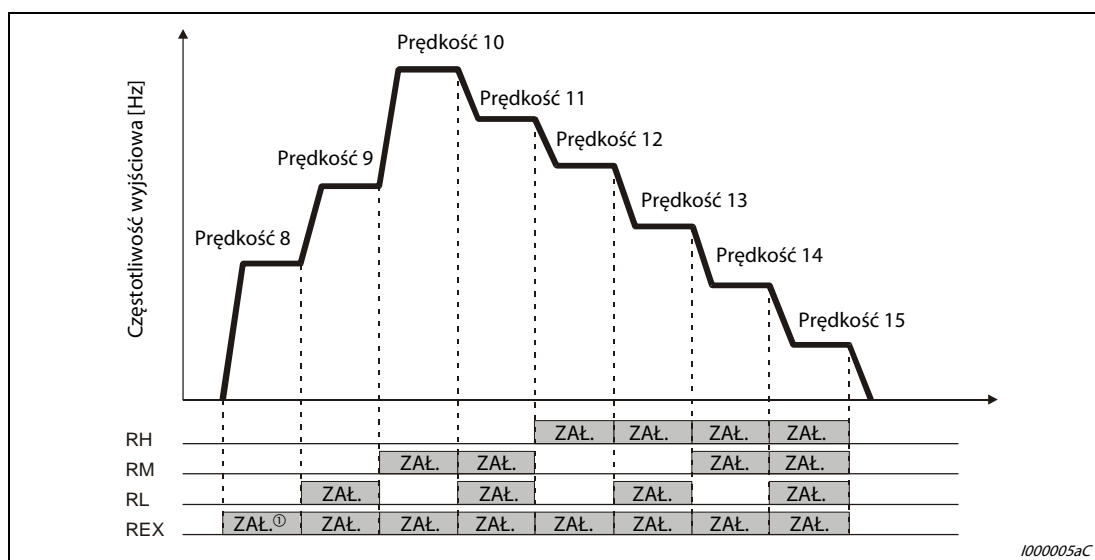
① Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Przetwornica pracuje z częstotliwością ustawioną w par. 4, gdy załączone jest wejście RH, w parametrze 5 gdy załączone jest wejście RM, z częstotliwością parametru 6, gdy załączone jest wejście RL.

Prędkości od 4 do 15 są wybierane kombinacją sygnałów RH, RM, RL i REX Ustaw częstotliwości pracy w Par. 24 do Par. 27, Par. 232 do Par. 239. (przy nastawach domyślnych prędkości od 4 do 15 nie są dostępne).



Rys. 6-17: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów na zaciskach wejść



Rys. 6-18: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów na zaciskach wejść

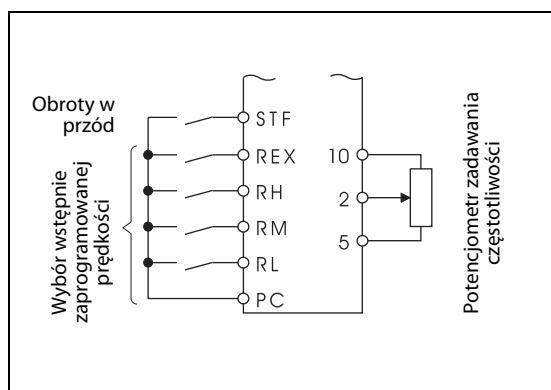
- ① Gdy w parametrze 232 "Ustawienie prędkości zaprogramowanej – prędkość 8" wpisane jest 9999 i załączony jest sygnał REX i wyłączone są sygnały RH, RM, RL, przetwornica pracuje z częstotliwością ustawioną w parametrze 6.

UWAGA

Jeśli przy nastawach domyślnych załączone są jednocześnie dwa lub trzy sygnały wyboru prędkości, priorytet ma sygnał załączający niższą częstotliwość. Na przykład, gdy załączone są sygnały RH i RM, sygnał RM (parametr 5) ma priorytet.

Przy ustawieniach domyślnych sygnały RH, RM i RL są przypisane do zacisków RH, RM i RL. Przez wpisanie "0 (RL)", "1 (RM)", "2 (RH)" w jednym z parametrów 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” można przypisać te sygnały do innych zacisków.

Dla zacisku wejść użytego dla sygnału REX należy wpisać 8 do odpowiedniego parametru konfiguracji wejść 178 do 184.



Rys. 6-19:
Przykład połączenia

1001127E

UWAGA

Priorytet zewnętrznych sygnałów zadawania częstotliwości: „tryb jog> wybór zaprogramowanej prędkości > wejście analogowe na zacisku 4 > wejście analogowe na zacisku 2”. (Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnałów analogowych – patrz rozdział 6.16.)

Aktywne w trybie zewnętrznym lub mieszanym PU/zewnętrzny (Par. 79 = 3 lub 4).

Zaprogramowane prędkości mogą być ustawiane też w trybie PU i w trybie zewnętrznym.

Parametry 24 do 27 i 232 do 239 mają jednakowy priorytet.

Gdy wartość parametru 59 "Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości" jest różna od "0", sygnały RH, RM i RL są używane jako zewnętrzne sygnały ustawiające parametry pracy przetwornicy i prędkości zaprogramowane są nieaktywne.

Sygnały RH, RM, RL, REX mogą być przypisane do zacisków wejść za pomocą parametrów 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść". Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

6.6.2 Działanie funkcji Jog (Par. 15, Par. 16)

Można ustawić częstotliwości czasy przyspieszania/hamowania dla trybu jog. Praca w trybie jog może być załączona zewnętrznie lub z panelu PU.

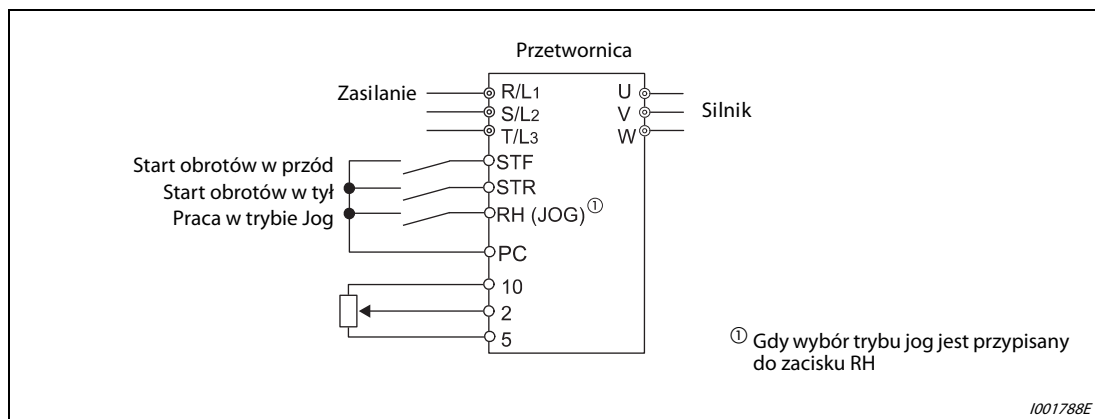
Może być używane do pozycjonowania przenośników, testowania itp.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
15	Częstotliwość pracy Jog	5 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość pracy w trybie jog	13 Częstotliwość startowa 29 Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	6.7.2 6.7.3
16	Drugi czas przyspieszenia/hamowania	0,5 s	0-3600/360 s	Czas przyspieszania/hamowania dla trybu jog. Nastawa parametru jest powiązana z nastawą parametru 20 i parametru 21. Par. 21 = 0 (nastawa domyślna) Zakres nastaw: 0-3600 s Krok zmiany: 0,1 s Par. 21 = 1 Zakres nastaw: 0-360 s Krok zmiany: 0,01 s Nie można ustawić oddzielnie czasów przyspieszenia i hamowania.	20 Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania 21 Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania 79 Wybór trybu sterowania 178-184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.7.1 6.7.1 6.18.1 6.10.1

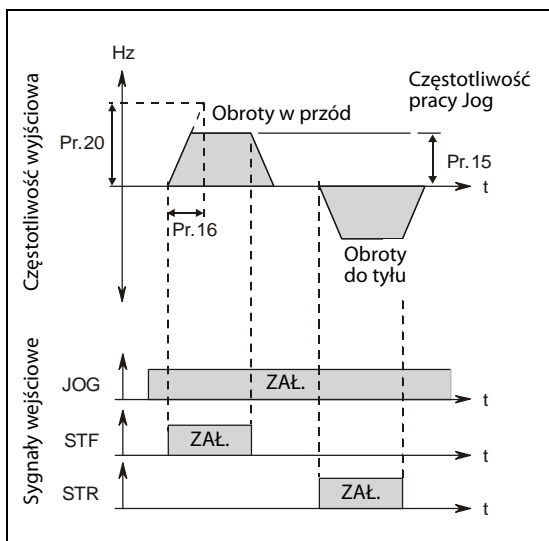
Te parametry są wyświetlane w trybie prostym tylko, gdy podłączony jest programator (FR-PU04/FR-PU07). Jeśli programator nie jest podłączony, te parametry mogą być ustawiane, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Załączanie trybu jog za pomocą sygnałów zewnętrznych

Gdy załączony jest sygnał Jog, start i stop mogą być załączane sygnałami (STF, STR). Dla zacisku użytego do funkcji jog wpisać „5” do odpowiedniego parametru 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.



Rys. 6-20: Schemat podłączenia zewnętrznego załączania pracy w trybie jog



Rys. 6-21:
Wykres czasowy pracy w trybie Jog

1001324C

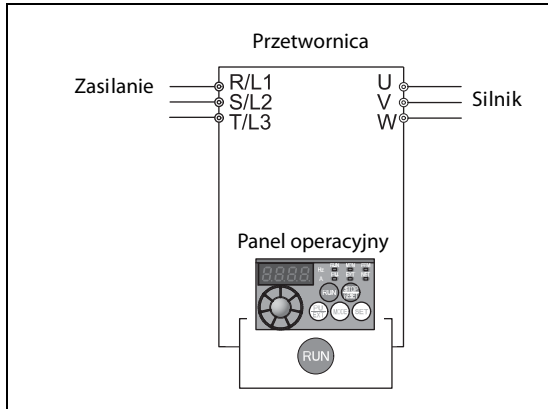
Działanie	Wyświetlacz
<p>① Ekran po załączeniu zasilania Potwierdź wybór trybu zewnętrznego. (zapala się oznaczenie EXT). Jeśli nie jest zapalone oznaczenie EXT, naciśnij przycisk PU/EXT aby załączyć tryb zewnętrzny. Jeśli tryb pracy się nie zmienia, ustaw zewnętrzny tryb zmieniając wartość parametru 79 na zewnętrzny tryb pracy.</p>	
<p>② Załącz przełącznik JOG.</p>	
<p>③ Załącz przycisk startu STF lub STR. Dopóki załączony jest sygnał startu, silnik się kręci. Prędkość obrotowa to 5 Hz (wartość domyślna parametru 15).</p>	
<p>④ Wyłącz przyciski startu STF i STR.</p>	

1001789E

Rys. 6-22: Praca w trybie jog w trybie zewnętrznym

Praca w trybie Jog przy sterowaniu z PU

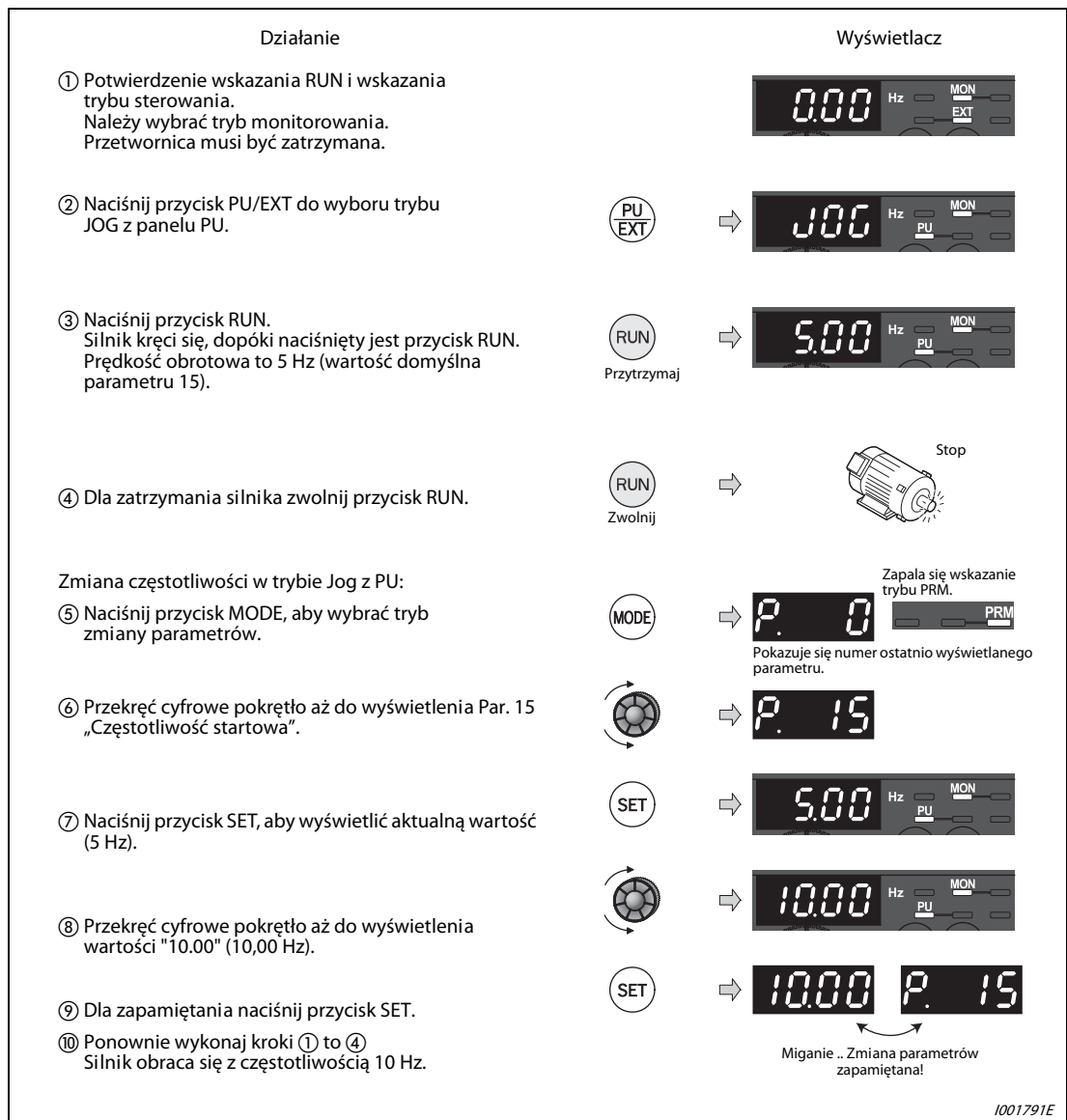
Wybierz tryb Jog z panelu operacyjnego lub za pomocą programatora PU (FR-PU04/FR-PU07). Wyjście przetwornicy jest załączone tylko wtedy, gdy naciśnięty jest przycisk startu.



Rys. 6-23:

Przykład połączenia dla sterowania w trybie Jog z PU

1001790E



1001791E

Rys. 6-24: Praca w trybie Jog przy sterowaniu z PU

UWAGA

Gdy Par. 29 „Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania”=1 (przyspieszanie/hamowanie zgodnie z krzywą S), czas przyspieszenia/hamowania to czas potrzebny do osiągnięcia częstotliwości parametru 3 „Częstotliwość bazowa”.

Wartość Par. 15 powinna być równa lub większa niż wartość parametru 13 „Częstotliwość startowa”.

Sygnal Jog może być przypisany do zacisku wejść za pomocą jednego z parametrów 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Podczas pracy w trybie JOG Drugi Czas Przyspieszania/Hamowania nie może być wybrany. (Pozostałe drugie funkcje są aktywne (patrz rozdział 6.10.3)).

Gdy Par. 79 "Wybór trybu pracy" = 4, dla uruchomienia silnika naciśnij przycisk Run na panelu operacyjnym lub przycisk FWD/REV na panelu PU (FR-PU04/FR-PU07). Aby zatrzymać silnik naciśnij przycisk STOP/RESET.

Ta funkcja jest nieaktywna, gdy parametr 79 = 3 lub 6.

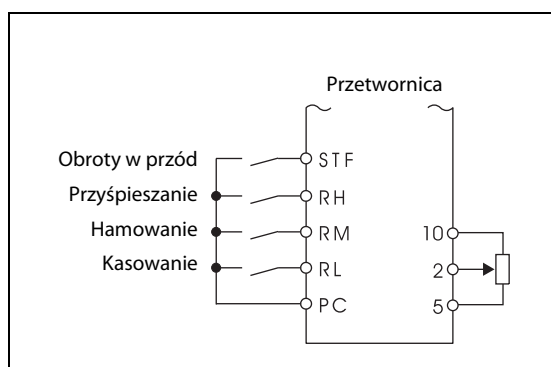
6.6.3 Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości (Par. 59)

Nawet, jeśli panel operacyjny znajduje się daleko od przetwornicy, można użyć sygnały beznapięciowe do ciągłej regulacji częstotliwości pracy przetwornicy bez użycia sygnałów analogowych.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Funkcja sygnałów RH, RM i RL	Funkcja zapamiętywania częstotliwości zadanej		
59	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	0	0	Ustawienie prędkości zaprogramowanej	—	1 Częstotliwość maksymalna 18 Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości 7 Czas przyspieszania 8 Czas hamowania 44 Drugi czas przyspieszenia/hamowania 45 Drugi czas hamowania 178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.4.1 6.4.1 6.7.1 6.7.1 6.7.1 6.7.1 6.10.1
			1	Zdalne zadawanie	✓		
			2	Zdalne zadawanie	—		
			3	Zdalne zadawanie	(Wyłączenie sygnałów STF/STR kasuje zdalną nastawę częstotliwości.)		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

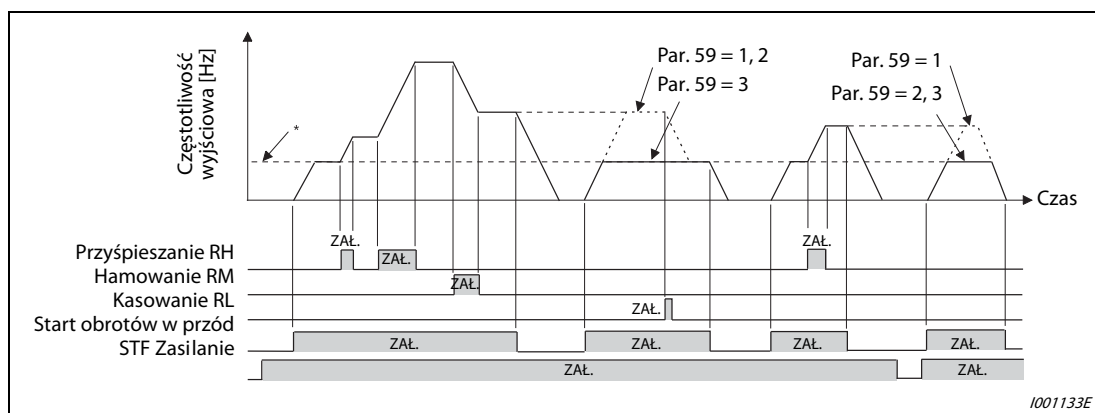
Par. 59 służy do konfiguracji zadawania częstotliwości. Ustawienie w parametrze 59 wartości "1" załącza funkcję zapamiętywania częstotliwości zadanej, tak, że zadana częstotliwość jest zapamiętywana po wyłączeniu zasilania. Ostatnia wartość częstotliwości jest zapisywana w E²PROM. Instrukcja kasowania ma zastosowanie do danych zapisanych w RAM.



Rys. 6-25: Schemat połączenia dla sterowania w trybie zdalnym

1001132E

Gdy w parametrze 59 jest wpisane "1" do "3" (funkcja zdalnego ustawiania prędkości aktywna), zmieniają się funkcje zacisków RH, RM i RL: RH ⇒ przyspieszanie, RM ⇒ hamowanie i RL ⇒ kasowanie.



1001133E

Rys. 6-26: Przykład funkcji zdalnego ustawiania prędkości

* Zewnętrzna częstotliwość pracy (inna niż częstotliwości zaprogramowane) lub częstotliwość zadawana z PU.

Funkcja zdalnego ustawiania prędkości

Gdy używana jest funkcja zdalnego ustawiania, następujące częstotliwości mogą być użyte do kompensacji częstotliwość ustawionej za pomocą sygnałów RH i RM, zgodnie z wybranym trybem.

W zewnętrznym trybie sterowania (włączając Par. 79 = 4):
zewnętrzna komenda
częstotliwości inna niż nastawy
częstotliwości zaprogramowanych

W trybie mieszanym PU/zewnętrznym (Par. 79 = 3):
Komenda częstotliwości z PU
lub sygnał z zacisku 4.

Podczas trybu PU:
Komenda częstotliwości z PU

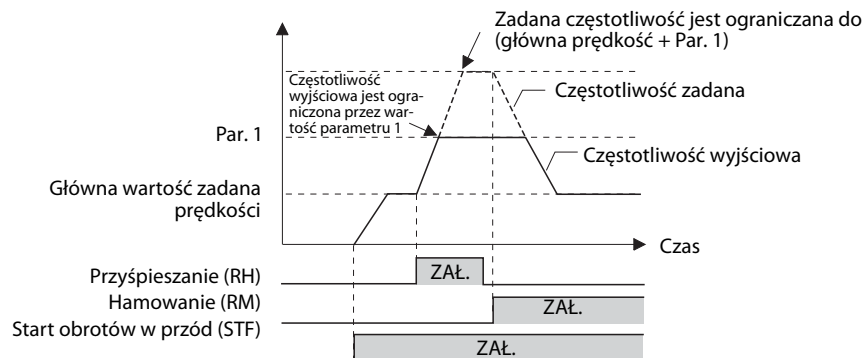
Zapamiętywanie zadawanej częstotliwości

Funkcja zapisu częstotliwości zadanej zapamiętuje zdalnie zadaną częstotliwość (ustawioną za pomocą sygnałów RH/RM) w pamięci stałej (E²PROM). Gdy zasilanie jest wyłączone i ponownie załączone, działanie przetwornicy jest wznowione z tą częstotliwością wyjścia. (Par. 59 = 1)

Częstotliwość ustawiona jest zapisywana w chwili wyłączenia sygnału startu (STF lub STR) lub co minutę, gdy od ostatniej zmiany stanu sygnałów RH (przyśpieszanie) i RM (hamowanie) minęła już jedna minuta. (Częstotliwość jest zapisywana, jeśli obecnie nastawiona częstotliwość różni się od poprzednio nastawionej częstotliwości. Stan sygnału RL nie ma wpływu na zapamiętywanie częstotliwości ustawionej).

UWAGA

Zakres regulacji częstotliwości za pomocą sygnałów RH (przyspieszanie) i RM (hamowanie) to 0 do częstotliwości maksymalnej (Par. 1 lub Par. 18). Należy pamiętać, że maksymalna wartość częstotliwości zadanej to (prędkość główna + maksymalna częstotliwość).



Gdy załączone są sygnały przyspieszania/hamowania, aktywne są czasy przyspieszania/hamowania ustawione w parametrach: 44 i 45. Należy pamiętać, że jeśli w parametrach 7 lub 8 wpisane są dłuższe czasy, aktywne są czasy przyspieszania/hamowania ustawione w parametrach 7 lub 8 (gdy wyłączony jest sygnał RT).

Gdy załączony jest sygnał RT, aktywne są czasy przyspieszenia/hamowanie określone w parametrach 44 i 45, niezależnie od nastaw parametrów 7 i 8.

Przy wyłączonych sygnałach startu (STF i STR), załączenie sygnałów RH (przyspieszanie) lub RM (hamowanie) powoduje zmianę częstotliwości zadanej.

Przy częstym wyłączaniu sygnału startu lub częstej zmianie częstotliwości za pomocą sygnałów RH i RM, wyłącz funkcję zapisu do E²PROM (Par. 59 = 2 lub 3). Przy częstym zapisie danych (Par. 59 = 1) do pamięci E²PROM jej żywotność znacznie się skraca.

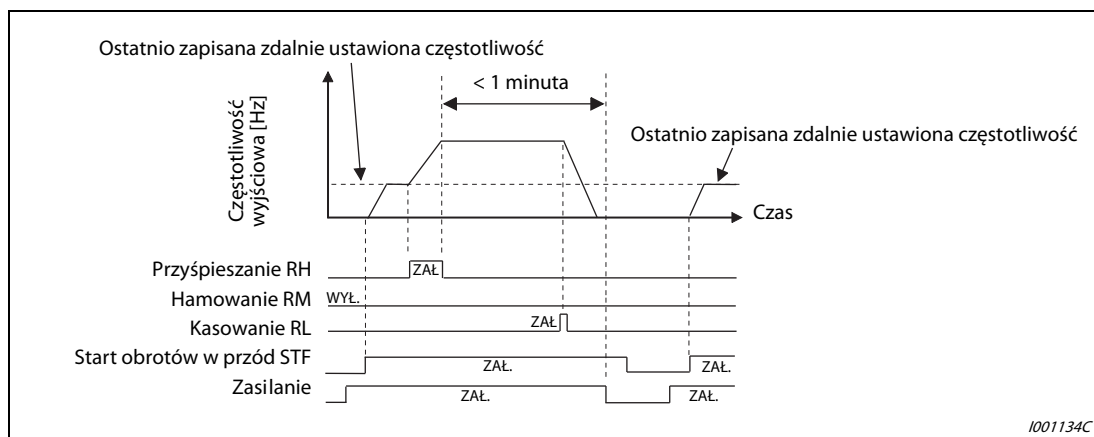
Sygnały RH, RM, RL mogą być przypisane do zacisków wejść za pomocą parametrów 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść". Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Funkcja aktywna także w trybie sterowania komunikacyjnym.

Podczas pracy w trybie Jog lub sterowania za pomocą regulacji PID, funkcja zdalnego zadawania jest nieaktywna.

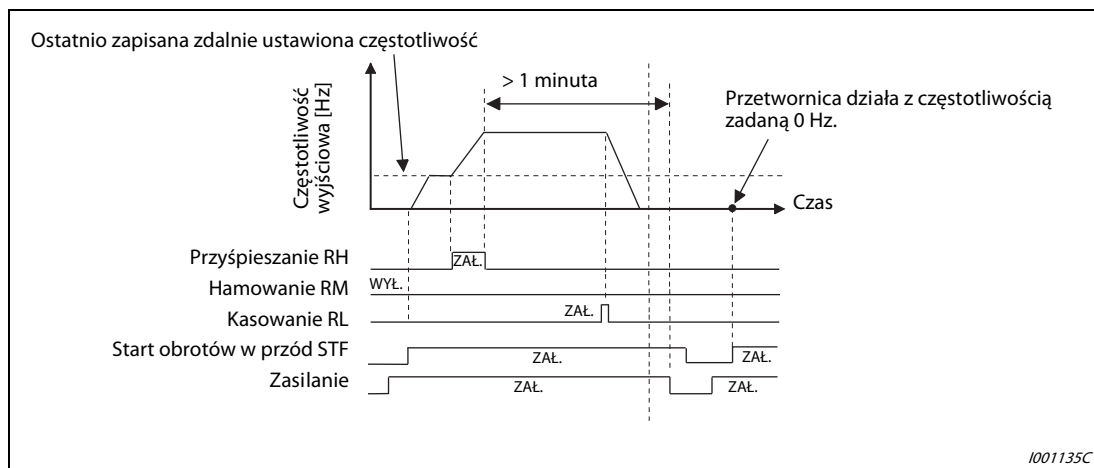
Zadana częstotliwość = 0 Hz

- Nawet, jeśli zdalnie ustawiona częstotliwość jest skasowana przez załączenie sygnału RL (kasowanie) po wyłączeniu(załączeniu) obydwu sygnałów RH i RM, przetwornica będzie działać ze zdalnie ustawioną częstotliwością zapisaną podczas ostatniego cyklu, jeśli zasilanie zostanie załączone przed upływem jednej minuty od ostatniego załączenia (wyłączenia) obydwu sygnałów RH i RM.



Rys. 6-27: Praca z ostatnio zapisaną wartością zdalnie zadanej częstotliwości

- Gdy zdalnie ustawiona częstotliwość jest skasowana przez załączenie sygnału RL (kasowanie) po wyłączeniu (załączeniu) obydwu sygnałów RH i RM, przetwornica będzie działać ze zdalnie ustawioną częstotliwością 0 Hz, jeśli zasilanie zostanie załączone po upływie jednej minuty od ostatniego załączenia (wyłączenia) obydwu sygnałów RH i RM.



Rys. 6-28: Praca z aktualnie ustawioną częstotliwością



UWAGA:

Gdy w Par. 59 jest ustawione „1”, silnik wystartuje automatycznie po zaniku zasilania, jeśli załączony jest sygnał startu obrotów.

6.7 Przyspieszenie i hamowanie

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Ustawianie czasu przyspieszania/hamowania	Czasy przyspieszania/hamowania	Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45, Par. 147
Częstotliwość startowa	Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie	Par. 13, Par. 571
Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania, właściwej do stosowanej aplikacji	Charakterystyka przyspieszania/hamowania	Par. 29
Automatycznie ustawiane optymalne czasy przyspieszenia/hamowania	Automatyczne przyspieszenie/hamowanie	Par. 61–Par. 63, Par. 292

6.7.1 Czasy przyspieszania i hamowania (Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45, Par. 147)

Te parametry służą do ustawienia czasów przyspieszenia/hamowania silnika. Ustaw większe wartości dla wolniejszego zwiększania/ zmniejszania prędkości i wpisz mniejsze wartości dla szybszego zwiększania/zmniejszania prędkości.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastawy	Opis
7	Czas przyspieszania	FR-E740-095 lub mniejszy	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^②	Ustawia czas przyspieszania silnika
		FR-E740-120 i 170	10 s		
		FR-E740-230 i 300	15 s		
8	Czas hamowania	FR-E740-095 lub mniejszy	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^②	Ustawia czas hamowania silnika
		FR-E740-120 i 170	10 s		
		FR-E740-230 i 300	15 s		
20	Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania ^①	50 Hz		1–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości odniesienia dla czasów przyspieszania/hamowania. Określa czas narastania częstotliwości od zatrzymania (0) do wartości Par. 20.
21	Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania ^①	0		0	Rozdzielczość: 0,1 s Zakres: 0–3600 s
				1	Rozdzielczość: 0,01 s Zakres: 0–360 s
44	Drugi czas przyspieszenia/hamowania ^①	FR-E740-095 lub mniejszy	5s	0–3600 s/ 0–360 s ^②	Ustawia czas przyspieszenia/hamowania, gdy załączony jest sygnał RT.
		FR-E740-120 i 170	10s		
		FR-E740-230 i 300	15s		
45	Drugi czas hamowania ^①	9999		0–3600 s/ 0–360 s ^②	Ustawia czas hamowania przy załączonym sygnale RT.
				9999	Czas przyspieszania = czas hamowania
147	Częstotliwość przełączania czasów przyspieszenia/hamowania ^①	9999		0–400 Hz	Częstotliwość, przy której następuje automatyczne przełączenie czasów przyspieszenia/hamowania na wartości Par. 44 i 45.
				9999	Funkcja nieaktywna.

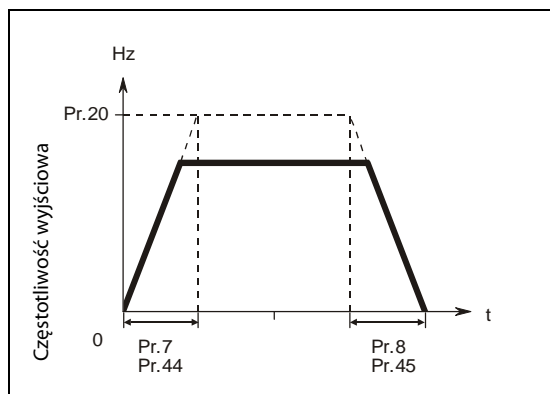
Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa	6.5.1
29 Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	6.7.3
125 Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania c wości na zacisku 2	6.16.3
126 Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania częstotliwości na zacisku 2	6.16.3
178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1

① Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

② Zależy od nastawy Par. 21 „Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania”. Domyślny zakres nastaw to 0 do 3600 s z rozdzielczością zadawania 0,1 s.

Ustawienie czasu przyspieszenia (Par. 7, Par. 20)

Użyj Par. 7 "Czas przyspieszenia" do ustawienia czasu, potrzebnego do przyspieszenia od częstotliwości 0 do częstotliwości, ustawionej w Par. 20 „Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania”.



Rys. 6-29:
Czas przyspieszenia/hamowania

1000006C

Ustaw czas przyspieszenia zgodnie z poniższym wzorem:

$$\text{Nastawa czasu przyspieszania} = \frac{\text{Pr. 20}}{\text{Maksymalna częstotliwość pracy} - \text{Pr. 13}} \times \text{Czas przyspieszania od zatrzymania do maksymalnej częstotliwości pracy}$$

Przykład ▾

Gdy Par. 20 = 50 Hz (wartość domyślna), wartość Par. 13 = 0,5 Hz

W ciągu 10 sekund można maksymalnie osiągnąć częstotliwość pracy 40 Hz.

$$\text{Par. 7} = \frac{50 \text{ Hz}}{40 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}} \times 10 \text{ s} = 12,7 \text{ s}$$

△

Ustawienie czasu hamowania (Par. 8, Par. 20)

Użyj Par. 8 "Czas hamowania" do ustawienia czasu, potrzebnego do zatrzymania silnika od częstotliwości, ustawionej w Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania".

Ustaw czas hamowania zgodnie z poniższym wzorem:

$$\text{Nastawa czasu hamowania} = \frac{\text{Pr. 20}}{\text{Maksymalna częstotliwość pracy} - \text{Pr. 10}} \times \text{Czas hamowania od maksymalnej częstotliwości pracy do zatrzymania}$$

Przykład ▾

Gdy Par. 20 = 120 Hz, Par. 10 = 3 Hz

Maksymalna częstotliwość, od jakiej można wyhamować do pełnego zatrzymania w ciągu 10 sekund to 40 Hz.

$$\text{Par. 8} = \frac{120 \text{ Hz}}{40 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz}} \times 10 \text{ s} = 32,4 \text{ s}$$

△

Zmiana zakresu nastaw i minimalnej zmiany czasu przyspieszania/hamowania (Par. 21)

Użyj Par. 21 do ustawienia zakresu i minimalnej rozdzielczości nastaw czasu przyspieszania/hamowania. Ustawienie "0" (wartość domyślna) 0 do 3600 s (minimalna rozdzielczość nastawy 0,1 s)
Ustawienie "1" 0 do 3600 s (minimalna rozdzielczość nastawy 0,01 s)

**UWAGA:**

Zmiana parametru 21 zmienia nastawy parametrów przyspieszania/ hamowania (Par. 7, Par. 8, Par. 16, Par. 44, Par. 45).

Wartość Par. 611 „Czas przyspieszenia przy restarcie” nie zmienia się.

Przykład:

Gdy w Par. 21 = 0, ustawienie "5.0" s w Par. 7 i "1" w Par. 21 automatycznie zmienia nastawę parametru 7 na "0.5" s.

Ustawienie drugich czasów przyspieszenia/ hamowania (przy załączonym sygnale RT, Par. 44, Par. 45, Par. 147)

Par. 44 i 45 są aktywne, gdy załączony jest sygnał RT lub, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie lub przewyższy wartość Par. 147. Przełączanie zestawów parametrów umożliwia sterowanie silnikami o różnych charakterystykach i mocach z jednej przetwornicy.

Jeśli wpisano "9999" do Par. 45, czas hamowania jest równy czasowi przyspieszenia (Par. 44).

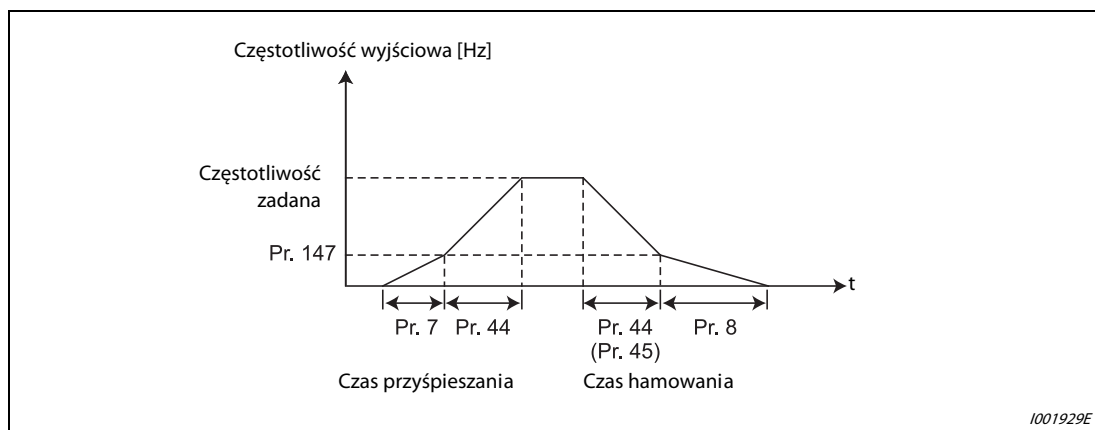
Dla zacisku użytego do funkcji RT należy wpisać „3” do odpowiadającego Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

Gdy wyłączony jest sygnał RT, dostępna jest funkcja automatycznego przełączania czasów przyspieszenia/hamowania (Par. 147).

Par. 147	Czas przyspieszenia/hamowania	Opis
9999 (wartość domyślna)	Par. 7, Par. 8	Bez automatycznego przełączania czasów przyspieszenia/hamowania
0,00 Hz	Par. 44, Par. 45	Drugi czas przyspieszenia/hamowania od częstotliwości 0 Hz
$0,00 \text{ Hz} \leq \text{Par. 147} \leq \text{Częstotliwość zadana}$	Częstotliwość wyjściowa < Par. 147: Par. 7, Par. 8 Par. 147 ≤ Częstotliwość wyjściowa: Par. 44, Par. 45	Automatyczne przełączanie czasów przyspieszenia/hamowania a
Częstotliwość zadana < Par. 147	Par. 7, Par. 8	Automatyczne przełączanie nieaktywne, ponieważ częstotliwość wyjściowa nie osiąga poziomu przełączania.

Tab. 6-5: Związek czasów przyspieszania/hamowania i nastawy parametru 147

- ① Gdy załącza się sygnał RT, czasy przyspieszenia/hamowania przełączają się na drugie czasy przyspieszenia/hamowania nawet, gdy częstotliwość wyjściowa nie osiągnęła wartości nastawy Par. 147.



Rys. 6-30: Automatyczne przełączanie czasów przyspieszenia/hamowania

Charakterystyka przyspieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S

Jeśli w Par.29 wybrana jest charakterystyka przyspieszania/hamowania zgodnie z krzywą S typu A, czas przyspieszania to czas wymagany do osiągnięcia częstotliwości bazowej, ustawionej w Par. 3 "Częstotliwość bazowa".

Wzór na obliczenie czasu przyspieszenia/hamowania, gdy częstotliwość zadana jest wyższa lub równa częstotliwości bazowej.

$$t = \frac{4}{9} \times \frac{T}{(\text{Pr. 3})^2} \times f^2 + \frac{5}{9} T$$

T: Wartość ustawiona jako czas przyspieszenia/hamowania (s)

f: Częstotliwość zadana (Hz)

UWAGA

Szczegółowy opis parametru znajdziesz w rozdziale 6.7.3.

Wskazówki dla ustawiania czasu przyspieszania/hamowania, gdy Par. 3 Częstotliwość bazowa = 50 Hz (przyspieszanie od 0 Hz do częstotliwości zadanej).

Czas przyspieszenia/hamowania [s]	Częstotliwość zadana [Hz]			
	50	120	200	400
5	5	16	38	145
15	15	47	115	435

Tab. 6-6: Czas przyspieszenia/hamowania przy częstotliwości bazowej 50 Hz

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść/wyjść może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków. (Patrz rozdział 6.10.3.)

Jeśli zmieniana jest nastawa parametru 20, nie zmieniają się wartości Par. 125 i Par. 126 (współczynniki wzmocnienia analogowych sygnałów zadawania częstotliwości). Ustaw wartości Par. 125 i Par. 126, aby dostroić współczynnik wzmocnienia analogowego sygnału zadawania częstotliwości.

Gdy wartości Par. 7, Par. 8, Par. 44 i Par. 45 są 0,03 s lub mniejsze, czasy przyspieszania/hamowania wynoszą 0,04 s. W tym przypadku ustaw wartość Par. 20 na "120Hz" lub mniej.

Czasy przyspieszenia i hamowania nie mogą być krótsze niż czasy przyspieszenia/hamowania, określone przez inercję systemu mechanicznego i moment silnika.

6.7.2 Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie

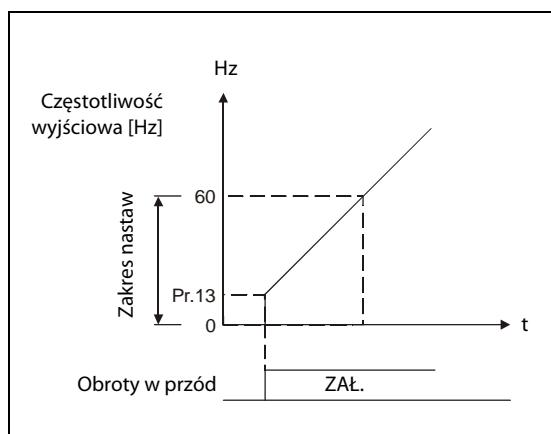
Można zaprogramować częstotliwość startową i jej czas przytrzymania przy starcie. Ustaw parametry tej funkcji, gdy wymagany jest większy moment rozruchowy lub równomierny rozruch silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
13	Częstotliwość startowa	0,5 Hz	0-60 Hz	Częstotliwość startowa może być ustawiona w zakresie 0 do 60 Hz. Można ustawić wartość częstotliwości wyjściowej, od której startuje rozruch silnika przy podaniu sygnału startu.	2 Częstotliwość minimalna	6.4.1
				571 Czas przytrzymania częstotliwości przy starcie		
571	Czas przytrzymania częstotliwości przy starcie	9999	9999	Funkcja przytrzymania przy starcie jest nieaktywna.		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Ustawianie częstotliwości startowej (Par. 13)

Gdy podany jest sygnał startu, silnik jest uruchamiany z określoną częstotliwością startową (gdy częstotliwość zadana jest większa lub równa częstotliwości startowej).




Rys. 6-31:
Częstotliwość startowa

1000008C

UWAGA | Przetwornica nie załączy silnika, gdy częstotliwość zadana jest mniejsza niż wartość parametru 13.

Przykład ▽ Jeśli ustawiono 5 Hz w Par. 13, silnik nie wystartuje, dopóki wartość sygnału częstotliwości zadanej nie osiągnie 5 Hz.



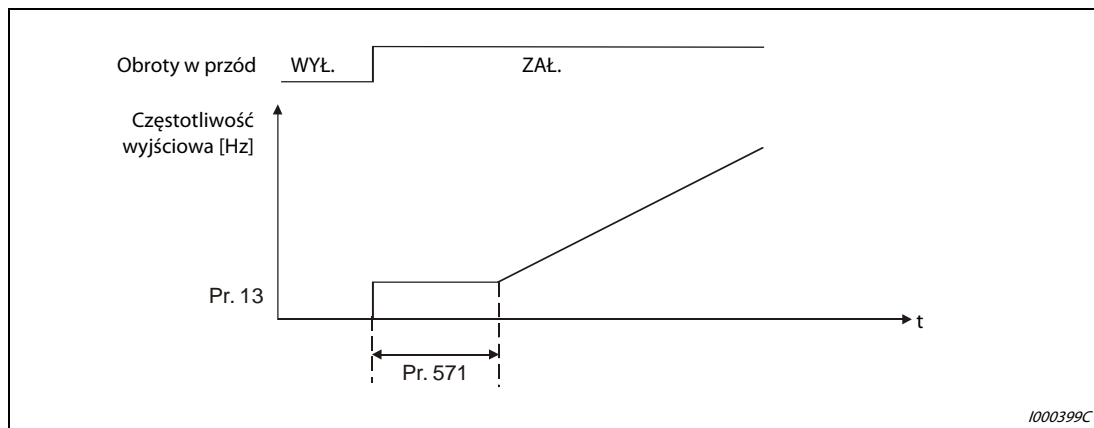


OSTRZEŻENIE:
Należy pamiętać, że gdy wartość Par. 13 jest mniejsza niż Par. 2 „Częstotliwość minimalna”, po podaniu sygnału start silnik załączy się nawet wtedy, gdy nie podano sygnału zadawania częstotliwości.

Czas przytrzymania częstotliwości startowej (Par. 571)

Ta funkcja podczas rozruchu przez czas ustawiony w Par. 571 przytrzymuje pracę silnika z częstotliwością zadaną w Par. 13 „Częstotliwość startowa”.

Funkcja przytrzymania częstotliwości przy starcie służy do zapewnienia równomiernego rozruchu silnika.



Rys. 6-32: Czas przytrzymania częstotliwości przy starcie

UWAGA

Gdy sygnał startu jest wyłączony podczas przytrzymania częstotliwości przy starcie, proces hamowania startuje od tej częstotliwości.

Przy przełączaniu kierunku obrotów przetwornica używa wartości częstotliwości startowej, natomiast nieaktywna jest funkcja przytrzymania częstotliwości startowej.

Gdy Par. 13=0 Hz, częstotliwość startowa przyjmuje wartość 0,01 Hz.

6.7.3 Charakterystyka przyspieszenia i hamowania (Par. 29, Par. 140 do 143)

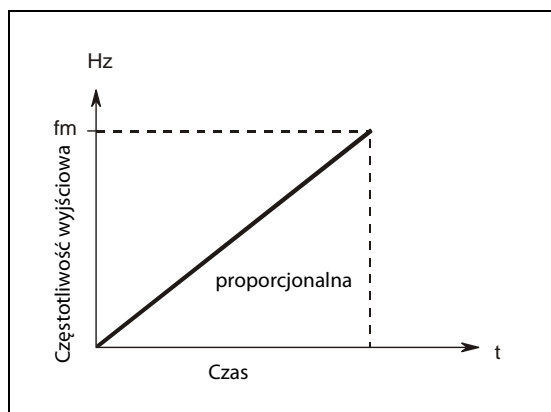
Możliwe jest ustawienie charakterystyki przyspieszenia/hamowania właściwej dla danego zastosowania.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
29	Wybór charakterystyki przyspieszenia/hamowania	0	0	Liniowe przyspieszenie/hamowanie	3 Częstotliwość bazowa 7 Czas przyspieszania 8 Czas hamowania 20 Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania	6.5.1 6.7.1 6.7.1 6.7.1
			1	Przyspieszenie/hamowanie według krzywej S typu A		
			2	Przyspieszenie/hamowanie według krzywej S typu B		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Liniowe przyspieszenie/hamowanie (Par. 29 = "0" (wartość domyślna))

Podczas przyspieszania i hamowania prędkość zmienia się liniowo. Zapobiega to przeciążeniu napędu podczas przyspieszania lub hamowania. Przy liniowej charakterystyce przyspieszania/hamowania zależność częstotliwości i czasu jest proporcjonalna (patrz Rys. 6-33).



Rys. 6-33:

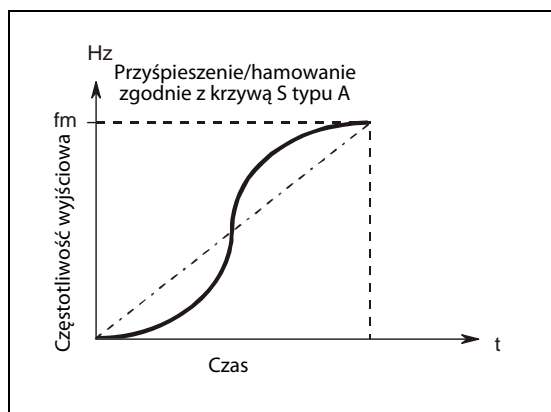
Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 0.

1000015C

Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A (Par. 29 = 1)

Zalecane dla napędzania wrzecion maszyn itp.

Ten typ przyspieszania/hamowania jest zalecany do stosowania w aplikacjach, gdzie w jak najkrótszym czasie należy przyspieszyć do prędkości zadanej większej od częstotliwość bazowej. W tym typie przyspieszania/hamowania, wartość Par. 3 (Częstotliwość bazowa) (f_b) jest punktem przebiegu charakterystyki S (patrz Rys. 6-34). Ten typ charakterystyki przyspieszania/hamowania umożliwia nastawienie odpowiednich czasów przyspieszania/hamowania w zakresie prędkości, w którym zmniejsza się moment wyjściowy silnika.



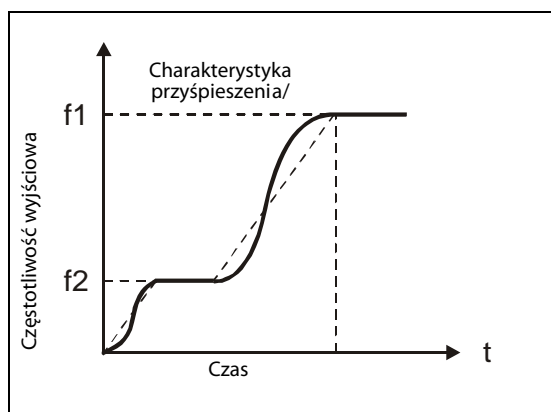
Rys. 6-34:

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 1.

1000016C

Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu B (Par. 29 = 2)

Gdy wartość Par. 29=2, prędkość silnika jest zmieniana zgodnie z charakterystyką S typu B. Na przykład, gdy silnik przyspiesza od 0 do 30 Hz i później ponownie przyspiesza do 50 Hz, każda sekwencja przyspieszania (najpierw od 0 do 30 Hz, a następnie od 30 Hz do 50 Hz) będzie wykonana zgodnie z krzywą S. Czas przyspieszania zgodnie z krzywą S nie jest dłuższy niż czas przyspieszania przy charakterystyce liniowej (patrz Rys. 6-35). To zabezpiecza przed potrząsaniem transportowanego materiału, na przykład na taśmach przenośników lub w systemach pozycjonowania.



Rys. 6-35:

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 2.

1000017C

UWAGA

Przy ustawianiu czasu przyspieszania/hamowania przy charakterystyce typu A należy ustawić czas przyspieszania od stanu zatrzymania do częstotliwości ustawionej w Par. 3 "Częstotliwość bazowa", a nie wartości Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania".

6.7.4 Przyspieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie (automatyczne przyspieszanie/hamowanie) (Par. 61 do 63, Par. 292, Par. 293)

Przetwornica funkcjonuje prawidłowo nawet, jeśli nie dokonano ustawienia właściwych parametrów czasów przyspieszania/hamowania i charakterystyki V/f. Ta funkcja jest użyteczna, gdy nie jest wykonywane dokładne ustawienie wartości parametrów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
61	Prąd odniesienia	9999	0-500A	Ustawiana jest wartość odniesienia prądu podczas przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie.	0 Forsowanie momentu	6.3.1
			9999	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy		
62	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	9999	0-200 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia prądu podczas przyspieszania w najkrótszym czasie	7 Czas przyspieszania	6.7.1
			9999	Górny limit to 150 %	8 Czas hamowania	6.7.1
63	Wartość odniesienia podczas hamowania	9999	0-200 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia prądu podczas hamowania w najkrótszym czasie.	22 Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	6.3.5
			9999	Górny limit to 150 %		
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	0	0	Tryb normalny		
			1	Przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie (bez hamulca)		
			11	Przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie (z hamulcem)		
			7/8	Tryby sterowania hamulcem 1 i 2 (Patrz rozdział 6.9.5.)		
293	Niezależny wybór przyspieszania/hamowania	0	0	Przyspieszanie i hamowanie jest wykonywane w trybie najkrótszego przyspieszania/hamowania		
			1	Tylko przyspieszanie jest wykonywane w trybie najkrótszego przyspieszania/hamowania		
			2	Tylko hamowanie jest wykonywane w trybie najkrótszego przyspieszania/hamowania		

Tryb najkrótszego przyspieszania/hamowania (Par. 292 = 1, 11, Par. 293)

- Użyj tego trybu, gdy wymagane jest przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie. W przypadku napędzania narzędzi maszyn wymagane jest przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie, ale nieznane są wartości parametrów maszyny (inercja itp.)
- Czasy przyspieszenia i hamowania są automatycznie dostrajane, zaczynając regulację od wartości Par. 7 „Czas Przyspieszenia” i Par. 8 „Czas hamowania” w taki sposób, że silnik przyspiesza/hamuje z maksymalnym momentem wyjściowym przetwornicy. (Wartości nastaw Par. 7 i Par. 8 nie są zmieniane.)
- Możliwe jest tylko przyspieszenie lub tylko hamowanie w najkrótszym czasie, w zależności od ustawienia Par. 293 "Niezależny wybór przyspieszania/hamowania". Gdy wartość parametru jest "0" (domyślnie), i przyspieszenie i hamowanie są wykonywane w najkrótszym czasie.
- Ustaw wartość "11", gdy podłączony jest opcjonalny rezystor hamowania lub moduł hamowania. Pozwala to na dalsze skrócenie czasu hamowania.
- Gdy wybrany jest tryb przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie, poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem podczas przyspieszania/hamowania przyjmuje wartość 150 % (regulowane za pomocą Par. 61 do Par. 63). Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" jest używany tylko w trybie pracy ze stałą prędkością.
- Przy stosowaniu trybu przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie należy wziąć pod uwagę poniższe zalecenia.
 - Nie zaleca się stosowania tej funkcji w przy napędzaniu mechanizmów o dużej inercji jak wentylatory. Z powodu długotrwałego działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem przy tym typie obciążenia może dojść do generowania alarmu przeciążenia silnika itp.
 - Nie należy używać automatycznego przyspieszania/hamowania, gdy wymagana jest praca ze stałymi czasami przyspieszenia/hamowania.
 - Przed wyborem trybu przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie należy upewnić się, że przetwornica i silnik mają dostateczną moc.

UWAGA

Nawet, jeśli wybrany jest tryb automatycznego przyspieszania/hamowania, załączenie sygnału Jog lub sygnału RT (wybór drugiej funkcji) przy zatrzymanej przetwornicy spowoduje przełączenie w tryb normalny. Przetwornica będzie funkcjonować zgodnie z nastawami parametrów trybu jog i lub drugiej funkcji. Należy pamiętać, że sygnały JOG i RT są nieaktywne, gdy są załączone w trakcie pracy przetwornicy w trybie automatycznego przyspieszania/hamowania.

Ze względu na fakt, że przyspieszenie/hamowanie jest wykonywane przy załączonej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, prędkość przyspieszenia/hamowania zmienia się w zależności od warunków obciążenia.

Należy pamiętać, że gdy ustawione są właściwe wartości w Par. 7 i Par. 8, czasy przyspieszania/hamowania mogą być krótsze niż w trybie automatycznego przyspieszania/hamowania.

Dostrajanie wartości czasów przyspieszania/hamowania (Par. 61 do 63)

Przez dostrojenie wartości Par. 61 i Par. 63, można rozszerzyć zakres zastosowań funkcji automatycznego przyspieszania/hamowania.

Par. Nr	Nazwa	Zakres nastawy	Opis
61	Prąd odniesienia	0-500 A	W przypadku różnej mocy silnika i przetwornicy należy wpisać wartość prądu znamionowego silnika. Ustawia poziom (A) działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem przy przyspieszaniu/hamowaniu.
		9999 (wartość domyślna)	Jako wartość odniesienia przyjęty jest prąd znamionowy przetwornicy.
62	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	0-200 %	Należy ustawić wartość parametru, aby zmienić poziom odniesienia podczas przyspieszania i hamowania. Ustawia poziom zadziałania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem (% wartości prądu ustawionego w Par. 61) podczas przyspieszania/hamowania.
63	Wartość odniesienia podczas hamowania	9999 (wartość domyślna)	Jako poziom zabezpieczenia przed utykaniem podczas przyspieszania/hamowania przyjęta jest wartość 150 %.

Tab. 6-7: Ustawienie wartości parametrów

UWAGA

Wartości Par. 61 do 63 automatycznie wracają do nastaw domyślnych (9999), gdy zmieniana jest wartość Par. 292. Najpierw należy ustawić wartość Par. 292, a następnie wartości Par. 61 do 63.

6.8 Wybór typu i ochrona silnika

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Par. 9, Par. 51	6.8.1
Stosowanie silników stałomomentowych	Typ silnika	Par. 71	6.8.2
Optymalizacja pracy silnika w trybie sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.	Automatyczne strojenie offline	Par. 71, Par. 80–Par. 84, Par. 90–Par. 94, Par. 96, Par. 859	6.8.3

6.8.1 Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L) (Par. 9, Par. 51)

Przetwornice częstotliwości serii FR-E700 EC posiadają wbudowaną elektroniczną funkcję zabezpieczenia silnika, która monitoruje prąd i częstotliwość silnika. Na bazie tych dwóch parametrów pracy silnika, w połączeniu z wartością prądu znamionowego silnika, wykrywane są warunki przeciążenia i załączana jest funkcja zabezpieczenia silnika. Funkcja elektronicznego zabezpieczenia silnika jest zaprojektowana głównie dla zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem podczas pracy przy średnich prędkościach i dużych wartościach momentu obciążenia. Funkcja zabezpieczenia bierze pod uwagę także zmniejszoną wydajność wentylatora chłodzącego przy pracy silnika w takich warunkach.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	0-500 A	Wpisz wartość prądu znamionowego silnika.	71 Typ silnika	6.8.2
51	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L ^② ^③	9999	0-500 A	Zezwolone, gdy sygnał RT jest załączony. Ustaw prąd znamionowy silnika.	72 Wybór częstotliwości PWM	6.15.1
			9999	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L nieaktywne	178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
					190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5

- ① Wartość domyślna dla modeli FR-E740-026 lub mniejszych jest ustawiana na 85 % prądu znamionowego przetwornicy.
- ② Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.
- ③ Gdy parametr jest odczytywany za pomocą panelu FR-PU04, wyświetlana nazwa różni się od właściwej nazwy parametru.

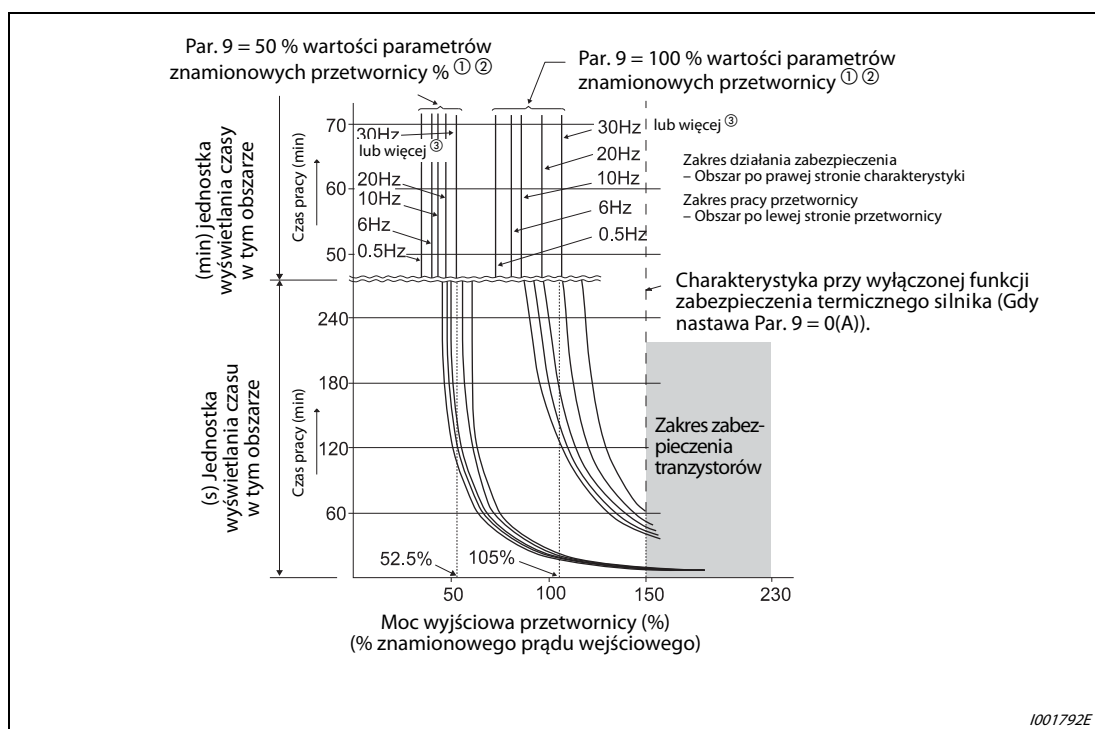
Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L (Par. 9)

Ustaw wartość prądu znamionowego silnika [A] w Par. 9. (W przypadku zasilana napięciem 400 V/ 440 V 60 Hz, wpisz wartość prądu znamionowego silnika pomnożoną przez 1,1).

Wpisz "0" do Par. 9, gdy funkcja termicznego zabezpieczenia silnika ma być wyłączona, na przykład gdy używany jest zewnętrzny przekaźnik termiczny. (Należy pamiętać, że funkcja zabezpieczenia tranzystorów wyjściowych pozostaje aktywna (E.THT).)

Gdy zastosowany jest stałomomentowy silnik Mitsubishi, wpisz jedną z wartości: 1, 13 do 16, 50, 51 lub 54 do Par. 71. (Zapewnia to 100 % ciągłości charakterystyki momentu w zakresie niskich prędkości.) Następnie należy wpisać wartość znamionową prądu silnika w Par. 9.

Poniższy wykres przedstawia charakterystykę elektronicznego zabezpieczenia termicznego silnika. Zakres niedostępny znajduje się po prawej stronie krzywej charakterystyki. Po lewej stronie charakterystyki znajduje się obszar roboczy przetwornicy.



Rys. 6-36: Charakterystyka działania funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego

- ① Gdy 50 % wartości znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy jest wpisane w Par. 9.
- ② Oznaczenie % oznacza procent znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy. Nie jest to procent prądu znamionowego silnika.
- ③ W przypadku wyboru elektronicznego zabezpieczenia termicznego dla stałomomentowych silników firmy Mitsubishi, powyższa charakterystyka odnosi się do pracy przy częstotliwościach 6 Hz lub większych.

UWAGA

Alarm funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest kasowany przez wyłączenie zasilania przetwornicy lub za pomocą sygnału reset. Należy unikać zbędnego resetowania i wyłączania zasilania.

W przypadku podłączenia kilku silników do jednej przetwornicy, funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zapewnia ochrony silników przed przegrzaniem. W tym przypadku należy podłączyć do każdego silnika zewnętrzny przekaźnik termiczny.

Przy dużej różnicy mocy przetwornicy i silnika i niskiej nastawie parametru 9 działanie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego ulega pogorszeniu. W tym przypadku należy podłączyć zewnętrzny przekaźnik termiczny.

Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza silników specjalnych. Należy zastosować zewnętrzny przekaźnik termiczny.

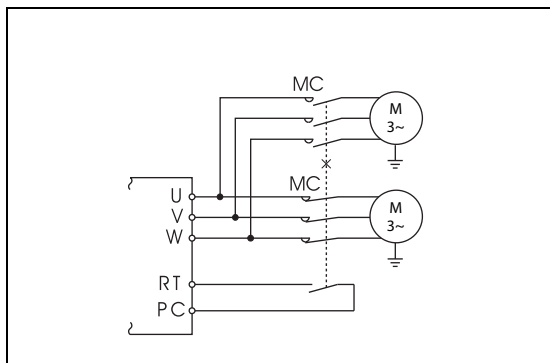
Żywotność tranzystorowego zabezpieczenia termicznego skraca się wraz ze wzrostem nastawy Par. 72 "PWM częstotliwość nośna".

Ustawienie drugiego elektronicznego zabezpieczenia termicznego O/L (Par. 51)

Funkcja drugiego zabezpieczenia termicznego jest stosowana, gdy na wyjściu przetwornicy przełączane są dwa silniki o różnych prądach znamionowych. (Gdy silniki pracują jednocześnie, należy zastosować zewnętrzne przekaźniki termiczne.)

Wpisz wartość prądu znamionowego drugiego silnika do Par. 51. Gdy załączony jest sygnał RT, funkcja zabezpieczenia termicznego operuje z nastawą Par. 51.

Dla zacisku użytego do funkcji RT należy wpisać „3” do Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.



Rys. 6-37:
Sterowanie dwoma silnikami z jednej przetwornicy

1001137C

Par. 450 Typ drugiego silnika	Par. 9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Par. 51 Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	RT = WYŁ.		RT = ZAŁ.	
			1. silnik	2. silnik	1. silnik	2. silnik
9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01–500	—	△	—	●
9999	≠ 0	9999	●	—	●	—
		0	●	—	△	—
		0,01–500	●	△	△	●
≠ 9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01–500	—	△	—	●
≠ 9999	≠ 0	9999	●	△	△	●
		0	●	—	△	—
		0,01–500 (0,1–3600)	●	△	△	●

Tab. 6-8: Przełączanie elektronicznego zabezpieczenia termicznego O/L

- Funkcja zabezpieczenia termicznego używa wartości prądu wyjściowego.
- △ Funkcja zabezpieczenia termicznego używa zerowej 0 A wartości prądu wyjściowego. (z zewnętrznym chłodzeniem)
- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest nieaktywna.

UWAGA

Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.10.3.)

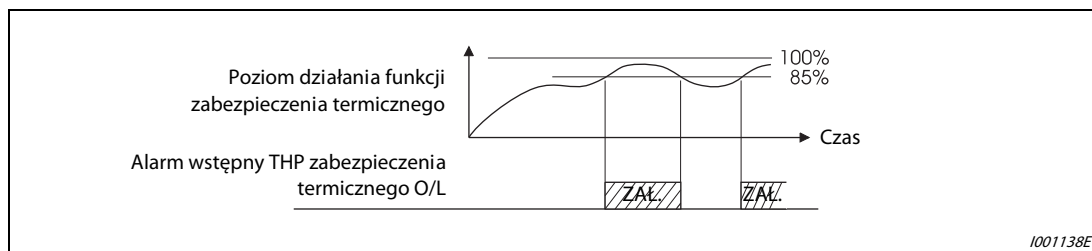
Alarm wstępny funkcji zabezpieczenia termicznego (TH) i sygnał alarmu (sygnał THP)

Załączany jest sygnał alarmu (THP) i wyświetlany jest alarm wstępny funkcji zabezpieczenia termicznego, gdy poziom funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego osiąga 85 % poziomu ustawionego w Par. 9 lub Par. 51. Gdy osiągnięto 100% nastawy parametru 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L”, generuje się alarm przeciążenia silnika (E.THM).

UWAGA

Alarm wstępny „THP” jest załączany także, gdy termiczne obciążenie tranzystorów stopnia wyjściowego przetwornicy osiągnie 85 %. Gdy obciążenie termiczne wzrośnie do 100 %, załącza się zabezpieczenie termiczne przetwornicy i generowany jest alarm „E.THT”.

Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału THP należy wpisać wartość „8” (logika pozytywna) lub 108 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.



Rys. 6-38: Sygnał wyjściowy funkcji zabezpieczenia

UWAGA

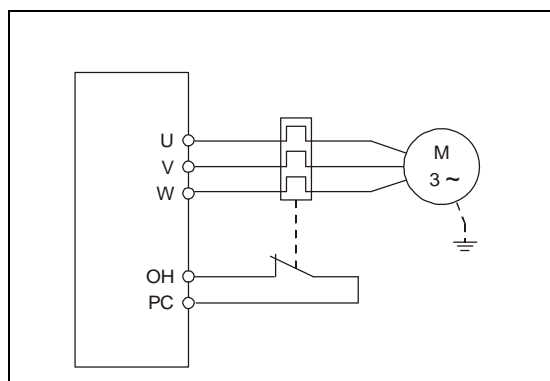
Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do Par. 192 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego (Sygnał OH)

W przypadku podłączenia zewnętrznego przekaźnika termicznego lub użycia wbudowanego zabezpieczenia termicznego silnika, należy użyć sygnał OH (patrz Rys. 6-39).

Gdy aktywowany jest zewnętrzny przekaźnik termiczny, przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmowym i załącza sygnał alarmu (E.OHT).

Dla zacisku wejść użytego dla sygnału OH należy wpisać „7” w odpowiednim z Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.



Rys. 6-39: Podłączenie zewnętrznego przekaźnika termicznego

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.8.2 Typ silnika (Par. 71, Par. 450)

Wprowadzenie typu zastosowanego silnika automatycznie ustawia charakterystyki termiczne silnika. Wprowadzenie typu silnika jest wymaganego dla silników stałomomentowych. Jednocześnie ustawiane są odpowiednie charakterystyki funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego. W przypadku trybu zaawansowanego lub ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego, ustawiane są wymagane parametry silnika (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, itp.).

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
71	Typ silnika	0	0/1–3–6/ 13–16/23/24/40/ 43/44/50/53/54	Wybór standardowego silnika lub silnika o stałym momencie ustawia odpowiednie charakterystyki termiczne silnika.
450	Typ drugiego silnika	9999	0/1	Ustawiany, gdy używany jest drugi silnik.
			9999	Drugi silnik nie jest używany (charakterystyki termiczne pierwszego silnika (Par. 71))

Parametry powiązane	Patrz rozdział
0 Forsowanie momentu	6.3.1
12 Napięcie hamowania prądem stałym DC	6.9.1
80 Moc silnika	6.8.3
81 Liczba biegunów silnika	6.8.3
82–84 Parametry silnika	6.8.3
90–94	
96	
800 Wybór metody sterowania	6.2.1

Wprowadzanie typu zastosowanego silnika

Zgodnie z poniższą listą ustaw wartość parametru odpowiadającą typowi użytego silnika.

Par. 71	Par. 450	Charakterystyki termiczne elektronicznego zabezpieczenia termicznego		Silnik		
				Standardowy (SF-JR, itp.)	Stałomomentowy (SF-JRCA, itp.)	
0 (ustawienie domyślne)		Termiczne charakterystyki silnika standardowego		✓	—	
1		Termiczne charakterystyki silnika Mitsubishi o stałym momencie			✓	
40	—	Charakterystyki termiczne silnika Mitsubishi o dużej sprawności (SF-HR)		✓ ^①		
50	—	Charakterystyki termiczne silnika ze stałym momentem firmy Mitsubishi (SF-HRCA)			✓ ^②	
3	—	Silnik standardowy	Wybrać „tryb autostrojanie offline”	✓		
13	—	Silnik o stałym momencie			✓	
23	—	Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)		✓		
43	—	Silnik Mitsubishi o dużej sprawności (SF-HR)		✓ ^①		
53	—	Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)			✓ ^②	
4	—	Silnik standardowy	Dane autostrojania mogą być odczytane, zmieniane i nastawiane.	✓		
14	—	Silnik o stałym momencie			✓	
24	—	Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)		✓		
44	—	Silnik Mitsubishi o dużej sprawności (SF-HR)		✓ ^①		
54	—	Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)			✓ ^②	
5	—	Silnik standardowy	Połączenie w gwiazdę	Możliwe jest bezpośrednie wprowadzenie parametrów silnika.	✓	
15	—	Silnik o stałym momencie				✓
6	—	Silnik standardowy	Połączenie w trójkąt		✓	
16	—	Silnik o stałym momencie				✓
—	9999 (ustawienie domyślne)	Bez zastosowania drugiego silnika				

Tab. 6-9: Ustawianie wartości parametrów Par. 71 i Par. 450

- ① Parametry silnika Mitsubishi o dużej sprawności SF-HR.
 ② Parametry silnika stałomomentowego firmy Mitsubishi SF-HRCA.

UWAGA

Dla przetwornic FR-E740-120 i 170 Par. 0 „Forsowanie momentu” i Par. 12 „Napięcie hamowania prądem stałym DC” są ustawiane automatycznie zgodnie z nastawą Par. 71 zgodnie z poniższą tabelą:

Par. 71	0, 3-6, 23, 24, 40, 43, 44	1, 13-16, 50, 53, 54
Par. 0	3 %	2 %
Par. 12	4 %	2 %

Tab. 6-10: Ustawienie parametru 0 i 12 w zależności od nastawy parametru 71.

Zastosowanie dwóch silników (Par. 450)

- Aby podłączyć do przetwornicy dwa różne silniki należy ustawić odpowiednio wartość Par. 450 "Typ drugiego silnika".
- Gdy ustawione jest "9999" (wartość domyślna), funkcja jest nieaktywna.
- Gdy wartość parametru 450 jest różna od "9999", funkcja drugiego silnika jest aktywowana przez załączenie sygnału RT.
- Dla zacisku użytego do funkcji RT należy wpisać „3” do odpowiadającego Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

UWAGA

Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.10.3.)

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

**UWAGA:**

- ***Ustaw wartość parametru prawidłowo zgodnie z typem użytego silnika. Nieprawidłowe ustawienie może spowodować przegrzanie i spalenie silnika.***
- ***Gdy używany jest silnik z przekładnią (serii GM-G, GM-D, GM-SY, GM-HY2) , aby użyć zaawansowanego lub ogólnego trybu sterowania wektorem pola magnetycznego należy ustawić charakterystyki elektronicznego zabezpieczenia termicznego jak dla silnika stałomomentowego.***

6.8.3 Optymalizacja pracy silnika (autostrojanie offline) (Par. 71, Par. 80 do 84, Par. 90 do 94, Par. 96, Par. 859)

Za pomocą autostrojania offline można dokonać optymalizacji pracy silnika.

Co to jest autostrojanie offline?

- W trybie zaawansowanym i w trybie ogólnym sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego można sterować optymalną pracą silnika przez automatyczny pomiar charakterystyk silnika (autostrojanie offline) nawet, gdy parametry silników tej samej serii nie są powtarzalne lub użyty jest silnik innego producenta albo, gdy do podłączenia silnika użyto długich przewodów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
71	Typ silnika	0	0/1-3-6/13-16/23/24/40/43/44/50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika o stałym momencie, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.	7 Czas przyśpieszania	6.7.1
			0,1-15 kW	Moc użytego silnika.		
80	Moc silnika	9999	9999	Tryb V/f	9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne 0/L	6.8.1
			2/4/6/8/10	Liczba biegunów silnika.		
81	Liczba biegunów silnika	9999	9999	Tryb V/f	80 Moc silnika	6.2.1
			9999	Tryb V/f	81 Liczba biegunów silnika	6.2.1
82	Prąd wzbudzenia silnika	9999	0-500 A	Dane mierzone podczas autostrojania (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojania offline jest ustawiana automatycznie).	156 Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	6.3.5
			9999	Używane są parametry silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)	178-184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
83	Napięcie znamionowe silnika	400 V	0-1000 V	Napięcie znamionowe silnika (V)	190-192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
84	Znamionowa częstotliwość silnika	50 Hz	10-120 Hz	Znamionowa częstotliwość silnika [Hz]	800 Wybór metody sterowania	6.2.1
90	Stała R1 silnika	9999	0-50 Ω/9999	Dane mierzone podczas autostrojania (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojania offline jest ustawiana automatycznie). 9999: Używane są parametry silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)		
91	Stała R2 silnika	9999	0-50 Ω/9999			
92	Stała silnika L1	9999	0-1000 mH/9999			
93	Stała silnika L2	9999	0-1000 mH/9999			
94	Stała silnika X	9999	0-100 %/9999			
96	Uruchomienie/status funkcji autostrojania	0	0	Autostrojanie offline nie jest wykonywane		
			1	W trybie sterowania "Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego" Autostrojanie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (ustawiane są wszystkie parametry silnika)		
			11	W ogólnym trybie sterowania wektorem pola magnetycznego Autostrojanie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (tylko stała R1 silnika)		
			21	Autostrojanie offline dla tryb V/f (automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania (z poszukiwaniem prędkości))		
859	Składowa czynna prądu silnika	9999	0-500 A	Dana mierzona podczas autostrojania (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojania offline jest ustawiana automatycznie).		
			9999	Używane są parametry silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)		

Zakres nastawy i jednostka zmiany Par. 82, Par. 90 do 94 i Par. 859 zmienia się w zależności od ustawienia Par. 71 i Par. 96.

Typ silnika		Wewnętrznie zapamiętywana wartość ^①		Bezpośrednio wprowadzana dana ^②		Autostrojenie Wartość zmierzona ^③	
Par.	Nazwa Parametru	Zakres nastaw	Jedn. zmiany	Zakres nastaw	Jedn. zmiany	Zakres nastaw	Jedn. zmiany
82	Prąd wzbudzenia silnika	0–500 A, 9999	0,01 A	0–500 A, 9999	0,01 A	0–****, 9999	1
90	Stała R1 silnika	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
91	Stała R2 silnika	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
92	Stała L1 silnika	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
93	Stała L2 silnika	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	0–50 Ω, 9999	0,001 Ω	0–****, 9999	1
94	Stała X silnika	0–100 %, 9999	0,1 %	0–500 Ω, 9999	0,01 Ω	0–****, 9999	1
859	Składowa czynna prądu silnika	0–500 A, 9999	0,01 A	0–500 A, 9999	0,01 A	0–****, 9999	1

Tab. 6-11: Zakres nastaw parametrów

- ① Gdy Par. 71 = "0, 1, 40 lub 50", lub odczytana wartość w Par. 96 po zakończeniu autostrojania offline wynosi „3, 13, 23”
- ② Gdy Par. 71 = "5, 6, 15, lub 16”
- ③ Gdy Par. 71 = "3, 13, 23, 43 or 53” i wartość odczytana w Par. 96 po zakończeniu autostrojania offline wynosi „3, 13, 23” Lub, gdy Par. 71 = "4, 14, 24, 44 lub 54”

- Ta funkcja jest dostępna tylko, gdy ustawione wartości w Par. 80 i Par. 81 są różne od „9999” i wybrany jest tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub tryb ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.
- Za pomocą programatora PU (FR-PU07) można skopiować dane funkcji autostrojania offline (stałe silnika) do innej przetwornicy.
- Nawet w przypadku użycia silnika innego producenta lub zastosowania długich przewodów do jego podłączenia, funkcja autostrojania offline umożliwia optymalne sterowanie silnikiem.
- Strojanie jest zezwolone nawet, gdy do silnika jest podłączone obciążenie.



UWAGA:

Ponieważ w czasie autostrojania silnik może wystartować, należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualne obroty silnika nie stworzą sytuacji zagrożenia (szczególną uwagę należy zachować przy systemach napędzania wind/ podnośników itp.) Ewentualny obrót silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojania.

- Stałe silnika, wyznaczone za pomocą funkcji autostrojania offline, można odczytać, zmieniać lub kopiować.
- Za pomocą panelu operatorskiego lub programatora (FR-PU04/FR-PU07) można monitorować proces autostrojania offline.
- Między przetwornicą i silnikiem nie wolno podłączać dławika przepięć (FFR-DT).

Przed rozpoczęciem autostrojania offline.

Przed rozpoczęciem autostrojania offline należy sprawdzić poniższe warunki.

- Należy upewnić się, że wybrany jest tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub tryb ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego (Par. 80, Par. 81). (Strojenie może być wykonane nawet w trybie V/F, który można wybrać przez załączenie sygnału X18.)
- Silnik powinien być podłączony. Należy pamiętać, że silnik powinien być zatrzymany przed startem strojenia (prędkość 0).
- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy.
- Maksymalną częstotliwość należy ustawić na 120 Hz.
- Nie można wykonać autostrojania parametrów silnika o dużym poślizgu, specjalnych silników lub silnika wysokiej prędkości.

**UWAGA:**

Ponieważ w czasie autostrojania silnik może wystartować, należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualne obroty silnika nie stworzą sytuacji zagrożenia (szczególną uwagę należy zachować przy systemach napędzania wind/ podnośników itp.) Ewentualny obrót silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojania.

- Nie można wykonać autostrojania offline, jeśli między przetwornicą a silnikiem jest podłączony filtr przepięć (FFR-DT). Należy go usunąć przed startem autostrojania.

Przygotowanie do funkcji autostrojania

- Wybierz tryb zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego (patrz rozdział 6.3.2) lub ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego (patrz rozdział 6.3.3).
- Wpisz "1" lub "11" do Par. 96 "Uruchomienie/status funkcji autostrojania"
 - Gdy wpisano "1": Wykonywane jest strojenie stałych silnika bez uruchamiania silnika. Dla uruchomienia funkcji autostrojania w trybie zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego wpisz "1". Autostrojenie trwa między 25 do 75 s (w zależności od mocy przetwornicy i typu silnika). (Podczas procesu autostrojania słychać dźwięk wzbudzenia silnika.)
 - Gdy wpisano "11": Wykonywane jest strojenie tylko stałych R1 silnika bez uruchamiania silnika. Dla uruchomienia funkcji autostrojania w trybie ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego wpisz "11". Czas wykonywania funkcji autostrojania to około 9 s.
- Ustaw prąd znamionowy silnika (wartością domyślną jest prąd znamionowy przetwornicy) w Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz rozdział 6.8.)
- Ustaw napięcie znamionowe silnika (wartość domyślna to 400 V) w Par. 83 "Napięcie znamionowe silnika" i częstotliwość znamionową silnika (wartość domyślna 50 Hz) w Par. 84 „Znamionowa częstotliwość silnika”
- Ustaw typ silnika w Par. 71.

Silnik		Par. 71 ^①
Standardowy silnik Mitsubishi/ Silnik Mitsubishi o dużej wydajności	SF-JR	3
	SF-JR 4P-1,5 kW lub mniejszy	23
	SF-HR	43
	Inne	3
Silnik stałomomentowy Mitsubishi	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Inne (SF-JRC, itp.)	13
Standardowy silnik innego producenta	—	3
Silnik stałomomentowy innego producenta	—	13

Tab. 6-12: Wybór silnika

^① Patrz rozdział 6.8.2, inne ustawienia Par. 71.

Wykonanie autostrojzenia parametrów



UWAGA:

Przed rozpoczęciem wykonywania funkcji strojenia należy sprawdzić na wyświetlaczu panelu operacyjnego lub programatora (FR-PU04/FR-PU07), że przetwornica jest w stanie gotowości do autostrojzenia (patrz rozdział Tab. 6-13). Gdy wydana jest komenda startu strojenia parametrów w trybie V/f, silnik zaczyna obracać się.

W trybie autostrojzenia lub w trybie sterowania PU naciśnij przycisk RUN na panelu operacyjnym lub przycisk FWD lub REV na programatora (FR-PU04/FR-DU07).

W trybie zewnętrznym należy załączyć komendę startu (sygnał STF lub STR). Autostrojzenie startuje.

UWAGA

Dla zatrzymania funkcji autostrojzenia należy użyć sygnał MRS lub RES lub nacisnąć przycisk STOP na panelu operacyjnym. (Wyłączenie sygnału startu (sygnał STF lub STR) także wyłącza autostrojzenie.)

Podczas wykonywania funkcji autostrojzenia offline aktywne są tylko poniższe sygnały (ustawienie domyślne):

–Zaciski wejściowe:

MRS, RES, STF, STR

–Zaciski wyjść:

RUN, AM, A, B, C

Należy pamiętać, że status wykonywania funkcji autostrojzenie offline jest wysyłany na wyjście AM jako 8 kroków, gdy do tego zacisku przypisana jest częstotliwość lub prędkość.

Sygnał RUN załącza się, gdy aktywna jest funkcja autostrojzenia. Należy pamiętać o tym szczególnie w systemach sterowania, w których hamulec mechaniczny jest sterowany za pomocą sygnału RUN.

Gdy wykonywana jest funkcja autostrojzenie offline, należy załączyć sygnał startu po załączeniu zasilania obwodu mocy przetwornicy (R/L1, S/L2, T/L3).

Podczas wykonywania autostrojzenia offline nie należy przełączać sygnału wyboru drugiej funkcji (RT). W przeciwnym razie autostrojzenie nie zostanie wykonane prawidłowo.

Między przetwornicą i silnikiem nie wolno podłączać dławika przepięć (FFR-DT).

Status wyświetlacza podczas wykonywania funkcji autostrojenia

Jak pokazano poniżej podczas wykonywania autostrojenia na panelu operacyjnym i wyświetlaczu programatora (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlany jest ekran statusu funkcji autostrojenia.

Par. 96	Programator (FR-PU04/FR-PU07)		Wskazanie panelu operacyjnego	
	1	11	1	11
Ustawienie				
Autostrojenie wykonywane				
Normalny koniec autostrojenia				
Zakończenie z błędem (gdy aktywowana została funkcja ochronna przetwornicy)				

Tab. 6-13: Wyświetlacz podczas wykonywania autostrojenia (ekran monitorowania)

Ustawienie funkcji autostrojenia offline	Czas
Strojenie wszystkich parametrów silnika (Par. 96 = 1)	Okolo 25 do 75 s (Czas może się zmieniać i zależy od mocy przetwornicy i typu silnika.)
Strojenie tylko stałych silnika R1 (Par. 96 = 11)	Okolo 9 s

Tab. 6-14: Czas wykonywania funkcji autostrojenia offline (przy nastawach domyślnych)

UWAGA

Podczas wykonywania funkcji autostrojenia offline jako wartość zadana częstotliwości wyświetlane jest 0 Hz.

Powrót do normalnego działania

Po zakończeniu funkcji autostrojenia offline, w trybie sterowania PU należy nacisnąć przycisk STOP/RESET na panelu operacyjnym. W trybie zewnętrznym należy wyłączyć jednorazowo sygnał startu (sygnał STF lub STR). Ta operacja wyłącza tryb autostrojenie offline i wyświetlacz PU powraca do normalnego trybu wyświetlania. (Bez tego nie można uruchomić następnej operacji.)

UWAGA

Po wykonaniu funkcji autostrojenia offline nie należy zmieniać wartości Par. 96 (3 lub 13). Jeśli zmieniona jest wartość parametru 96, dane autostrojenia stają się nieaktywne. Jeśli zmieniona jest wartość parametru 96, należy powtórzyć autostrojenie offline.

Gdy wykonanie funkcji autostrojzenia jest zakończone z błędem (zobacz poniższą tabelę), parametry silnika nie zostały ustawione. Należy zresetować przetwornicę i powtórzyć autostrojzenie.

Ustawienie Par. 96	Przyczyna błędu	Rozwiązanie
8	Wymuszony koniec autostrojzenia	Wpisz "1" lub "11" do Par. 96 i wykonaj autostrojzenie ponownie.
9	Działanie funkcji zabezpieczeń przetwornicy	Dokonaj ponownych ustawień parametrów.
91	Została załączona funkcja ograniczenia prądu (zabezpieczenie przed utykaniem).	Wpisz "1" do Par. 156.
92	Napięcie wyjściowe prostownika osiągnęło 75 % poziomu napięcia znamionowego.	Sprawdź zmiany wartości napięcia zasilania.
93	– Błąd obliczeń – Silnik nie podłączony.	Sprawdź ciągłość uzwojeń silnika i uruchomić autostrojzenie ponownie. Wpisać wartość prądu znamionowego silnika [A] w Par. 9.

Tab. 6-15: Ustawienie parametru 96

Przy przerwaniu autostrojzenia przez naciśnięcie przycisku Stop lub wyłączenie sygnału startu (STF lub STR), autostrojzenie nie jest zakończone normalnie. (Stałe silnika nie zostały ustawione.) Należy zresetować przetwornicę i powtórzyć autostrojzenie.

UWAGA

Stałe silnika zmierzone podczas autostrojzenia offline są zapisywane jako parametry i ich wartości są pamiętane do następnego załączenia cyklu autostrojzenia.

Chwilowy zanik zasilania podczas wykonywania funkcji autostrojzenia powoduje błąd autostrojzenia. Po przywróceniu napięcia zasilania przetwornica przełącza się w normalny tryb pracy. Gdy załączony jest sygnał startu STF (STR), silnik zacznie się obracać do przodu (do tyłu).

Wystąpienie jakiegokolwiek alarmu podczas autostrojzenia ma taki sam efekt jak w normalnym trybie pracy. Gdy zezwolona jest funkcja wznowienia, funkcja wznowienia nie jest załączana.



UWAGA:

Ponieważ w czasie autostrojzenia silnik może wystartować, należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualne obroty silnika nie stworzą sytuacji zagrożenia (szczególną uwagę należy zachować przy systemach napędzania wind/ podnośników itp.) Ewentualny obrót silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojzenia.

Użycie lub zmiana danych ustawionych przez funkcję autostrojania offline

Dane, zmierzone podczas autostrojania offline mogą być czytane, zmieniane i używane do sterowania silnikiem.

① Ustaw typ silnika w Par. 71:

Silnik		Par. 71 ①
Standardowy silnik Mitsubishi Silnik dużej wydajności firmy Mitsubishi	SF-JR	4
	SF-JR 4P (1.5kW lub mniejszy)	24
	SF-HR	44
	Inne	4
Silnik stałomomentowy Mitsubishi	SF-JRCA 4P	14
	SF-HRCA 4P	54
	Inne (SF-JRC, itp.)	14
Standardowy silnik innego producenta	—	4
Silnik stałomomentowy innego producenta	—	14

Tab. 6-16: Wybór silnika

① Więcej szczegółów na temat ustawienia Par. 71, patrz rozdział 6.8.2.

② W trybie ustawiania parametrów odczytaj i zmień wartości następujących parametrów:

Parametr	Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka zmiany	Wartość domyślna
82	Prąd wzbudzenia silnika	0-****,9999	1	9999
90	Stała R1 silnika	0-****,9999	1	9999
91	Stała R2 silnika	0-****,9999	1	9999
92	Stała L1 silnika	0-****,9999	1	9999
93	Stała L2 silnika	0-****,9999	1	9999
94	Stała X silnika	0-****,9999	1	9999
859	Składowa czynna prądu silnika	0-****,9999	1	9999

Tab. 6-17: Zakresy nastaw parametrów

UWAGA

Jeśli w Par. 82, Par. 90 do 94, Par. 859 jest wpisane "9999", używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

Wszystkie stałe silnika, zmierzone podczas wykonywania autostrojania offline, zostały przeliczone na dane wewnętrzne (****). W poniższym przykładzie pokazany jest sposób edycji wartości parametrów, obliczonych na podstawie wyników autostrojania.

Przykład ustawienia stałych silnika:

Aby zwiększyć wartość Par. 90 (5 %):

Gdy wyświetlana jest wartość w Par. 90 jako "2516", po zwiększeniu o 5 % należy wpisać 2642 do Par. 90.

Jest to wynik mnożenia obecnej wartości parametru przez procent zmiany $2516 \times 1,05 = 2641,8$. (Wyświetlona wartość została przetworzona do wewnętrznego użycia). Proste dodawanie zmiany do obecnej wartości parametru nie przynosi rezultatu.

Metoda ustawienia wartości stałych silnika bez wykonywania autostrojania offline

Wartości Par. 90 i Par. 94 – stałe silnika – mogą być wprowadzone w [Ω , m Ω] lub w [mH]. Przed edycją należy upewnić się, jaka jest używana jednostka stałych silnika.

Aby wprowadzić do Par. 90 do 94 stałe silnika w [Ω]/[m Ω]

- ① Ustaw typ silnika w Par. 71:

	Połączenie silnika w gwiazdę	Połączenie silnika w trójkąt
Silnik standardowy	5	6
Silnik stałomomentowy	15	16

Tab. 6-18: Ustawianie parametr 71

- ② W trybie ustawiania parametrów odczytaj i zmień wartości następujących parametrów:

I_q = prąd czynny (odpowiedzialny za moment silnika), I_{100} = prąd znamionowy, I_0 = prąd biegu jałowego

$$I_q = \sqrt{I_{100}^2 - I_0^2}$$

Par.	Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka zmiany	Wartość domyślna
82	Prąd wzbudzenia silnika (prąd biegu jałowego)	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
90	Stała R1 silnika	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
91	Stała R2 silnika	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
92	Stała L1 silnika	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
93	Stała L2 silnika	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
94	Stała X silnika	0–500 Ω , 9999	0,01 Ω	9999
859	Składowa czynna prądu silnika	0–500 A, 9999	0,01 A	9999

Tab. 6-19: Ustawienie parametrów 82, 90 do 94 i 859

- ③ Na podstawie poniższej tabeli ustaw wartości Par. 83 i Par. 84.

Par.	Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka zmiany	Wartość domyślna
83	Napięcie znamionowe silnika	0–1000 V	0,1 V	400 V
84	Znamionowa częstotliwość silnika	10-120 Hz	0,01 Hz	50 Hz

Tab. 6-20: Ustawienie parametrów 83 i 84.

UWAGA

Jeśli w Par. 82, Par. 90 do 94, Par. 859 jest wpisane "9999", używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

Jeśli podczas ustawiania Par. 71 pomyłone jest połączenie w gwiazdę z połączeniem w trójkąt lub odwrotnie, zaawansowane i ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego nie będą funkcjonować prawidłowo.

Aby wprowadzić do Par. 90 i Par. 94 stałe silnika w [mH]:

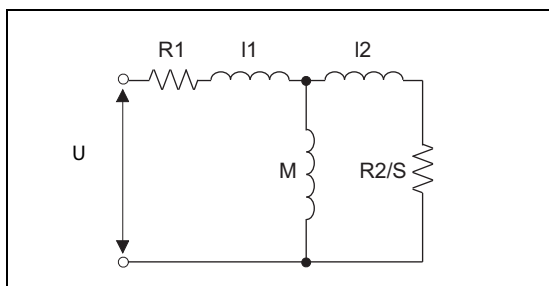
- ① Ustaw typ silnika w Par. 71:

Silnik		Par. 71 ①
Standardowy silnik Mitsubishi, Silnik Mitsubishi dużej wydajności	SF-JR	0
	SF-HR	40
Silnik stałomomentowy Mitsubishi	SF-JRCA 4P	1
	SF-HRCA	50

Tab. 6-21: Wybór silnika

- ① Więcej szczegółów na temat ustawienia Par. 71, patrz rozdział 6.8.2.
- ② W trybie ustawiania parametrów odczytaj i zmień wartości następujących parametrów:
Oblicz wartość Par. 94 na podstawie poniższego wzoru:

$$\text{Pr. 94} = \left(1 - \frac{M^2}{L1 \times L2}\right) \times 100 [\%]$$

**Rys. 6-40:**
Elektryczny model silnika

I001556E

- R1: Rezystancja pierwotna
R2: Rezystancja wtórna
L1: Pierwotna indukcyjność upływu
L1: Wtórna indukcyjność upływu
M: Indukcyjność wzbudzenia
S: Poślizg

- $L1 = L1 + M$: Indukcyjność pierwotna
 $L2 = L2 + M$: Indukcyjność wtórna

Par.	Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka zmiany	Wartość domyślna
82	Prąd wzbudzenia silnika (prąd biegu jałowego)	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
90	Stała R1 silnika	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
91	Stała R2 silnika	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
92	Stała L1 silnika	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	9999
93	Stała L2 silnika	0–1000 mH, 9999	0,1 mH	9999
94	Stała X silnika	0–100 %, 9999	0,1 %	9999
859	Składowa czynna prądu silnika	0–500 A, 9999	0,01 A	9999

Tab. 6-22: Ustawienie parametrów 82, 90 do 94 i 859

③ Na podstawie poniższej tabeli ustaw wartości Par. 83 i Par. 84.

Par.	Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka zmiany	Wartość domyślna
83	Napięcie znamionowe silnika	0–1000 V	0,1 V	400 V
84	Częstotliwość znamionowa silnika	10-120 Hz	0,01 Hz	50 Hz

Tab. 6-23: Ustawienie parametrów 83 i 84.

UWAGA

Jeśli w Par. 82, Par. 90 do 94, Par. 859 jest wpisane "9999", używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

6.9 Hamowanie i zatrzymywanie silnika

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Regulacja momentu hamowania silnika	Hamowanie prądem stałym DC	Par. 10–Par. 12	6.9.1
Poprawa momentu hamowania silnika przez użycie modułów opcjonalnych	Wybór hamowania prądnicowego	Par. 30, Par. 70	6.9.2
Swobodny wybieg silnika do zatrzymania	Wybór metody zatrzymania silnika	Par. 250	6.9.3
Zatrzymanie silnika za pomocą mechanicznego hamulca (ograniczenie wibracji podczas zatrzymania przy kontakcie)	Zatrzymanie przy kontakcie	Par. 6, Par. 48, Par. 270, Par. 275, Par. 276	6.9.4
Zatrzymanie silnika za pomocą mechanicznego hamulca (sekwencja sterowania hamulcem mechanicznym)	Funkcja sterowania hamulcem	Par. 278–Par. 283, Par. 292	6.9.5

6.9.1 Hamowanie prądem stałym DC (Par. 10 do 12)

Przetwornica FR-E700 EC posiada regulowaną funkcję hamowania prądem stałym DC.

Działanie tej funkcji bazuje się na zasadzie hamowania z użyciem prądów wirowych, zatrzymując silnik przez podawanie impulsów napięcia DC do stojana.

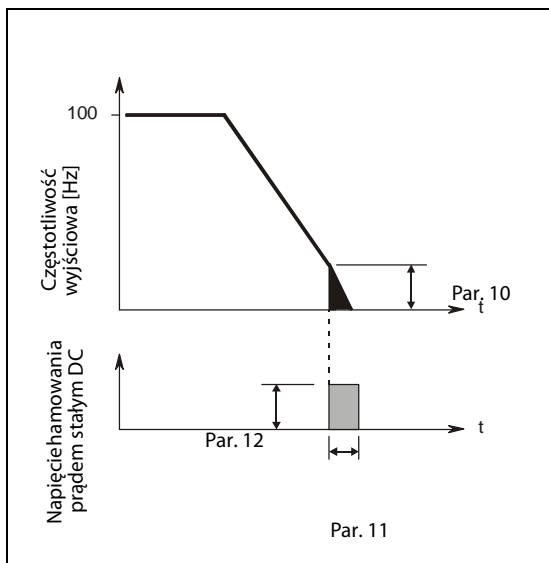
Przez podawanie do stojana silnika impulsowego napięcia DC można uzyskać moment hamujący o wartości około 25 do 30 % momentu znamionowego silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
10	Częstotliwość załączania hamowania prądem stałym DC	3 Hz		0-120 Hz	Ustawia częstotliwość załączania hamowania prądem stałym.	13 Częstotliwość startowa	6.7.2
11	Czas hamowania prądem stałym DC	0,5 s		0	Funkcja hamowanie prądem stałym DC nie zezwolona.	71 Typ silnika	6.8.2
				0,1–10 s	Ustawia czas hamowania prądem stałym DC.		
12	Napięcie hamowania prądem stałym DC	FR-E740-016 do 170	4%	0–30 %	Ustawia napięcie (moment) hamowania prądem stałym DC. Gdy wpisane jest „0”, hamowanie DC jest zablokowane.		
		FR-E740-230 i 300	2%				

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Ustawianie częstotliwości hamowania DC (Par. 10)

Gdy podczas hamowania częstotliwość wyjściowa spadnie do wartości ustawionej w Par. 10, załączane jest hamowanie prądem stałym DC.



Rys. 6-41:

Gdy wartość Par. 11 jest ustawiona między 0,1 i 10 s.

1000007C

Ustawienie czasu hamowania prądem stałym DC (Par. 11)

Aby ustawić czas hamowania prądem stałym, ustaw wartość Par. 11.

Gdy silnik nie zatrzymuje się z powodu dużej inercji obciążenia (J), należy wydłużyć czas hamowania prądem DC.

Gdy Par. 11 = 0 s, hamowanie DC jest zablokowane. (Podczas hamowania silnik swobodnie wiruje).

Ustawianie napięcia (momentu) hamowania prądem stałym DC (Par. 12)

Aby ustawić napięcie hamowania prądem stałym, ustaw wartość Par. 12 jako procent napięcia zasilania.

Gdy Par. 12 = 0 %, hamowanie prądem stałym DC nie jest zezwolone. (Podczas hamowania silnik swobodnie wiruje).

Gdy używany jest silnik stałomomentowy (SF-JRCA) lub silnik energooszczędny (SF-HR, SF-HRCA), zmień wartość parametru 12 według poniższych wskazówek:

Silnik stałomomentowy:	FR-E740-095 lub mniejszy ... 4 %
	FR-E740-120 lub większy ... 2 %
Silnik energooszczędny SF-HR, SF-HRCA:	FR-E740-095 lub mniejszy ... 4 %
	FR-E740-120 i 170 ... 3 %
	FR-E740-230 i 300 ... 3 %

UWAGA

Dla przetwornic FR-E740-120 i 170 Par. 12 przyjmuje wartości jak pokazano poniżej. Zmiana wartości Par. 71 "Typ silnika" automatycznie zmienia wartość Par. 12. Zatem nie jest wymagana zmiana wartości Par. 12.

Parametr 12 = 4 % (wartość domyślna)

Wartość Par. 12 jest automatycznie zmieniana na 2%, gdy wartość Par. 71 jest zmieniana za standardowego silnika (0, 3 to 6, 23, 24, 40, 43, 44) na silnik stałomomentowy (1, 13 to 16, 50, 53, 54).

Parametr 12 = 2 %

Wartość Par. 12 jest automatycznie zmieniana na 4 % (wartość domyślna), gdy wartość Par. 71 jest zmieniana z silnika stałomomentowego (1, 13 to 16, 50, 53, 54) na silnik standardowy (0, 3 to 6, 23, 24, 40, 43, 44).

Nawet, gdy wartość parametru 12 jest zwiększana, moment hamowania jest ograniczony przez ograniczenie prądu wyjściowego przetwornicy, który jest limitowany przez wartość prądu znamionowego przetwornicy.

Gdy moment podtrzymania podczas zatrzymania jest mały, należy zainstalować hamulec mechaniczny.

6.9.2 Wybór hamowania prądnicowego (Par. 30, Par. 70)

- Przy częstym uruchamianiu i zatrzymywaniu silnika, w celu zwiększenia obciążenia hamowania prądnicowego, zaleca się zastosowanie opcjonalnego rezystora hamowania o dużej obciążalności (FR-ABR) lub układ hamujący (FR-BU2)
- Dla pracy ciągłej w trybie prądnicowym zastosuj prostownik rewersyjny (FR-CV).
Użyj tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC), aby zredukować składowe harmoniczne, poprawić współczynnik mocy lub do pracy ciągłej w trybie prądnicowym.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
30	Wybór hamowania prądnicowego	0	0	Bez trybu prądnicowego, Układ hamowania (FR-BU2) Prostownik rewersyjny (FR-CV) Rewersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC)
			1	Rezystor hamowania FR-ABR dużej obciążalności
			2	Rwersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC), gdy zezwolona jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania
70	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0%	0–30 %	Cykl hamowania, gdy użyty jest rezystor hamowania o dużej obciążalności (FR-ABR)

Parametry powiązane	Patrz rozdział
57 Czas wybiegu przed restartem	6.12.1
178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Gdy zastosowany jest układ hamowania (FR-BU2), prostownik rewersyjny (FR-CV) lub tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC).

Ustaw wartość Par. 30 na "0" (wartość domyślna)). Funkcja Par. 70 jest nieaktywna. W tym przypadku współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego przyjmuje poniższe wartości:

- FR-E740-095 lub mniejszy.....3 %
- FR-E740-120 lub większy.....2 %
- Podłącz sygnał zezwolenia pracy (X10) do zacisku wejść przetwornicy.
Dla bezpiecznej koordynacji pracy FR-HC i FR-CV należy wyłączać wyjście przetwornicy. Można to zrealizować przez użycie sygnałów podłączonych do zacisków wejść cyfrowych.
Do odcięcia wyjścia przetwornicy można użyć sygnał RDY z FR-HC (lub sygnał RDYB z FR-CV).
- Dla zacisku wejść użytego dla sygnału X10 należy wpisać "10" w odpowiednim z Par. 178 do 184.

Gdy użyty jest rezystor hamowania o dużej obciążalności (FR-ABR)

Wpisz "1" do Par. 30. Ustaw wartość Par. 70 jak pokazano poniżej:

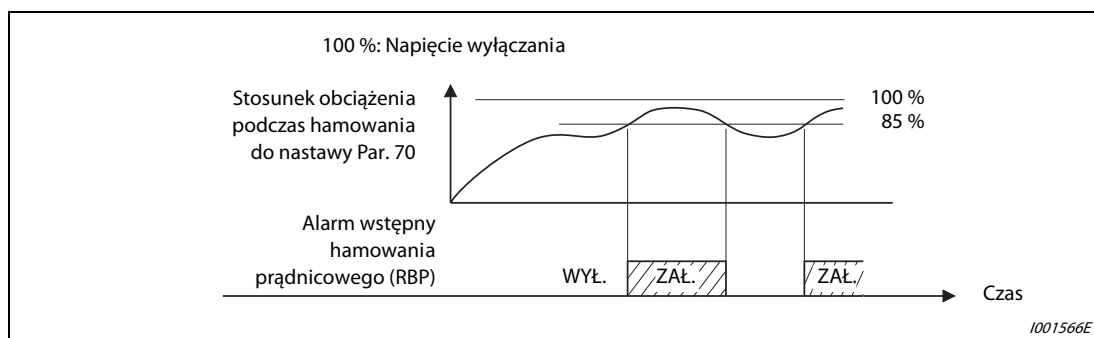
- FR-E740-170 lub mniejszy..... 10 %
- FR-E740-230 i 300 6 %

Gdy użyto tranzystorowy prostownik rewersyjny i funkcja restartu po chwilowym zaniku zasilania jest zezwolona

- Gdy zezwolony jest automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania i przetwornicy, i tranzystorowego prostownika rewersyjnego FR-HC (gdy wartość inna niż „9999” jest wpisana w parametrze 57 „Czas wybiegu przed restartem”), ustaw wartość „2” w Par. 30.
- Ustaw wartość Par. 70 na "0" (wartość domyślna).
- Gdy FR-HC wykrywa zanik zasilania podczas pracy przetwornicy, załączany jest sygnał RDY, co powoduje zatrzymanie silnika w trybie wybiegu. Gdy po powrocie napięcia zasilania wyłączony jest sygnał RDY, przetwornica wykrywa prędkość silnika (w zależności od nastawy w Par. 162 „Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania”) i automatycznie uruchamia tryb pracy po chwilowym zaniku zasilania.

Wyjście alarmu przeciążenia w trybie hamowania prądnicowego i sygnał alarmu (sygnał RBP)

- Gdy osiągnięty jest poziom 85 % nastawy parametru 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego”, na panelu operacyjnym wyświetla się [RB] i załączany jest sygnał alarmu (RBP). Gdy poziom hamowania prądnicowego osiągnie 100 % nastawy Par. 70, generowany jest alarm przekroczenia napięcia (E.OV1 do E.OV3). Alarm [RB] nie jest wyświetlany, jeśli Par. 30 = "0".
- Załączenie sygnału alarmu (RBP) nie powoduje zatrzymania pracy przetwornicy.
- Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału RBP należy wpisać wartość "7" (logika pozytywna) lub 107 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".



Rys. 6-42: Przeciążenie podczas pracy w trybie prądnicowym

UWAGA

Zamiast sygnału X10 możliwe jest użycie sygnału MRS.

Więcej informacji na temat podłączenia rezystora hamowania dużej obciążalności (FR-ABR), układu hamowania (FR-BU2), tranzystorowego prostownika rewersyjnego (FR-HC) i prostownika rewersyjnego (FR-CV) znajdziesz w rozdziale 3.8.

Gdy zmieniane jest przypisanie funkcji zacisków w Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść" i Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć to wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.



UWAGA:

Wartość ustawiona w parametrze 70 nie może przekraczać dopuszczalnej wartości dla użytego rezystora hamowania. W przeciwnym razie rezystor może ulec przegrzaniu.

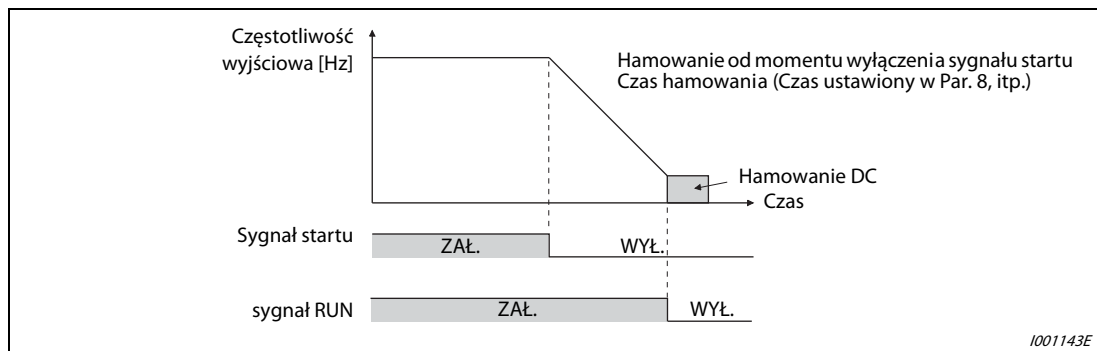
6.9.3 Wybór trybu zatrzymywania (Par. 250)

Za pomocą parametru 250 wybierana jest metoda zatrzymania (hamowanie do zatrzymania czy wirowanie), gdy wyłączany jest sygnał startu. Powyższa funkcja jest też używana przy zatrzymaniu silnika za pomocą mechanicznego hamulca itp. Możesz wybrać funkcje działania sygnałów startu (STF/STR). (Więcej na temat wyboru sygnału startu - patrz rozdział 6.10.4.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Sygnał startu (STF/STR)	Tryb zatrzymania		
250	Wybór metody hamowania	9999	0–100 s	STF:Start obrotów w przód STR:Start obrotów w tył	Po ustalonym czasie od wyłączenia sygnału start silnik swobodnie zwalnia obroty do zatrzymania.	7 Czas przyspieszania 8 Czas hamowania 13 Częstotliwość startowa	6.7.1 6.7.1 6.7.2
			1000 s – 1100 s	STF:Sygnał startu STR:Start do przodu/ do tyłu	Silnik hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania po czasie (Par. 250 – 1000)s od wyłączenia sygnału start.		
			9999	STF:Start obrotów w przód STR:Start obrotów do tyłu	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.		
			8888	STF:Sygnał startu STR:Start do przodu/ do tyłu			

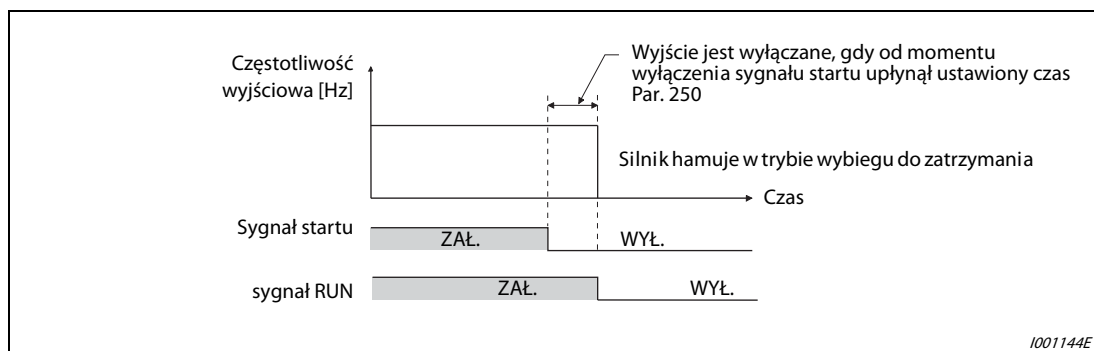
Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Ustaw wartość Par. 250 na "9999" (wartość domyślna) lub na "8888". Silnik hamuje do zatrzymania, gdy wyłączony jest sygnał startu (STF/STR).



Rys. 6-43: Hamowanie, gdy wartość parametru 250 = 9999

Za pomocą Par. 250 ustaw czas między wyłączeniem sygnału startu i wyłączeniem wyjścia przetwornicy. Gdy ustawiona jest wartość między "1000" do "1100", wyjście wyłącza się po czasie (Par. 250 – 1000)s. Wyjście jest wyłączane po upływie czasu ustawionego w Par. 250 od momentu wyłączenia sygnału startu. Silnik hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania.



Rys. 6-44: Hamowanie przy nastawie parametru 250 \neq 8888 lub 9999

UWAGA

Sygnał RUN jest wyłączany, gdy wyłączone jest wyjście przetwornicy.

Wybór trybu zatrzymania jest nieaktywny, gdy załączana jest jedna z poniższych funkcji:

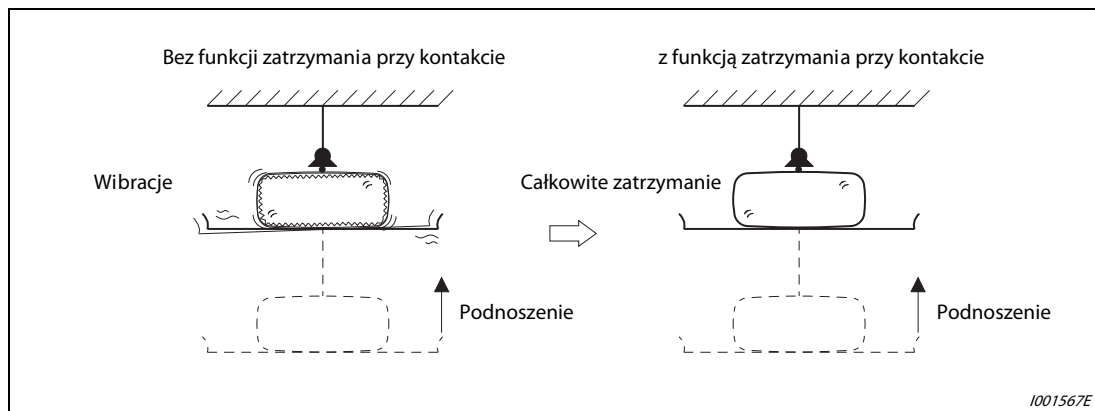
- Funkcja zatrzymania przy zaniku zasilania (Par. 261)
- Stop z PU (Par. 75)
- Zatrzymanie z powodu błędu komunikacji (Par. 502)
- Stop bezpieczeństwa z komunikacji LonWorks

Gdy sygnał startu zostanie załączony podczas hamowania w trybie wybiegu do stopu, silnik przyspiesza od częstotliwości ustawionej w Par. 13 „Częstotliwość startowa”.

6.9.4 Funkcja zatrzymania przy kontakcie

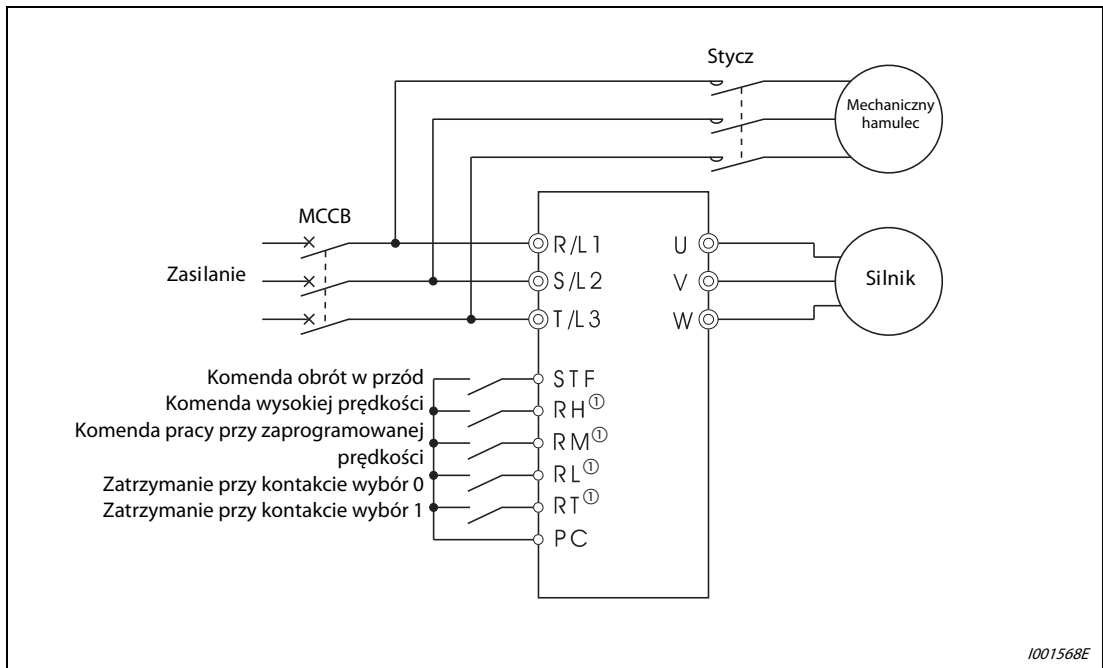
(Par. 6, Par. 48, Par. 270, Par. 275, Par. 276)  

Dla zapewnienia dokładnego pozycjonowania w górnej pozycji (na przykład windy), funkcja sterowania zatrzymania przy kontakcie powoduje zadziałanie mechanicznego hamulca i jednocześnie silnik zapewnia moment podtrzymania obciążenia, aby utrzymać kontakt między obciążeniem i mechanicznym ograniczeniem. Funkcja pozwala na ograniczenie drgań, które mogą wystąpić przy zatrzymaniu przy kontakcie przy mechanizmach pionowych, co zapewnia dokładność i stabilność pozycjonowania.



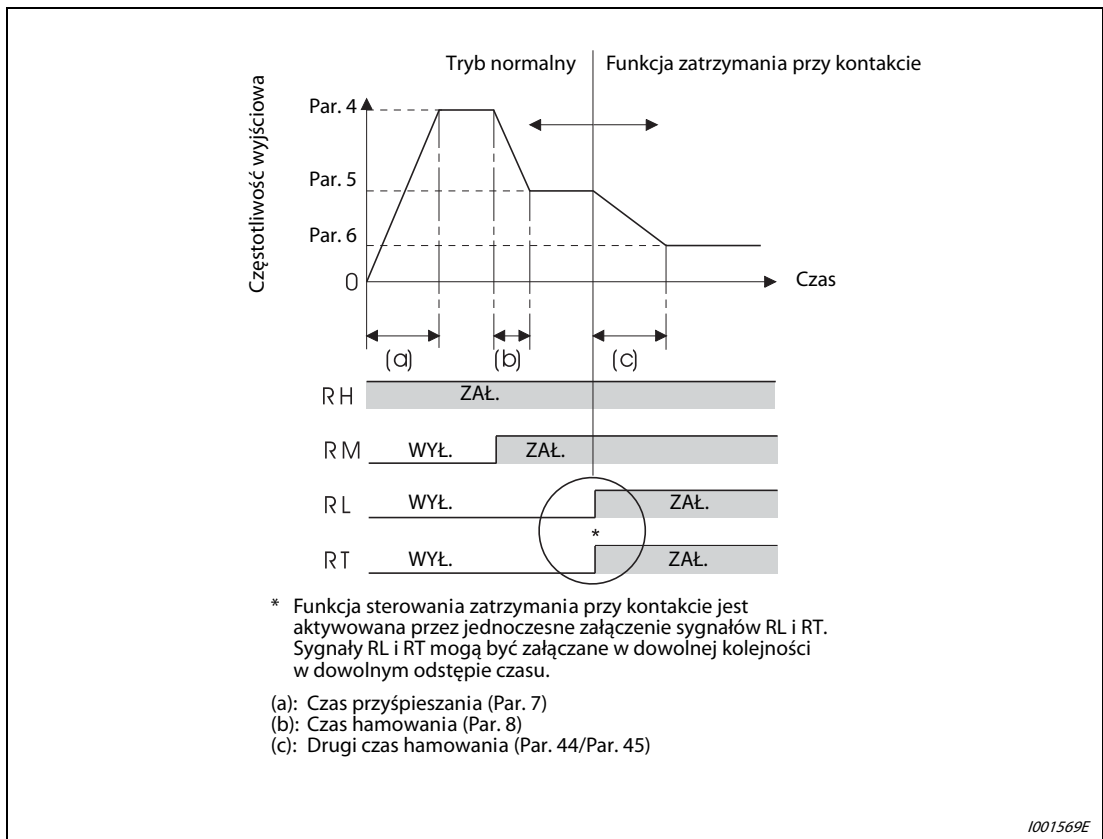
Rys. 6-45: Tłumienie drgań przy pionowych aplikacjach pozycjonowania

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
6	Ustawienie prędkości zaprogramowanej (niska prędkość)	10 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość wyjściową podczas działania funkcji zatrzymywania przy kontakcie.	4-6 Ustawienie prędkości zaprogramowanej	6.6.1
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	9999	0-200 %	Ustawia poziom zadziałania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.	24-27	6.6.2
			9999	Ustawienie Par. 22	15	6.3.5
270	Wybór funkcji zatrzymania przy kontakcie	0	0	Normalne działanie	48	6.3.5
			1	Funkcja zatrzymania przy kontakcie	59	6.6.3
275	Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach podczas zatrzymywania przy kontakcie	9999	0-300 %	Służy do ustawienia siły (moment podtrzymania) przy sterowaniu zatrzymaniem przy kontakcie. Zwykle ustawiane na 130 % do 180 %. Aktywne tylko w trybie zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.	72	6.15.1
			9999	Bez kompensacji	79	6.18.1
276	Częstotliwość nośna PWM podczas zatrzymania przy kontakcie	9999	0-9	Służy do ustawienia częstotliwości nośnej PWM przy zatrzymaniu przy kontakcie.	128	6.20.1
			9999	Zgodnie z nastawą Par. 72 "PWM częstotliwość nośna".	178-184	6.10.1
					292	6.7.4
					Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	



Rys. 6-46: Przykład połączenia

① Zaciski sygnałów wejść mogą się różnić w zależności od ustawień Par. 180 do 184.



Rys. 6-47: Przełączanie w tryb sterowania zatrzymania przez kontakcie

Ustawienie funkcji zatrzymania przy kontakcie

- Upewnij się, że wybrany jest tryb zewnętrzny. (Patrz rozdział 6.18.1.)
- Wybierz tryb zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego lub ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego.
- Wpisz "1" do Par. 270 „Wybór funkcji zatrzymania przy kontakcie”
- Ustaw wartość częstotliwości wyjściowej podczas sterowania w trybie zatrzymania przy kontakcie w Par. 6 “Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)”.
Częstotliwość powinna być ustawiona na jak najmniejszym poziomie (około 2Hz). Jeśli ustawiono więcej niż 30 Hz, częstotliwość wyjściowa przyjmie wartość 30Hz.
- Gdy jednocześnie zostaną załączone sygnały RT i RL, przetwornica aktywuje tryb zatrzymania przy kontakcie z częstotliwością pracy ustawioną w Par. 6, niezależnie od poprzedniej prędkości pracy.
- Dla zacisków użytych do załączenia sygnału X18 wpisz „3” w Par. 178 do 184 “Wybór funkcji zacisków wejść” i „0” w Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

UWAGA

Zwiększając nastawę Par. 275, zwiększa się moment przy niskich prędkościach, ale może wystąpić alarm przekroczenia prądu (E.OCT) lub mogą wystąpić drgania maszyny przy zatrzymaniu przy kontakcie.

Funkcja zatrzymania przy kontakcie różni się od funkcji blokady pozycji silnika serwo i jeśli jest aktywna przez dłuższy okres czasu, może dojść do przegrzania silnika. Dlatego natychmiast po zatrzymaniu należy przejść w tryb podtrzymania obciążenia za pomocą mechanicznego hamulca.

Przy poniższych warunkach pracy funkcja zatrzymania przy kontakcie jest nieaktywna:

- Tryb PU (Par. 79)
- Praca w trybie JOG (sygnał jog)
- Tryb zewnętrzny/PU (Par. 79)
- Działanie funkcji regulacji PID (Par.128)
- Działanie funkcji zdalnego ustawiania prędkości (Par. 59)
- Działanie funkcji automatycznego przyspieszenia/hamowania (Par. 292)

Ustawienie funkcji zatrzymania przy kontakcie

Główne funkcje	Normalne działanie (jeden lub obydwa sygnały RL i RT są wyłączone)	Z funkcją zatrzymania przy kontakcie (obydwa RL i RT załączone)
Częstotliwość wyjściowa	Częstotliwość zaprogramowana 0 do 5 V/0 do 10 V/4 do 20mA itp.	Par. 6
Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22	Par. 48 (Par. 22 gdy Par. 48 = 9999)
Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach	—	Tylko 275 (0 do 300 %) jest kompensowany przed załączeniem obydwu sygnałów RT i RL
Częstotliwość nośna	Par. 72	Częstotliwość wyjściowa przyjmuje wartość 3 Hz lub mniej, gdy Par. 276 aktywny, (Par. 72 gdy Par. 276 = 9999)
Funkcja szybkiego ograniczenia prądu	Aktywna	Nieaktywna

Tab. 6-24: Ustawienie funkcji zatrzymania przy kontakcie

Ustawienie częstotliwości wyjściowej podczas sterowania w trybie zatrzymania przy kontakcie (Par. 270).

Poniższa tabela pokazuje częstotliwości wybrane przy różnych kombinacjach sygnałów na zaciskach wejść ((RH, RM, RL, RT, JOG). Pogrubiona ramka oznacza, że funkcja zatrzymania przy kontakcie jest wybrana. Zatrzymanie przy kontakcie jest zablokowane, gdy wybrana jest funkcja zdalnego ustawiania prędkości (Par. 59 = 1 do 3).

Sygnały wejściowe					Zatrzymanie przy kontakcie	Częstotliwość zadana
RH	RM	RL	RT	JOG		
ZAŁ.						Par. 4 "Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)".
	ZAŁ.					Par. 5 "Prędkość zaprogramowana (średnia prędkość)".
		ZAŁ.				Par. 6 "Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)".
			ZAŁ.			sygnał na wejściu analogowym 0 do 5 V/0 do 10 V/4 do 20 mA
				ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.	ZAŁ.					Par. 26 "Prędkość zaprogramowana (prędkość 6)".
ZAŁ.		ZAŁ.				Par. 25 "Prędkość zaprogramowana (prędkość 5)".
ZAŁ.			ZAŁ.			Par. 4 "Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)".
ZAŁ.				ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
	ZAŁ.	ZAŁ.				Par. 24 "Prędkość zaprogramowana (prędkość 4)".
	ZAŁ.		ZAŁ.			Par. 5 "Prędkość zaprogramowana (średnia prędkość)".
	ZAŁ.			ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
		ZAŁ.	ZAŁ.		Aktywna	Par. 6 "Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)"
		ZAŁ.		ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
			ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
		ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
	ZAŁ.		ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
	ZAŁ.	ZAŁ.		ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		Aktywna	Par. 6 "Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)"
ZAŁ.			ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.		ZAŁ.		ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.		ZAŁ.	ZAŁ.		Aktywna	Par. 6 "Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)"
ZAŁ.	ZAŁ.			ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.	ZAŁ.		ZAŁ.			Par. 26 "Prędkość zaprogramowana (prędkość 6)".
ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.				Par. 27 "Prędkość zaprogramowana (prędkość 7)".
	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.		ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.	ZAŁ.		ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		Aktywna	Par. 6 "Prędkość zaprogramowana (niska prędkość)"
ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.		Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”
						sygnał na wejściu analogowym 0 do 5 V/0 do 10 V/4 do 20 mA

Tab. 6-25: Częstotliwość w zależności od kombinacji sygnałów wejść

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w Par. 178 do 184 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.9.5 Funkcja sterowania hamulcem (Par. 278 do 283, Par. 292)

Ta funkcja do sterowania działaniem mechanicznego hamulca przy mechanizmach pionowych (na przykład przy podnośnikach) i w innych zastosowaniach. Działanie tej funkcji zapewnia bezpieczną pracę i zabezpiecza obciążenie przed upadkiem na skutek grawitacji przy starcie, spowodowanym błędnym sterowaniem hamulcem lub alarmem przeciążenia w czasie zatrzymania.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
278	Częstotliwość zwolnienia hamulca	3 Hz	0-30 Hz	Ustawić na wartość częstotliwości znamionowego poślizgu silnika + około 1,0 Hz. Ten parametr może być ustawiony tylko, gdy Par. 278 ≤ Par. 282.	80 Moc silnika	6.2.1
				Zwykle parametr jest ustawiany na około 50 % do 90 %. W przypadku zbyt niskiej nastawy, obciążenie może upaść przy starcie wskutek grawitacji. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.		
279	Prąd zwolnienia hamulca	130 %	0-200 %	Zwykle parametr jest ustawiany na około 0,1 s do 0,3 s.	180-184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
280	Opóźnienie czasowe detekcji poziomu prądu zwolnienia hamulca	0,3 s	0-2 s	Zwykle parametr jest ustawiany na około 0,1 s do 0,3 s.	190-192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
281	Opóźnienie czasowe zwolnienia hamulca przy starcie.	0,3 s	0-5 s	Gdy Par. 292 = 7, wartość parametru ustawia czas potrzebny do mechanicznego zwolnienia hamulca. Służy do ustawienia czasu potrzebnego do mechanicznego zwolnienia hamulca + około 0,1 do 0,2 s, gdy wartość Par. 292 = 8.	800 Wybór metody sterowania	6.3.2
282	Częstotliwość aktywacji hamulca	6 Hz	0-30 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości aktywacji hamulca przez wyłączenie sygnału zwolnienia hamulca (BOF). Zwykle wartość parametru ustawiana jest na wartość Par. 278 + 3 do 4 Hz. Ten parametr może być ustawiony tylko, gdy Par. 278 ≤ Par. 282.		
283	Opóźnienie czasowe wyłączenia hamulca przy zatrzymywaniu.	0,3 s	0-5 s	Wartość parametru ustawia czas potrzebny do mechanicznego zamknięcia hamulca +0,1 s, gdy Par. 292 = 7. Służy do ustawienia czasu potrzebnego do mechanicznego zamknięcia hamulca + około 0,2 do 0,2 s, gdy wartość Par. 292 = 8.		
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	0	0	Tryb normalny		
			1/11	Tryb przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie (Patrz strona strona 6-78.)		
			7	Tryb sterowania hamulcem 1		
			8	Tryb sterowania hamulcem 2		

Ustawienie sekwencji hamowania

- Wybierz tryb zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego lub ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego. Funkcja sterowania hamulcem jest aktywna tylko w trybie zewnętrznym, trybie mieszanym 1 zewnętrznym/PU lub w trybie komunikacji.
- Ustaw "7" lub "8" (tryb sterowania hamulcem) w Par. 292. Dla zapewnienia większej funkcjonalności sterowania hamulcem zalecane jest ustawienie "7" (wejście sygnału potwierdzenia otwarcia hamulca) w Par. 292.
- Wpisz "15" do odpowiedniego z Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść" przypisując sygnał potwierdzenia otwarcia hamulca (BRI) do zacisku wejść.
- Wpisz "20" (logika pozytywna) lub "120" (logika negatywna) w jednym z Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść" przypisując sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF) do zacisku wyjść.

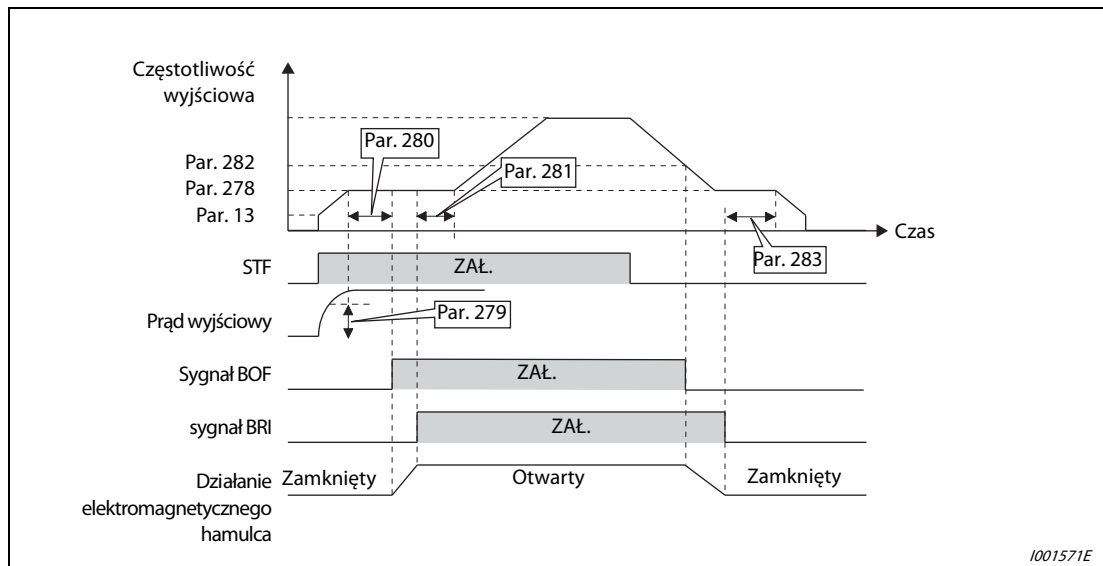


UWAGA:

W zastosowaniach w windach czy podnośnikach, gdzie nieumyślne zwolnienie hamulca może być przyczyną poważnych obrażeń personelu lub uszkodzenia sprzętu, z przyczyn bezpieczeństwa sygnał BOF powinien być używany tylko w logice pozytywnej (ustawienie „20”).

Z kontrolą sygnału otwarcia hamulca (Par. 292 = 7)

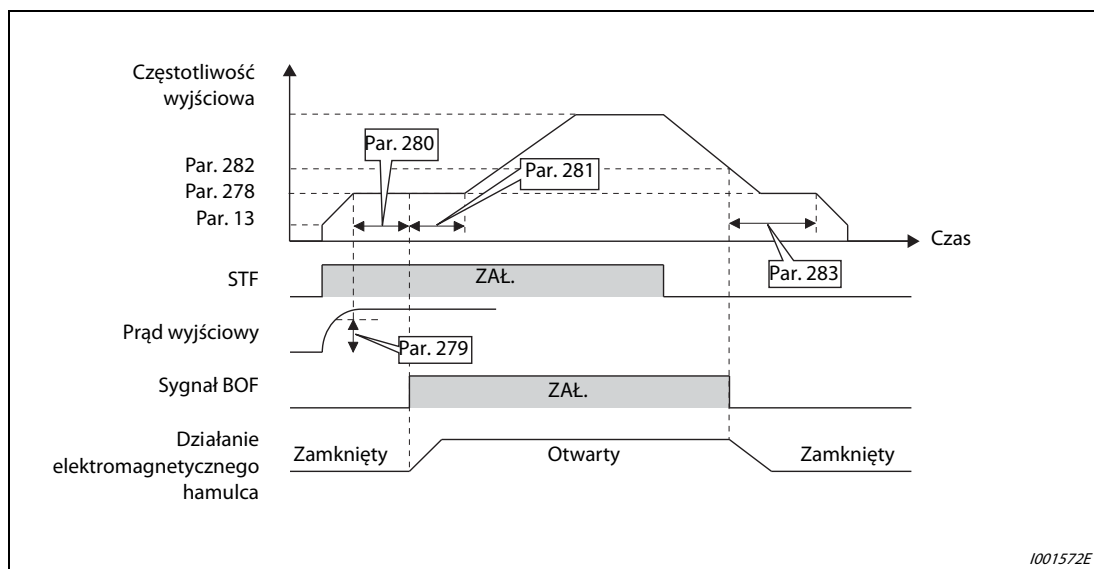
- Gdy jest podany sygnał startu, przetwornica rozpoczyna działanie. Gdy wewnętrzna komenda prędkości osiąga poziom ustawiony w Par. 278 i wartość prądu wyjściowego jest nie mniejsza niż wartość w Par. 279, po czasie ustawionym w Par. 280 załączany jest sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF).
Po upływie czasu ustawionego w Par. 281 od otrzymania sygnału potwierdzenia otwarcia hamulca (BRI) przetwornica zwiększa częstotliwość wyjściową do zadanej prędkości.
- Gdy podczas hamowania prędkość zmniejszy się do wartości ustawionej w Par. 282, sygnał BOF jest wyłączany. Po upływie czasu ustawionego w Par. 283 od odłączenia cewki hamulca i wyłączenia sygnału BRI przetwornica wyłącza wyjście.



Rys. 6-49: Sekwencja przy ustawieniu parametru 297 = 7

Sterowanie bez kontroli sygnału otwarcia hamulca (Par. 292 = 8)

- Gdy jest podany sygnał startu, przetwornica rozpoczyna działanie. Gdy wewnętrzna komenda prędkości osiąga poziom ustawiony w Par. 278 i wartość prądu wyjściowego jest nie mniejsza niż wartość w Par. 279, po czasie ustawionym w Par.280 załączany jest sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF). Po upływie czasu ustawionego w Par. 281 od załączenia sygnału BOF, przetwornica zwiększa częstotliwość wyjściową do prędkości zadanej.
- Gdy podczas hamowania prędkość zmniejszy się do wartości ustawionej w Par. 282, wyłączany jest sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF). Po upływie czasu ustawionego w Par. 283 od wyłączenia sygnału BOF wyjście przetwornicy jest wyłączane.



Rys. 6-50: Sekwencja przy ustawieniu parametru 297 = 8

UWAGA

Jeśli wybrany jest tryb sterowania hamulcem, załączenie sygnału Jog lub sygnału RT (wybór drugiej funkcji) przy zatrzymanej przetwornicy spowoduje wyłączenie trybu sterowania hamulcem. Przetwornica będzie funkcjonować zgodnie z nastawami parametrów trybu jog i lub drugiej funkcji. Należy pamiętać, że sygnały JOG i RT są nieaktywne, gdy są załączone w trakcie pracy przetwornicy w trybie sterowania hamulcem.

Funkcje zabezpieczające

Jeśli w trybie sterowania hamulcem wystąpi którykolwiek z błędów przedstawionych w poniższej tabeli, przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmowym i wyłącza sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF).

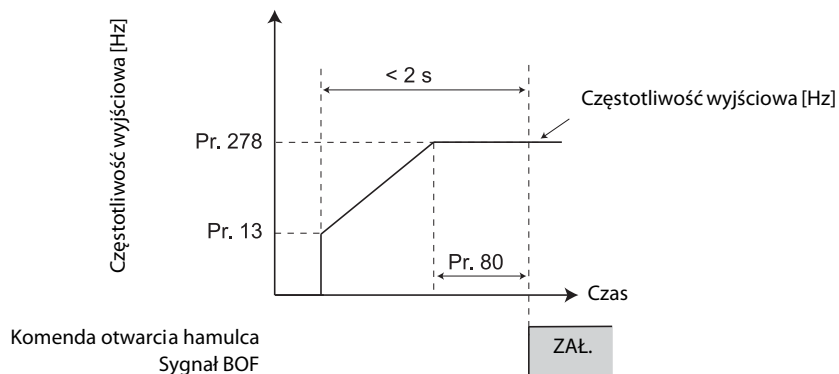
Wyświetlany błąd	Opis
E.MB4	Mimo, że od komendy startu (obrotu do przodu/ do tyłu) minęło więcej niż 2 s., sygnał zwolnienia hamulca (BOF) nie został załączony.
E.MB5	Mimo, że od załączenia sygnału komendy otwarcia hamulca (BOF) minęło 2 s., sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BRI) nie został załączony.
E.MB6	Sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BRI) został wyłączony, gdy załączony był sygnał komendy zwolnienia hamulca (BOF).
E.MB7	Mimo, że od wyłączenia sygnału komendy otwarcia hamulca (BOF) przy zatrzymaniu minęło 2 s., sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BRI) nie został wyłączony.

Tab. 6-26: Funkcje zabezpieczające

UWAGA

Zbyt duże ustawienie wartości Par. 278 „Częstotliwość otwarcia hamulca” załącza działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i może spowodować wystąpienie błędu E.MB4.

Jeśli suma czasów między Par. 13 „Częstotliwość maksymalna” i Par. 278 "Częstotliwość otwarcia hamulca" + Par. 280 „Czas wykrywania prądu otwarcia hamulca” jest większy niż 2 s, generowany jest błąd E.MB4.



6.10 Przypisanie funkcji zacisków wewnętrznych

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór funkcji zacisków wejść	Wybór funkcji zacisków wejść	Par. 178–Par. 184	6.10.1
Wybór sygnału MRS (odcięcie wyjścia) jako sygnału NC	Wybór logiki wejścia MRS	Par. 17	6.10.2
Przypisanie sygnałów startu i komendy obrotu w przód/ do tyłu do innych sygnałów	Wybór podłączenia sygnałów startu (STF/SR)	Par. 250	6.10.4
Wybór funkcji zacisków wyjść	Wybór funkcji zacisków wyjść	Par. 190–Par. 192	6.10.5
Detekcja częstotliwości wyjściowej	Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej	Par. 41–Par. 43	6.10.6
Detekcja prądu wyjściowego	Detekcja prądu wyjściowego Detekcja braku prądu wyjściowego	Par. 150–Par. 153	6.10.7
Funkcja zdalnych wyjść	Wybór zdalnych wyjść	Par. 495–Par. 497	6.10.8

6.10.1 Wybór funkcji zacisków wejść (Par. 178 do 184)

Użyj poniższych parametrów do zmiany/ustawienia funkcji zacisków wejść.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Ustawienie domyślne	Zakres nastaw	Parametry powiązane	Patrz rozdział
178	Wybór funkcji zacisku STF	60	STF (komenda obrotów do przodu)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/ 24/25/60/62/ 65–67/9999	—	
179	Wybór funkcji zacisku STR	61	STR (komenda obrotu do tyłu)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/ 24/25/61/62/ 65–67/9999		
180	Wybór funkcji zacisku RL	0	RL (komenda niskiej prędkości)	0–5/7/8/10/12/14–16/18/ 24/25/62/ 65–67/9999		
181	Wybór funkcji zacisku RM	1	RM (komenda średniej prędkości)			
182	Wybór funkcji zacisku RH	2	RH (komenda wysokiej prędkości)			
183	Wybór funkcji zacisku MRS	3	MRS (odcięcie wyjścia)			
184	Wybór funkcji zacisku RES	4	RES (reset przetwornicy)			

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Wybór funkcji zacisków wejść

Ustawienie	Zacisk	Funkcja	Parametry związane	Patrz strona	
0	RL	Par. 59 = 0 (ustawienie domyślne)	Komenda pracy z niską częstotliwością	Par. 4–Par. 6, Par. 24–Par. 27, Par. 232–Par. 239	strona 6-58
		Par. 59 = 1, 2 ^①	Zdalne ustawianie (kasowanie wartości ustawionej)	Par. 59	strona 6-65
		Par. 270 = 1 ^②	Zatrzymanie przy kontakcie wybór 0	Par. 270, Par. 275, Par. 276	strona 6-105
1	RM	Par. 59 = 0 (ustawienie domyślne)	Komenda pracy przy średniej prędkości	Par. 4–Par. 6, Par. 24–Par. 27, Par. 232–Par. 239	strona 6-58
		Par. 59 = 1, 2 ^①	Zdalne ustawianie prędkości (hamowanie)	Par. 59	strona 6-65
2	RH	Par. 59 = 0 (ustawienie domyślne)	Komenda pracy z wysoką prędkością	Par. 4–Par. 6, Par. 24–Par. 27, Par. 232–Par. 239	strona 6-58
		Par. 59 = 1, 2 ^①	Zdalne ustawianie prędkości (przyspieszanie)	Par. 59	strona 6-65
3	RT	Wybór drugiej funkcji		Par. 44–Par. 51	strona 6-119
		Par. 270 = 1 ^②	Zatrzymanie przy kontakcie wybór 1	Par. 270, Par. 275, Par. 276	strona 6-105
4	AU	Konfiguracja wejścia zacisku 4		Par. 267	strona 6-173
5	JOG	Wybór trybu jog		Par. 15, Par. 16	strona 6-61
7	OH	Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego ^③		Par. 9	strona 6-80
8	REX	Wybór 15 zaprogramowanych prędkości (w kombinacji z sygnałami RL, RM, RH)		Par. 4–Par. 6, Par. 24–Par. 27, Par. 232–Par. 239	strona 6-58
10	X10	Zezwolenie pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC/FR-CV)		Par. 30, Par. 70	strona 6-101
12	X12	Blokada PU		Par. 79	strona 6-197
14	X14	Zezwolenie regulatora PID		Par. 127–Par. 134	strona 6-269
15	BRI	Sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca		Par. 278–Par. 285	strona 6-109
16	X16	Przełączenie trybu PU/zewnętrzny (załączenie X16 wybiera tryb zewnętrzny)		Par. 79, Par. 340	strona 6-206
18	X18	Załączenie trybu V/f (tryb V/f jest wybrany, gdy sygnał X18 jest załączony)		Par. 80, Par. 81, Par. 800	strona 6-31, strona 6-36, strona 6-39, strona 6-88
24	MRS	Odcięcie wyjścia		Par. 17	strona 6-117
25	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu		—	strona 6-120
60	STF	Komenda obrót w przód (przypisana tylko do zacisku STF (Par. 178))		—	strona 6-120
61	STR	Komenda obrót do tyłu (przypisana tylko do zacisku STR (Par. 179))		—	strona 6-120
62	RES	Reset przetwornicy		—	—
65	X65	Przełączenie trybu PU/komunikacyjny (załączenie X65 wybiera tryb PU)		Par. 79, Par. 340	strona 6-209
66	X66	Przełączanie trybu zewnętrzny/komunikacyjny (załączenie X66 wybiera tryb komunikacyjny)		Par. 79, Par. 340	strona 6-209
67	X67	Przełączanie źródła komend (załączenie X67 zezwala na działanie komend Par. 338 i Par. 339)		Par. 338, Par. 339	strona 6-211
9999	—	Bez funkcji		—	—

Tab. 6-27: Wybór funkcji zacisków wejść

- ① Gdy Par. 59 "Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości" = 1 lub 2, zaciski RL, RM i RL zmieniają swoją funkcję jak podano w powyższej tabeli.
- ② Gdy Par. 270 "Wybór zatrzymania przy kontakcie" = 1, funkcje zacisków RL i RT zmieniają się, jak pokazano w powyższej tabeli.
- ③ Sygnał OH załącza się przy otwarciu styku przekaźnika termicznego.

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść" może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Jedna funkcja może być przypisana do dwóch lub więcej zacisków. W tym przypadku do aktywacji funkcji wystarczy załączenie jednego z zacisków.

Priorytet komend prędkości: praca w trybie jog, prędkości zaprogramowane (RH, RM, RL, REX) i prędkość regulatora PID (X14).

Gdy sygnał X10 (sygnał zezwolenia pracy przetwornicy z FR-HC, FR-CV) nie jest załączony, funkcję sygnału X10 pełni również sygnał MRS.

Gdy sygnał blokujący działanie PU (X12) nie jest przypisany w Par. 79 „Wybór trybu pracy”, sygnał MRS pełni funkcję sygnału X12.

Przypisz funkcje prędkości zaprogramowanych (7 prędkości) i funkcje zdalnego ustawiania prędkości do tych samych zacisków. Nie ma możliwości przypisania tych funkcji indywidualnie. (Te funkcje mogą używać wspólne zaciski, gdyż funkcja wyboru prędkości zaprogramowanej i funkcja zdalnego ustawiania prędkości nie są używane jednocześnie).

Gdy za pomocą sygnału X18 wybrany jest tryb V/f, jednocześnie wybierana jest druga funkcja. Nie można przełączyć trybu sterowania między V/f i jednym z trybów wektorowych w czasie pracy przetwornicy. W przypadku próby przełączenia trybu sterowania w czasie pracy przetwornicy wybierana jest jedynie druga funkcja.

Załączenie sygnału AU wyłącza działania sygnału analogowego podłączonego do zacisku 2 (wejście napięciowe).

Czas odpowiedzi sygnałów

Czas reakcji na sygnału X10 i MRS wynosi 2 ms lub mniej.

Czas odpowiedzi pozostałych sygnałów to 20 ms lub mniej.

6.10.2 Sygnał odcięcia wyjścia przetwornicy (sygnał MRS, Par. 17)

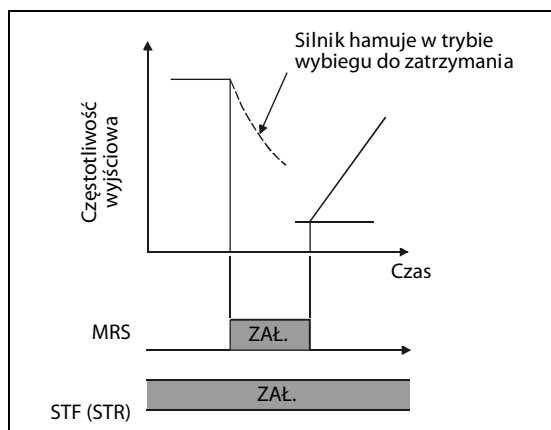
Za pomocą sygnału MRS można wyłączyć wyjście przetwornicy. Możliwa jest zmiana logiki sygnału MRS.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
17	Wybór logiki wejścia MRS	0	0	Wejście normalnie otwarte	178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
			2	Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC)		
			4	Zacisk zewnętrzny Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC), Tryb komunikacji: Wejście normalnie otwarte		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Sygnał odcięcia wyjścia

Załączenie sygnału odcięcia wyjścia (MRS) podczas pracy przetwornicy powoduje natychmiastowe wyłączenie wyjścia mocy.



Rys. 6-51:
Sygnał odcięcia wyjścia

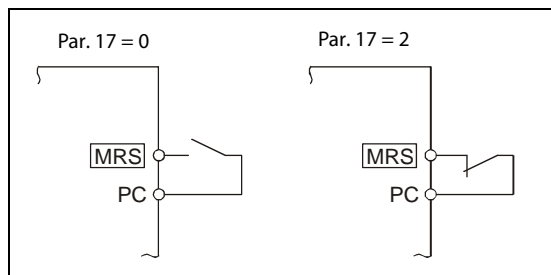
1001325C

Sygnał MRS może być użyty jak opisano poniżej:

- Gdy do zatrzymania silnika używany jest hamulec elektromagnetyczny. Gdy aktywowany jest hamulec, wyłączane jest wyjście przetwornicy.
- Dla podłączenia blokady pracy przetwornicy. Gdy załączony jest sygnał MRS, po podaniu sygnału startu przetwornica nie wystartuje.
- Swobodny wybieg silnika do zatrzymania. Gdy wyłączony jest sygnał startu, przetwornica hamuje silnik do zatrzymania, ale po załączeniu sygnału MRS silnik zatrzyma się w trybie wybiegu.

Zmiana logiki sygnału MRS

Gdy w Par. 17 jest ustawione "2", logika sygnału MRS (odcięcie wyjścia) może być zmieniona na sygnał normalnie zamknięty. Gdy sygnał MRS jest załączony, wyjście przetwornicy jest wyłączane.



Rys. 6-52:

Podłączenie zacisku MRS przy logice typu source

1000011C

Przypisz różny sposób działania dla każdego z sygnałów MRS z zacisków zewnętrznych i komend komunikacji (Par. 17 = 4)

Gdy w Par. 17 jest ustawione "4", logika sygnału zacisków zewnętrznych (odcięcie wyjścia) może być zmieniona na wejście typu normalnie zamknięte (styk NC), a logika sygnału MRS z komunikacji może być zmieniona na wejście typu normalnie otwarte (styk NO).

Ta funkcja zezwala na pracę w trybie komunikacji przy przypisaniu funkcji sygnału MRS do zacisków zewnętrznych.

Zewnętrzny sygnał MRS	Sygnał MRS z komunikacji	Par. 17		
		0	2	4
WYŁ.	WYŁ.	Praca zezwolona	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone
WYŁ.	ZAŁ.	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone
ZAŁ.	WYŁ.	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone	Praca zezwolona
ZAŁ.	ZAŁ.	Wyjście wyłączone	Praca zezwolona	Wyjście wyłączone

Tab. 6-28: Aktywacja funkcji odcięcia wyjścia za pomocą sygnału zewnętrznego lub sygnału z komunikacji

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał MRS jest przypisany do zacisku MRS. Wpisz "24" do odpowiedniego z Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”, aby przypisać funkcję MRS do innego zacisku.

Sygnał MRS wyłącza wyjście przetwornicy niezależnie od trybu pracy: zewnętrznego, PU, komunikacji.

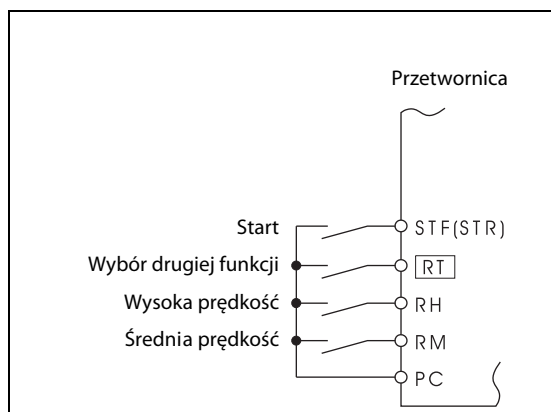
Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.10.3 Sygnał wyboru drugiej funkcji (RT, Par. 155)

Za pomocą sygnału RT można wybrać działanie drugiej funkcji. Dla zacisku użytego do funkcji RT należy wpisać „3” do odpowiadającego Par. 178 to Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

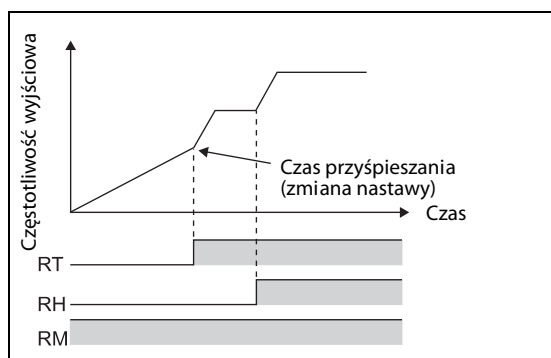
Druga funkcja jest używana w poniższych zastosowaniach:

- Przelączenie między trybem normalnym i awaryjnym.
- Przelączenie między ciężkim i lekkim obciążeniem.
- Zmiana czasów przyśpieszania/hamowania
- Przelączenie charakterystyk silnika.



Rys. 6-53: Schemat połączenia przy zastosowaniu drugiej funkcji

1001145C



Rys. 6-54: Przykład drugich czasów przyśpieszenia/hamowania

1001794E

Następujące funkcje mogą być wybrane jako drugie funkcje:

Funkcja	Numer parametru jako		Patrz na stronie
	1. funkcja	2. funkcja	
Forsowanie momentu	Par. 0	Par. 46	strona 6-33
Częstotliwość bazowa	Par. 3	Par. 47	strona 6-54
Czas przyśpieszania	Par. 7	Par. 44	strona 6-69
Czas hamowania	Par. 8	Par. 44, Par. 45	strona 6-69
Elektroniczne zabezpieczenie termiczne	Par. 9	Par. 51	strona 6-80
Zabezpieczenie przed utykaniem	Par. 22	Par. 48	strona 6-42
Typ silnika	Par. 71	Par. 450	strona 6-85

Tab. 6-29: Funkcje, które mogą być wybrane jako drugie funkcje

UWAGA

Gdy załączony jest sygnał RT, wybierane są wymienione powyżej drugie funkcje.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.10.4 Wybór podłączenia sygnałów startu (Zaciski STF, STR, STOP, Par. 250)

Możliwy jest wybór działania sygnałów startu (STF/STR).

Za pomocą parametru 250 wybierana jest metoda zatrzymania (hamowanie do zatrzymania czy wybieg do zatrzymania), gdy wyłączany jest sygnał startu. Powyższa funkcja jest też używana przy zatrzymaniu silnika za pomocą mechanicznego hamulca itp. (Patrz rozdział 6.9.3.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Sygnał startu (STF/STR)	Tryb zatrzymania		
250	Wybór metody hamowania	9999	0–100 s	STF:Start obrotów do przodu STR:Start obrotów w tył	Po ustalonym czasie od wyłączenia sygnału startu silnik zatrzymuje się w trybie wybiegu do zatrzymania.	4–6 Ustawienie prędkości zaprogramowanej Wybór funkcji zacisków wejść	6.6.1 6.10.1
			1000 s – 1100 s	STF:Sygnał startu STR:Do przodu/do tyłu	Silnik hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania po czasie (Par. 250 – 1000)s od wyłączenia sygnału start.		
			9999	STF:Start obrotów do przodu STR:Start obrotów do tyłu	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.		
			8888	STF:Sygnał startu STR:Do przodu/do tyłu			

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

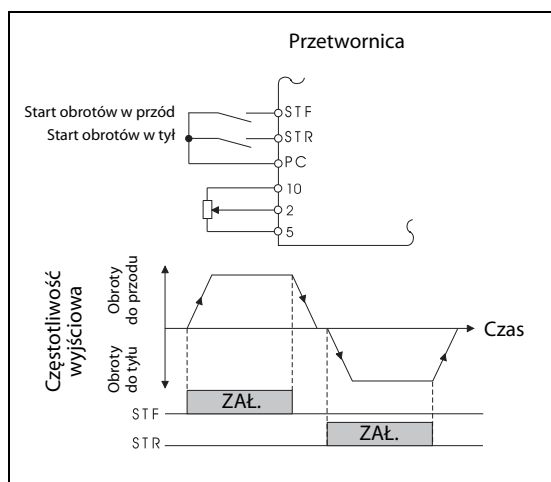
Sterowanie 2-przewodowe (zaciski STF i STR)

Poniżej pokazane jest połączenie przy sterowaniu 2-przewodowym.

Przy nastawach domyślnych, sygnały startu obrotów do przodu/do tyłu (STF/STR) są używane jako sygnały startu i stopu. Załącz jeden z tych sygnałów, aby załączyć obrót silnika w odpowiadającym kierunku. Jeśli obydwa sygnały są wyłączone (lub załączone), przetwornica hamuje do zatrzymania.

Komenda prędkości może być podana za pomocą sygnału analogowego 0-10 V DC między zaciskami 2-5, przez ustawienie odpowiednich wartości w Par. 4 do 6 "Prędkości zaprogramowane" (wysoka, średnia, niska) itp. (Więcej szczegółów na temat prędkości zaprogramowanych patrz rozdział 6.6.1).

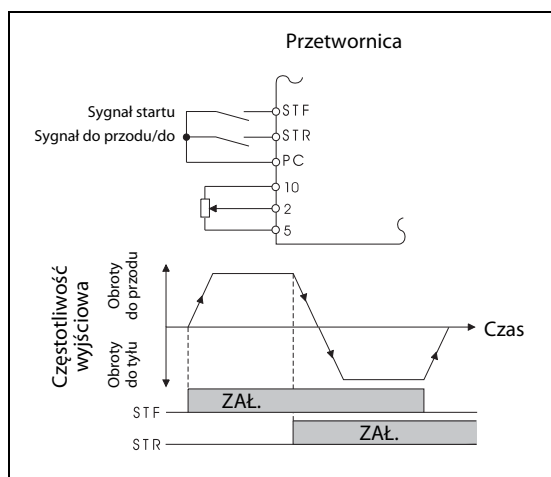
Gdy w Par. 250 jest ustawiona dowolna z wartości z zakresu "1000 do 1100, 8888", sygnał STF jest komendą startu, a sygnał STR jest komendą kierunku obrotów.



Rys. 6-55:

Sterowanie 2-przewodowe (Par. 250 = 9999)

I001148E

**Rys. 6-56:**

Sterowanie 2-przewodowe (Par. 250 = 8888)

I001149E

UWAGA

Gdy w Par. 250 jest ustawiona dowolna liczba z zakresu "0 do 100, 1000 do 1100", po wyłączeniu sygnału startu silnik zatrzymuje się w trybie wybiegu. (Patrz rozdział 6.9.3.)

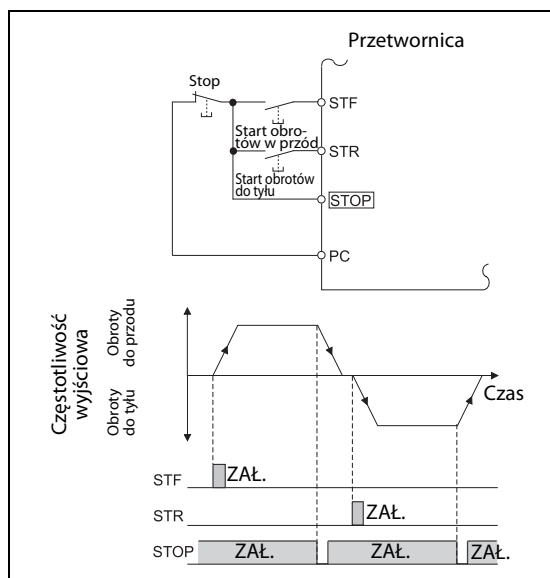
Domyślnie sygnały STF i STR są przypisane do zacisków STF i STR. Sygnał STF może być przypisany tylko do Par. 178 "Wybór funkcji zacisku STF" i sygnał STR tylko to Par. 179 "Wybór funkcji zacisku STR".

Sterowanie 3-przewodowe (zaciski STF, STR i STOP)

Poniżej pokazane jest połączenie przy sterowaniu 3-przewodowym.

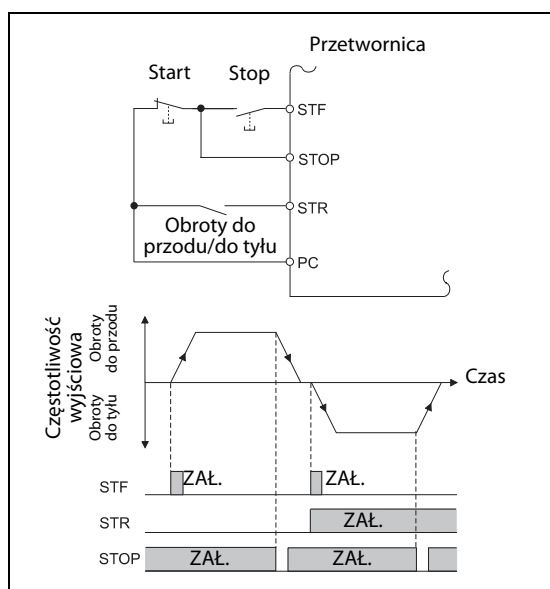
Wybór funkcji podtrzymania startu jest aktywny, gdy załączony jest sygnał STOP. W tym przypadku sygnały obrotu do przodu/do tyłu służą tylko jako sygnały startu.

Jeśli sygnał startu (STF lub STR) zostanie załączony i następnie wyłączony, sygnał startu jest podtrzymany i przetwornica załącza silnik. Aby zmienić kierunek obrotu wystarczy załączyć i wyłączyć odpowiedni sygnał (STR lub STF). Wyłączenie sygnału STOP zatrzymuje pracę przetwornicy i załącza hamowanie do zatrzymania. Gdy używany jest sygnał STOP, ustaw „25” w odpowiednim z Par. 178 do 184.

**Rys. 6-57:**

Sterowanie 3-przewodowe (Par. 250 = 9999)

I001150E

**Rys. 6-58:**

Sterowanie 3-przewodowe (Par. 250 = 8888)

I001151E

UWAGA

Gdy załączony jest sygnał jog, przycisk STOP jest nieaktywny.

Gdy w celu wyłączenia wyjścia załączony jest sygnał MRS, funkcja podtrzymania startu nie jest kasowana.

Wybór sygnału startu

STF	STR	Ustawienie przetwornicy	
		Par. 250 = 0-100 s/9999	Par. 250 = 1000-1100 s/8888
WYŁ.	WYŁ.	Stop	Stop
WYŁ.	ZAŁ.	Obroty do tyłu	
ZAŁ.	WYŁ.	Obroty do przodu	Obroty do przodu
ZAŁ.	ZAŁ.	Stop	Obroty do tyłu

Tab. 6-30: Wybór sygnału startu

6.10.5 Wybór funkcji zacisków wyjść (Par. 190 do 192)

Możliwa jest zmiana funkcji wyjść typu otwarty kolektor i wyjść przekaźnikowych.

Par. Nr	Nazwa		Wartość Domyślna	Ustawienie domyślne	Zakres nastaw	Parametry powiązane	Patrz rozdział
190	Wybór funkcji zacisku RUN	Zacisk wyjścia otwarty kolektor	0	RUN (przetwornica pracuje)	0/1/3/4/7/8/11-16/20/25/26/46/47/64/90/91/93/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111-116/120/125/126/146/147/164/190/191/193/195/196/198/199/9999	13 Częstotliwość startowa	6.7.2
191	Wybór funkcji zacisku FU		4	FU (detekcja częstotliwości wyjściowej)			
192	Wybór funkcji zacisku ABC	Zacisk wyjścia przekaźnikowego	99	ALM (wyjście alarmu)	0/1/3/4/7/8/11-16/20/25/26/46/47/64/90/91/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111-116/120/125/126/146/147/164/190/191/195/196/198/199/9999		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Do zacisków wyjść można przypisać różne funkcje.

Na podstawie poniższej tabeli ustaw wartości parametrów:

0-99: Logika typu source

100-199: Logika typu sink

Ustawienie		Zacisk	Funkcja	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
0	100	RUN	Przetwornica pracuje	Wyjście jest załączane, gdy częstotliwość wyjściowa wzrośnie do lub ponad wartość parametru 13 „Częstotliwość startowa”.	—	strona 6-127
1	101	SU	Częstotliwość wyjściowa osiągnięta ^①	Wyjście jest załączane, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie poziom częstotliwości zadanej.	Par. 41	strona 6-129
3	103	OL	Alarm przeciążenia	Wyjście jest załączane, gdy aktywna jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22, Par. 23, Par. 66	strona 6-42
4	104	FU	Detekcja częstotliwości wyjściowej	Wyjście załączane, gdy osiągnie częstotliwość ustaloną w Par. 42, (Par. 43 przy obrocie do tyłu).	Par. 42, Par. 43	strona 6-129
7	107	RBP	Alarm wstępny hamowania prądnicowego	Wyjście jest załączane, gdy obciążenia hamowania osiągnie poziom 85 % nastawy parametru 70.	Par. 70	strona 6-101
8	108	THP	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego O/L	Wyjście jest załączane, gdy sumaryczna wartość funkcji zabezpieczenia termicznego osiągnie poziom 85 %. (Zabezpieczenie termiczne (E.THT/E.THM) jest załączane, gdy funkcja osiągnie poziom 100 %.)	Par. 9	strona 6-84

Tab. 6-31: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (1)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
11	111	RY	Przetwornica gotowa do pracy	Wyjście jest załączone, gdy przetwornica pracuje lub może być uruchomiona przez podanie sygnału startu.	—	strona 6-127
12	112	Y12	Detekcja prądu wyjściowego	Wyjście jest załączone, gdy wartość prądu wyjściowego jest wyższa niż nastawa Par. 150 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 151.	Par. 150, Par. 151	strona 6-131
13	113	Y13	Detekcja braku prądu wyjściowego	Wyjście załączone, gdy moc wyjściowa jest niższa niż wartość Par. 152 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 153.	Par. 152, Par. 153	strona 6-131
14	114	FDN	Dolny limit PID	Załączone, gdy wartość sprzężenia zwrotnego jest niższa niż dolny limit regulatora PID.	Par. 127–Par. 134	strona 6-269
15	115	FUP	Górny limit PID	Załączone, gdy wartość sprzężenia zwrotnego jest wyższa niż górny limit regulatora PID.		
16	116	RL	Wyjście PID: obroty przód/ tył	Załączone, gdy podczas regulacji PID załączone są obroty do przodu.		
20	120	BOF	Komenda otwarcia hamulca	Wyjście sterowania hamulcem, załączone przez funkcję sterowania hamulcem.	Par. 278–Par. 283, Par. 292	strona 6-109
25	125	FAN	Sygnalizacja błędu wentylatora	Załączone w przypadku wystąpienia alarmu wentylatora	Par. 244	strona 6-294
26	126	FIN	Alarm wstępny przegrzania radiatora	Załączone, gdy temperatura radiatora osiągnie około 85 % poziomu zabezpieczenia przegrzania radiatora.	—	strona 7-11
46	146	Y46	W trakcie hamowania przy zaniku zasilania (podtrzymany)	Wyjście załączone, gdy aktywna jest funkcja hamowania przy zaniku zasilania.	Par. 261	strona 6-161
47	147	PID	Regulacja PID aktywna	Wyjście załączone w czasie działania funkcji regulacji PID	Par. 127–Par. 134	strona 6-269
64	164	Y64	Sygnalizacja próby wznowienia	Wyjście załączone podczas próby wznowienia.	Par. 65–Par. 69	strona 6-165

Tab. 6-31: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (2)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
90	190	Y90	Alarm zużycia	Wyjście załączane, gdy czas pracy: kondensatora obwodu sterowania, kondensatora głównego obwodu, obwodu ograniczenia prądu rozruchowego lub wentylatora chłodzącego osiągnął poziom zużycia.	Par. 255–Par. 259	strona 6-295
91	191	Y91	Wyjście alarmowe 3 (sygnał wyłączający)	Wyjście załączane w przypadku usterki obwodu lub nieprawidłowego wykonania połączeń.	—	strona 6-128
93	193	Y93	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu	Średnia wartość prądu i wartość tajmera konserwacji są wysyłane na wyjście w formie impulsów. Sygnał nie może być wybrany w Par. 192 "Wybór funkcji zacisku ABC".	Par. 555–Par. 557	strona 6-300
95	195	Y95	Sygnał tajmera konserwacji	Wyjście załączane, gdy wartość Par. 503 wzrosła do lub nad wartość Par. 504.	Par. 503, Par. 504	strona 6-299
96	196	REM	Zdalne wyjście	Wyjście załączane przez zapis wartości do parametrów.	Par. 495–Par. 497	strona 6-133
98	198	LF	Sygnalizacja alarmu o niskim priorytecie	Wyjście załączane w przypadku wystąpienia alarmu o niskim priorytecie (alarm wentylatora lub komunikacji).	Par. 121, Par. 244	strona 6-225, strona 6-294
99	199	ALM	Wyjście alarmowe	Wyjście jest załączane przez funkcje zabezpieczenia, zatrzymujące wyjście przetwornicy (alarm o wysokim priorytecie). Sygnał jest wyłączany podczas resetowania.	—	strona 6-128
9999		—	Bez funkcji	—	—	—

Tab. 6-31: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (3)

- ① Należy pamiętać, że gdy za pomocą sygnału analogowego lub cyfrowego pokrętła zmieniana jest wartość zadana częstotliwości, wyjście sygnału SU (częstotliwość osiągnięta) będzie załączane i wyłączane, w zależności od zmian prędkości i nastaw czasów przyśpieszenia i hamowania. (Wyjście nie będzie przemiennie załączane i wyłączane, gdy czasy przyśpieszenia i hamowania są ustawione na „0 s”).

UWAGA

Ta sama funkcja może być przypisana do więcej niż jednego zacisku.

Gdy wykonywana jest funkcja, zaciski przewodzą przy nastawach między "0" i "99" i nie przewodzą przy nastawach między "100" i "199".

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

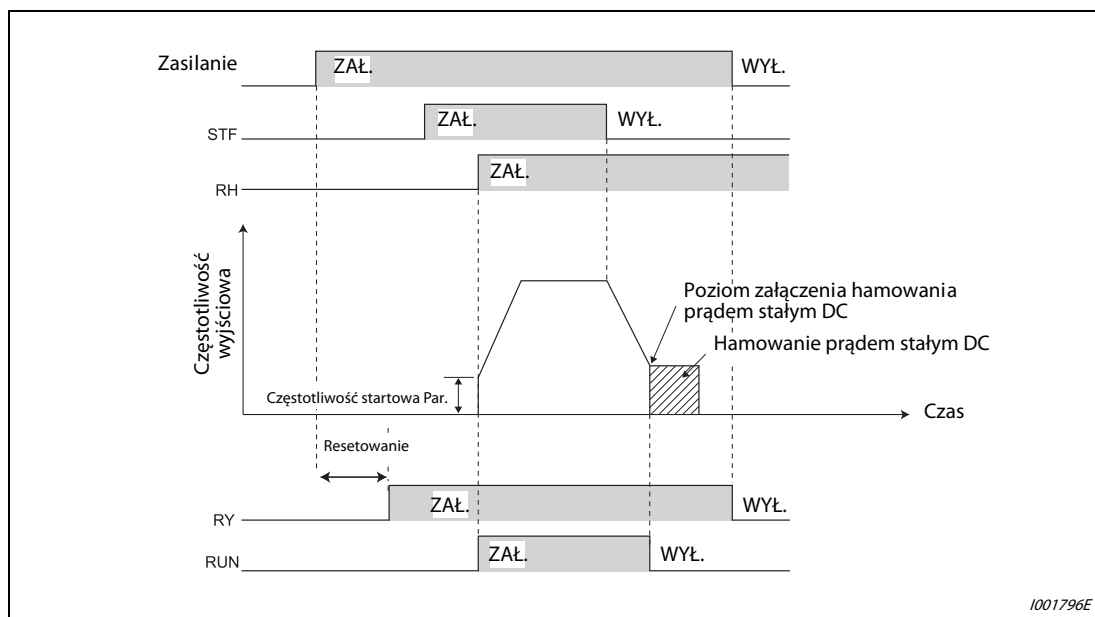
Do zacisków A, B i C nie należy przypisywać funkcji, które często przełączają wyjście. W przeciwnym razie żywotność styków przekaźnikowych znacznie się skróci.

Sygnal gotowości (RY) i sygnal pracy przetwornicy (RUN)

Gdy przetwornica jest gotowa do pracy, załączany jest sygnal gotowości (RY). Wyjście jest załączone także w czasie pracy przetwornicy.

Gdy częstotliwość wyjściowa wzrośnie do lub nad poziom wartości Par. 13 "Częstotliwość startowa", załączany jest sygnal pracy przetwornicy (RUN). Podczas zatrzymania przetwornicy lub hamowania prądem DC wyjście RUN jest wyłączone.

Gdy używane są sygnaly RUN i RY, wpisz "11" (logika source) lub "111 (logika sink)" (RY) i "0 (logika source)" lub "100 (logika sink)" (RUN) do odpowiednich z Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść" i przypisz funkcję zacisku wyjścia.



Rys. 6-59: Sygnaly gotowości i pracy silnika.

Sygnal wyjściowy	Start Sygnal WYŁ. (w stopie)	Start Sygnal ZAŁ. (w stopie)	Start Sygnal ZAŁ. (podczas pracy)	W czasie hamowania prądem DC	Przy wystąpieniu alarmu lub przy załączonym sygnale MRS (odcięcie wyjścia)	Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania		
						W czasie wybiegu siłnika		W czasie re-startu
						Start Sygnal ZAŁ.	Start Sygnal WYŁ.	
RY	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	T ^①	ZAŁ.	
RUN	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	

Tab. 6-32: Załączenie sygnalów wyjściowych

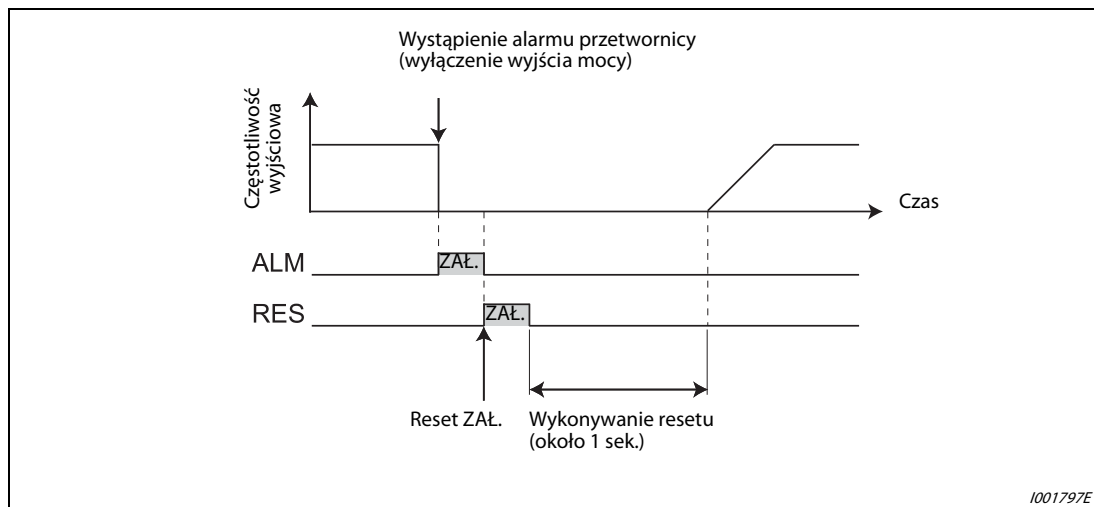
① Ten sygnal się wyłącza przy zaniku zasilania lub zbyt niskim napięciu zasilania.

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnal RUN (logika pozytywna) jest przypisany do zacisku RUN.

Wyjście sygnału alarmu (ALM)

W przypadku zatrzymania przetwornicy w trybie alarmowym, załączany jest sygnał wyjściowy ALM. (Patrz rozdział 7.1.)



Rys. 6-60: Sygnały alarmu

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał ALM jest przypisany do zacisku ABC. Przez wpisanie „99” (logika pozytywna) lub „199” (logika negatywna) w Par. 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść” można przypisać sygnał ALM do innych zacisków.

Wyjście alarmowe 3 (sygnał wyłączający) (Y91)

Sygnał Y91 jest załączany w wyniku detekcji usterki obwodu lub niewłaściwego wykonania połączeń elektrycznych. Dla sygnału wyjścia Y91, ustaw "91 (logika pozytywna) lub 191 (logika negatywna)" w odpowiednim z Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych" i przypisz funkcję do zacisku wyjścia.

Wskazanie panelu operacyjnego		Nazwa
E. bE	E.BE	Wykrycie alarmu tranzystora hamowania
E. GF	E.GF	Zwarcie doziemne na wyjściu mocy.
E. LF	E.LF	Brak połączenia fazy wyjścia
E. PE	E.PE	Alarm pamięci przechowywania parametrów
EPE2	E.PE2	Usterka wewnętrznych obwodów przetwornicy
E. 6	E. 6/	Błąd CPU
E. 7	E. 7	
E.CPU	E.CPU	
E. IOH	E.IOH	Błąd obwodu ograniczenia prądu rozruchowego

Tab. 6-33: Błędy, które powodują załączenie sygnału Y91:

UWAGA

W przypadku wystąpienia błędu zwarcia doziemnego po stronie wyjścia przetwornicy (E.GF), może być wyświetlony alarm przeciążenia podczas przyspieszania (E.OC1). W tym przypadku wyjście sygnału Y9 jest załączane.

6.10.6 Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU, Par. 41 do 43)

Częstotliwość wyjściowa jest monitorowana i w przypadku detekcji częstotliwości załączany jest sygnał wyjściowy.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis
41	Czułość wykrywania częstotliwości	10 %	0–100 %	Ustawia poziom załączenia wyjścia SU.
42	Detekcja częstotliwości wyjściowej	6 Hz	0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załączane jest wyjście FU.
43	Poziom wykrycia częstotliwości wyjściowej przy obrotach do tyłu	9999	0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załączane jest wyjście FU przy obrotach do tyłu.
			9999	Taki sam jak w Par. 42

Parametry powiązane	Patrz rozdział
190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5

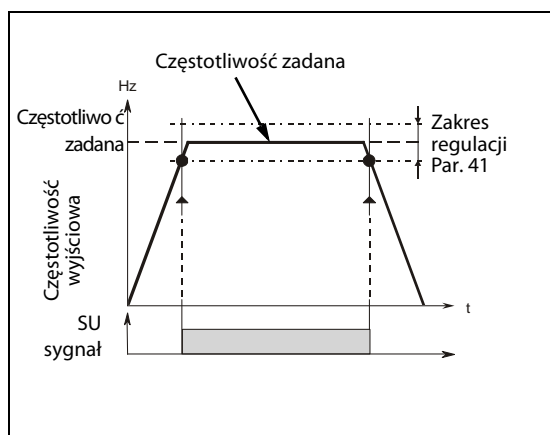
Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Czułość wykrywania częstotliwości (SU, Par. 41)

Gdy częstotliwość wyjściowa osiąga wartość częstotliwości zadanej, załączany jest sygnał SU. Wartość Par. 41 może być ustawiona w zakresie 0 % do ± 100 %, gdzie 100 % odpowiada wartości zadanej częstotliwości.

Ten parametr służy do załączenia sygnału wyjściowego potwierdzającego, że częstotliwość zadana została osiągnięta, co może być używane do załączania odpowiednich urządzeń zewnętrznych.

Dla sygnału wyjścia SU ustaw "1 (logika pozytywna) lub 101 (logika negatywna)" w Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych" i przypisz funkcję do zacisku wyjścia.



Rys. 6-61:

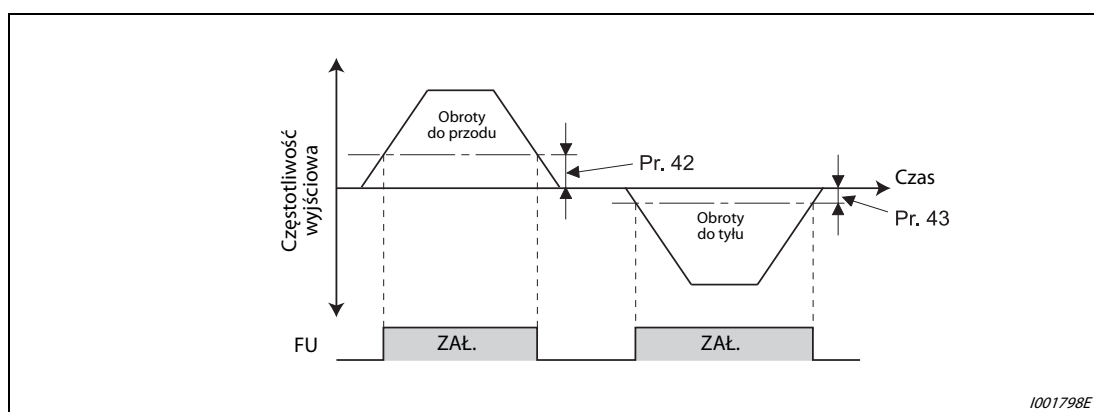
Stan sygnału na wyjściu SU

1000020C

Detekcja częstotliwości wyjściowej (sygnał FU, Par. 42, Par. 43)

Sygnał detekcji częstotliwości wyjściowej (FU) jest załączany, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie lub przekroczy wartość Par. 42. Ta funkcja może być używana do sterowania hamulcem elektromagnetycznym itp.

Gdy poziom wykrywania częstotliwości jest ustawiony w Par. 43, można oddzielnie wykrywać osiągnięcie prędkości zadanej przy obrotach do tyłu. Ta funkcja jest przydatna przy sterowaniu hamulcem elektromagnetycznym przy zmianie kierunku obrotów przy sterowaniu pionowymi podnośnikami itp. Gdy ustawienie Par. 43 \neq 9999, nastawa Par. 42 jest używana podczas obrotu w przód i nastawa Par. 43 podczas pracy w odwrotnym kierunku.



Rys. 6-62: Detekcja częstotliwości podczas obrotów w przód i do tyłu

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał FU jest przypisany do zacisku FU. Sygnał FU może być przypisany do innego zacisku przez ustawienie „4” (logika pozytywna) lub „104” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do 192.

Wszystkie sygnały są wyłączane podczas hamowania prądem stałym DC.

Częstotliwość porównywana z częstotliwością zadaną to częstotliwość wyjściowa bez kompensacji poślizgu.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w Par. 190 do Par. 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść” może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.10.7 Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Y13, Par. 150 do 153)

Moc wyjściowa przetwornicy jest monitorowana i w przypadku wykrycia przepływu prądu załączany jest sygnał wyjściowy.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
150	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	150 %	0–120 %	Służy do ustawienia poziomu detekcji prądu na wyjściu. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
151	Opóźnienie detekcji prądu wyjściowego	0 s	0–10 s	Ustawia opóźnienie detekcji prądu na wyjściu. Ustawia zwłokę czasową między momentem, gdy prąd wyjściowy jest wyższy od poziomu detekcji i załączeniem wyjścia (Y12).		
152	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	5 %	0–200 %	Ustawia poziom detekcji braku prądu na wyjściu. 100 % nastawy odpowiada wartości znamionowej prądu przetwornicy.		
153	Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	0,5 s	0–1 s	Służy do ustawienia opóźnienia między spadkiem prądu wyjściowego poniżej poziomu określonego w Par. 152 i załączeniem wyjścia detekcji braku prądu (Y13).		

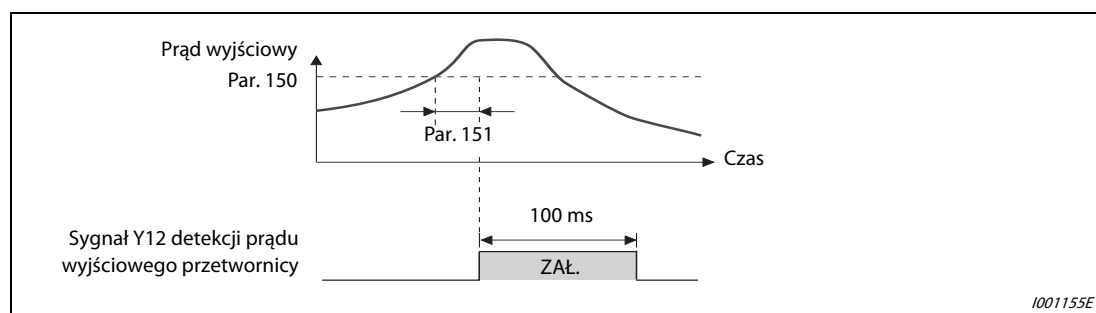
Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Par. 150, Par. 151, Par. 166, Par. 167)

Funkcja wykrywania prądu wyjściowego może być używana do detekcji zbyt wysokiej wartości prądu itp.

Gdy wartość prądu wyjściowego jest wyższa niż nastawa Par. 150 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 151, na wyjściu typu otwarty kolektor lub na zaciskach wyjścia przekaźnikowego załącza się sygnał detekcji prądu (Y12). Gdy sygnał Y12 jest załączony, stan załączenia jest podtrzymany przez około 100 ms.

Dla sygnału wyjścia Y12, ustaw "12 (logika pozytywna) lub 112 (logika negatywna)" w odpowiednim Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych" i przypisz funkcję do zacisku wyjścia.



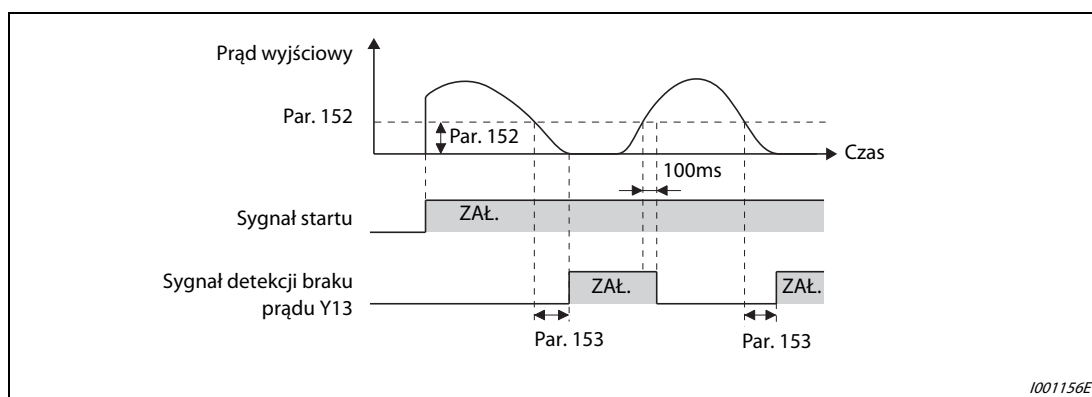
Rys. 6-63: Detekcja prądu wyjściowego

Funkcja detekcji braku prądu wyjściowego (Y13, Par. 152, Par. 153)

Gdy wartość prądu wyjściowego jest mniejsza niż nastawa Par. 152 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 153, na wyjściu typu otwarty kolektor lub na zaciskach wyjścia przekaźnikowego załącza się sygnał detekcji braku prądu (Y13). Jak tylko załączony jest zacisk sygnału Y13, pozostaje podtrzymany przez 100 ms.

Gdy prąd przetwornicy spada do "0", nie jest generowany moment silnika. W przypadku użycia przetwornicy w aplikacjach pionowych (na przykład podnośniki) może to spowodować upadek ładunku wskutek działania sił grawitacji. Aby temu zapobiec, możliwe jest użycie sygnału detekcji braku prądu do zamknięcia mechanicznego hamulca, gdy prąd wyjściowy spada do poziomu „zera”.

Wpisz "13" (logika pozytywna) lub "113" (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść”, aby przypisać sygnał detekcji braku prądu wyjściowego (Y13) do zacisku wyjść.



Rys. 6-64: Detekcja braku prądu wyjściowego

UWAGA

Ta funkcja jest aktywna także w czasie wykonywania autostrojenia online.

Czas odpowiedzi sygnałów Y12 i Y13 to około 0,1s. Należy pamiętać, że czas odpowiedzi zmienia się w zależności od warunków obciążenia.

Gdy w Par. 152 = „0”, detekcja jest zablokowana.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

**UWAGA:**

Poziom wykrywania braku prądu na wyjściu nie powinien być zbyt niski, a czas opóźnienia zbyt długi. W przeciwnym razie w sytuacji braku momentu może nie zostać załączony sygnał wyjściowy.

W celu zapobiegania sytuacjom niebezpiecznym spowodowanym zastosowaniem sygnału wykrycia braku prądu na wyjściu przetwornicy, zaleca się stosowanie dodatkowych zabezpieczeń jak na przykład hamulec bezpieczeństwa.

6.10.8 Funkcja zdalnych wyjść (REM, Par. 495 do 497)

Możliwe jest użycie sygnałów wyjść przetwornicy jako zdalne wyjścia sterownika PLC.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
495	Konfiguracja działania zdalnych wyjść	0	0	Dane wyjść zdalnych są kasowane po wyłączeniu zasilania	Dane wyjść zdalnych są kasowanie podczas resetu przetwornicy	190–192 Wybór funkcji zacisków wyjściowych	6.10.5
			1	Dane wyjść zdalnych są zapamiętywane po wyłączeniu zasilania			
			10	Dane wyjść zdalnych są kasowane po wyłączeniu zasilania	Dane wyjść zdalnych są pamiętane po wykonaniu resetu przetwornicy		
			11	Dane wyjść zdalnych są zapamiętywane po wyłączeniu zasilania			
496	Dane wyjść zdalnych 1 ^①	0	0–4095	Patrz Rys. 6-65			
497	Dane wyjść zdalnych 2 ^①	0	0–4095				

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

- ^① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

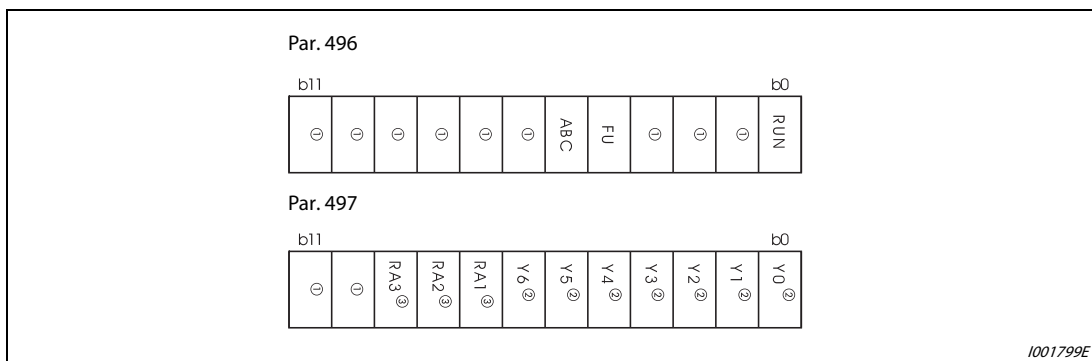
Wyjścia przetwornicy mogą być załączane i wyłączane w zależności od nastaw Par. 496 lub Par. 497. Możliwe jest sterowanie stanem wyjść przetwornicy z komputera przez złącze PC albo przez port RS 485, lub też za pomocą komunikacji przez opcję komunikacyjną.

Wpisz "96" (logika pozytywna) lub "196" (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść” i przypisz funkcję REM do zacisków użytych jako wyjścia zdalne.

Zgodnie z Rys. 6-65 wpisanie "1" do bitu zacisku wyjść (do którego została przypisana funkcja REM) w Par. 496 lub Par. 497 załącza to wyjście (wyłącza przy logice typu sink). Wpisanie „0” wyłącza to wyjście (załącza przy logice sink).

Przykład ▾

Jeśli wpisano "96" (logika typu source) do Par. 190 "Wybór funkcji zacisku RUN" i "1" (H01) jest ustawione w Par. 496, załączany jest sygnał RUN.



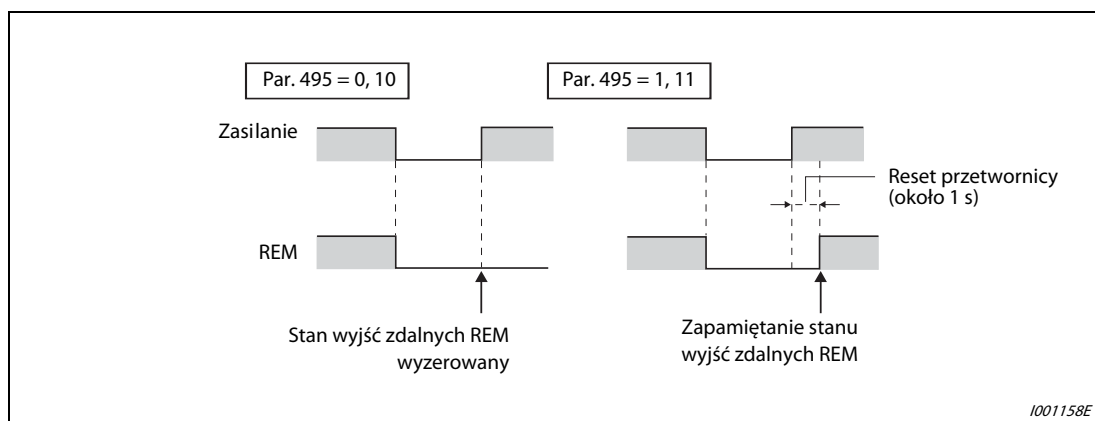
Rys. 6-65: Dane zdalnych wyjść

- ① Według potrzeb (zawsze "0" przy odczycie).
- ② Y0i Y6 są dostępne tylko w przypadku instalacji modułu rozszerzenia wyjść (kit FR-A7AY E).
- ③ RA1 i RA2 są dostępne tylko w przypadku instalacji modułu rozszerzenia wyjść przekaźnikowych (kit FR-A7AY E).

Gdy wartość Par. 495 = 0 (wartość domyślna), wyłączenie zasilania kasuje stan zdalnych wyjść REM. (Zaciski wyjść przyjmują stan zał/wył. określony w Par. 190 do Par. 192). Wartości Par. 496 i Par. 497 są również zerowane.

Gdy wartość Par. 495 = 1 lub 11, przy zaniku zasilania dane zdalnych wyjść są zapisywane do pamięci E²PROM, więc po załączeniu zasilania wyjścia mają taki sam stan jak przed wyłączeniem. Jednak dane nie są zapisywane w przypadku resetowania przetwornicy (za pomocą sygnału na zacisku resetu, komendy komunikacyjnej resetu). (Zobacz poniższy wykres)

Gdy wartość Par. 495 = 10 lub 11, stan sygnałów jest zapamiętywany nawet w przypadku wykonywania resetu przetwornicy.



Rys. 6-66: Przykład załączania/wyłączania w trybie source

UWAGA

Zaciski wyjść, do których nie jest przypisana funkcja REM w żadnym z Par. 190 do 192, nie są sterowane za pomocą Par. 496 lub Par. 497. (Tylko te zaciski są sterowane zdalnie, które mają przypisaną funkcję REM).

Gdy wykonywany jest reset przetwornicy (z zacisku wejść, za pomocą komendy reset z komunikacji), wartości Par. 496 i Par. 497 zerują się. Jednak przy wartościach parametru 495 = 1 lub 11 przy wyłączeniu zasilania dane są zapamiętywane. (Nastawy są zapisywane przy zaniku zasilania.) Gdy wartość Par. 495 = 10 lub 11, dane zdalnych wyjść są zapamiętywane także w przypadku resetowania przetwornicy.

6.11 Wyświetlanie wartości monitorowanej i wyjściowe sygnały monitorujące

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wyświetlanie prędkości silnika Wyświetlanie prędkości zadanej	Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej	Par. 37	6.11.1
Zmiana wyświetlanych danych na PU	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU Kasowanie danych liczników	Par. 52, Par. 54, Par. 170, Par. 171, Par. 268, Par. 563, Par. 564	6.11.2
Wybór monitorowanej zmiennej przypisanej do zacisku AM	Wybór funkcji zacisku AM	Par. 158	6.11.3
Ustawienie wartości odniesienia sygnału wyjściowego na zacisku AM	Ustawienie wartości odniesienia sygnału wyjścia analogowego na zacisku AM	Par. 55, Par. 56	6.11.3
Regulacja sygnału zacisku wyjścia AM	Kalibracja sygnału wyjścia analogowego AM	Par. 645, Par. 900	6.11.4

6.11.1 Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej (Par. 37)

Na bazie częstotliwości wyjściowej możliwe jest wyświetlenie prędkości silnika, maszyny lub wielkość przepływu materiału na panelu operacyjnym i na panelu programatora FR-PU07/FR-PU04.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
37	Wyświetlanie prędkości	0	0	Wyświetlanie/zadawanie częstotliwości	1 Częstotliwość maksymalna 52 Wybór danych do wyświetlania na DU/PU Wybór metody sterowania	6.4.1 6.11.2 6.3.2
			1-9998	Służy do wprowadzenia wartości prędkości maszyny przy 60 Hz.		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Maksymalna wartość nastawy parametru zależy od wartości Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” i może być wyliczona na podstawie poniższego wzoru:

$$\text{Maksymalna wartość nastawy Par. 37} < \frac{16777.215 \times 60[\text{Hz}]}{\text{Wartość nastawy Par. 1}}$$

Należy pamiętać, że maksymalna wartość Par. 37 to 9998, nawet jeśli wynik obliczeń przekracza tę wartość.

W celu wyświetlania prędkości maszyny w Par. 37 należy wpisać wielkość prędkości maszyny przy 60 Hz. Na przykład, jeżeli prędkość maszyny wynosi 55 m/min przy 60 Hz, w Par. 37 należy wpisać "55". Wyświetlacz będzie pokazywał prędkość "55", gdy częstotliwość silnika będzie wynosić 60 Hz.

Par. 37	Monitor częstotliwości wyjściowej	Monitor częstotliwości zadanej	Zadawanie częstotliwości Ustawianie parametrów
0 (wartość domyślna)	Hz	Hz	Hz
0,01–9998	Prędkość maszyny ^①	Prędkość maszyny ^①	

Tab. 6-34: Ustawianie zakres parametru 37

- ① Wzór konwersji częstotliwości w prędkość: $\text{Par. 37} \times \text{częstotliwość} / 60 \text{ Hz}$
 ② Częstotliwość jest wyświetlana z rozdzielczością 0,01 Hz, natomiast prędkość maszyny jest wyświetlana z rozdzielczością 0,001.

UWAGA

Przy sterowaniu w trybie V/f częstotliwość wyjściowa jest wyświetlana jako wartość prędkości synchronicznej i wartość wyświetlana = prędkość aktualna + poślizg silnika. Gdy wybrany jest zaawansowany tryb sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub załączona jest kompensacja poślizgu, wartość wyświetlana przyjmuje wartość prędkości rzeczywistej (wartość wyliczona na podstawie wartości poślizgu silnika)

W celu wybrania wyświetlanej danej monitorowania należy zmienić wartość parametru 52.

Ponieważ długość wyświetlanych danych to 4 znaki, wartości większe od „9999” są pokazywane jako "----".

Gdy na wyświetlaczu FR-PU04/FR-PU07 pokazywana jest prędkość maszyny, nie należy regulować prędkości za pomocą przycisków góra/dół, gdy wyświetlana wartość prędkości zadanej przekracza 65535. Zadana prędkość może wtedy przyjąć dowolną wartość.

Gdy wyświetlana jest prędkość maszyny, wartości innych parametrów, odnoszących się do prędkości (Par. 1 itp.), pokazywane są z rozdzielczością wyświetlania częstotliwości.

Z powodu ograniczenia rozdzielczości częstotliwości zadanej, wyświetlana cyfra na drugim miejscu po przecinku może różnić się od wartości zadanej.

Gdy częstotliwość silnika lub częstotliwość zadana są monitorowane za pomocą opcjonalnej karty sieciowej (za wyjątkiem zestawu FR-A7NC E), częstotliwość jest wyświetlana niezależnie od nastawy parametru 37.



UWAGA:

Należy upewnić się, że parametry wyświetlania prędkości są ustawione prawidłowo. W przeciwnym razie silnik może pracować przy ekstremalnie wysokich prędkościach, doprowadzając do uszkodzenia maszyny.

6.11.2 Wybór monitorowanej wartości wyświetlanej na panelu DU/PU i przypisanej do zacisku AM (Par. 52, Par. 158, Par. 170, Par. 171, Par. 268, Par. 563, Par. 564)

Możliwy jest wybór wyświetlanej monitorowanej wartości na panelu operacyjnym i na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07).

Ponadto można wybrać monitorowaną zmienną przypisaną do wyjścia analogowego AM (wyjście napięciowe).

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
52	Wybór danych wyświetlanych na DU/PU ^①	0 (częstotliwość wyjściowa)	0/5/7-12/ 14/20/ 23-25/ 52-57/61/62/ 100	Wybór wyświetlanej monitorowanej wartości na panelu operacyjnym i panelu programatora. Opis monitorowanej danej – patrz Tab. 6-35.	30 Wybór hamowania prądnicowego 70 Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	6.9.2 6.9.2
			1-3/5/ 7-12/14/21/ 24/ 52/53/ 61/62	Opis monitorowanej danej – patrz Tab. 6-35.		
158	Wybór funkcji zacisku AM ^①	1 (częstotliwość wyjściowa)		Służy do wyboru danej przypisanej do zacisku AM	37 Wyświetlanie prędkości 55 Wartość odniesienia dla monitora częstotliwości	6.11.1 6.11.3
170	Kasowanie licznika energii	9999	0	Wpisz 0, aby skasować licznik energii.	56 Wartość odniesienia dla monitora prądu	6.11.3
			10	Ustawia maksymalną wartość w zakresie od 0 do 9999 kWh podczas odczytu zużycia energii w trybie komunikacji.		
			9999	Ustawia maksymalną wartość w zakresie od 0 do 65535 kWh podczas odczytu zużycia energii w trybie komunikacji.		
171	Kasowanie licznika czasu pracy	9999	0/9999	Aby skasować licznik czasu pracy wpisz 0. Ustawienie "9999" bez funkcji.		
268	Ustawienie ilości miejsc po przecinku monitorowanej danej	9999	0	Wyświetlanie jako liczba całkowita.		
			1	Wyświetlanie z rozdzielczością 0,1		
			9999	Bez funkcji		
563	Ilość przepelnień licznika czasu zasilania	0	0-65535 (tylko do odczytu)	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia zasilania przekraczał wartość 65535 godzin. Tylko do odczytu		
564	Ilość przepelnień licznika czasu pracy	0	0-65535 (tylko do odczytu)	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia wyjścia przetwornicy przekraczał wartość 65535 h. Tylko do odczytu		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

^① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

Opis monitorowanych zmiennych (Par. 52)

- Wybierz monitorowaną zmienną, która będzie wyświetlana na panelu operacyjnym lub na panelu programatora przez wpisanie odpowiedniej wartości w parametrze 52 Wybór danych do wyświetlania na DU/PU
- Wybierz monitorowaną zmienną, która będzie przypisana do zacisku wyjść AM przez ustawienie odpowiedniej wartości w parametrze 158 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

Typ monitora	Jednostka	Par. 52		Nastawa Par. 158 (AM)	Wartość pełnej skali sygnału AM	Opis
		Panel operacyjny LED	PU Główny monitor			
Częstotliwość wyjściowa	0,01 Hz	0/100		1	Par. 55	Wyświetla częstotliwość wyjściową przetwornicy.
Prąd wyjściowy	0,01 A/0,1 A	0/100		2	Par. 56	Wyświetlana jest skuteczna wartość prądu wyjściowego przetwornicy.
Napięcie wyjściowe	0,1 V	0/100		3	800 V	Wyświetla napięcie wyjściowe przetwornicy.
Wyświetlanie alarmu	—	0/100		—	—	Wyświetla 8 ostatnich alarmów.
Częstotliwość zadana	0,01 Hz	5	①	5	Par. 55	Wyświetla częstotliwość zadaną.
Moment silnika	0,1 %	7	①	7	Moment znamionowy silnika × 2	Wyświetla moment silnika w %, przy założeniu, że moment znamionowy to 100 %. (W trybie V/f wyświetlane jest 0 %)
Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	8	①	8	800 V	Wyświetla wartość napięcia szyny DC.
Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania regeneracyjnego	0,1 %	9	①	9	Par. 70	Nastawa cyklu hamowania ustawiona w Par. 30, Par. 70
Poziom obciążenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego	0,1 %	10	①	10	100 %	Wyświetla poziom termicznego obciążenia silnika przy założeniu, że 100 % opowiada poziomowi zadziałania zabezpieczenia termicznego. ⑥
Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A	11	①	11	Par. 56	Zapamiętana maksymalna wartość prądu wyjścia. (kasowana przy każdym starcie)
Wartość szczytowa napięcia wyjścia prostownika	0,1 V	12	①	12	800 V	Zapamiętana maksymalna wartość napięcia szyny DC. (kasowana przy każdym starcie)
Moc wyjściowa	0,01 kW	14	①	14	Moc znamionowa przetwornicy × 2	Wyświetla moc wyjściową przetwornicy
Status zacisków wejść	—	—	①	—	—	Pokazuje stan zacisków wejść (ON/OFF) na wyświetlaczu PU (Patrz na stronie strona 6-143 - wyświetlanie na panelu DU.)
Status zacisków wyjść	—	—	①	—	—	Pokazuje stan zacisków wyjść (ON/OFF) na wyświetlaczu PU (Patrz na stronie strona 6-143 - wyświetlanie na panelu DU.)
Łączny czas załączenia zasilania ^{② ⑤}	1 godz.	20		—	—	Zlicza i wyświetla łączny czas załączenia zasilania przetwornicy. Ilość razy, gdy wartość licznika przekroczyła 65535 h można sprawdzić odczytując wartość Par. 563.
Wyjście napięcia odniesienia	—	—		21	—	Zacisk AM: Wyjście 10 V

Tab. 6-35: Opis danych monitorowania (1)

Typ monitora	Jednostka	Par. 52		Ustawienie Par. 158 (AM)	Wartość pełnej skali sygnału AM	Opis
		Panel operacyjny LED	PU główny monitor			
Łączny czas pracy ^② ③ ⑤	1 godz.	23		—	—	Zlicza i wyświetla łączny czas załączenia wyjścia przetwornicy. Ilość razy, gdy wartość licznika przekroczyła 65535 h można sprawdzić odczytując wartość Par. 564. Do kasowania licznika służy Par. 171. (Patrz strona 6-144.)
Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %	24		24	200 %	Wyświetla prąd wyjściowy przy założeniu, że 100 % odpowiada wartości znamionowej prądu. Wartość monitora = monitor mocy wyjściowej/prąd znamionowy przetwornicy × 100 [%]
Licznik energii ^⑤	0,01 kW ^④	25		—	—	Zlicza i wyświetla łączną zużytą moc na bazie wartości monitorowanej mocy wyjściowej. Do kasowania licznika służy Par. 170. (Patrz strona 6-144.)
Wartość zadana PID	0,1 %	52		52	100 %	Wyświetla wartość zadaną, zmierzoną i odchyłkę w czasie regulacji PID (Patrz strona 6-269.)
Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %	53		53	100 %	
Wartość odchyłki PID	0,1 %	54		—	—	
Monitor stanu zacisków wej/wyj. przetwornicy	—	55	—	—	—	Wyświetla na panelu operacyjnym stan zacisków wejść i wyjść przetwornicy. (Patrz strona 6-143.)
Status zacisków wejść opcjonalnych	—	56	—	—	—	Wyświetla na panelu operacyjnym stan zacisków wejść opcjonalnych (kit FR-A7AX E). (Patrz strona 6-143.)
Status zacisków wyjść opcjonalnych	—	57	—	—	—	Wyświetla na panelu operacyjnym stan zacisków wyjść opcji wyjść binarnych lub opcji wyjść przekładnikowych (FR-A7AY E kit). (Patrz strona 6-143.)
Poziom obciążenia termicznego silnika	0,1 %	61		61	Poziom zadziałania zabezpieczenia termicznego (100 %)	Wyświetla poziom obciążenia termicznego silnika. (Poziom zadziałania zabezpieczenia termicznego silnika (E.THM) to 100 %)
Poziom obciążenia termicznego przetwornicy	0,1 %	62		62	Poziom zadziałania zabezpieczenia termicznego (100 %)	Wyświetla poziom obciążenia termicznego tranzystorów. (Poziom zadziałania zabezpieczenia termicznego przetwornicy (E.THM) to 100 %)

Tab. 6-35: Opis danych monitorowania (2)

- ① Na panelu PU (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlanie wartości częstotliwości zadanej przypisanej do zacisku wejść wybiera się za pomocą „other monitor selection”.
- ② Łączny czas załączenia zasilania i łączny czas pracy są zliczane od 0 do 65535 godzin. Następnie są zerowane i zliczane ponownie od 0. Gdy używany jest panel operacyjny, czas jest zliczany do 65.53 (odpowiada to 65530 godzin) i następnie jest kasowany do 0. 1 godzina odpowiada wartości 0,001.
- ③ Łączny czas pracy nie jest zliczany, gdy czas pracy przed wyłączeniem zasilania był krótszy od 1 godziny.
- ④ W przypadku zastosowania programatora (FR-PU04/FR-PU07), wyświetlana jest jednostka mocy „kW”.
- ⑤ Ponieważ długość wyświetlanych danych to 4 znaki, wartości większe od „9999” są pokazywane jako “----”.
- ⑥ Wyświetlana jest większa z dwóch wartości: poziom termicznego obciążenia silnika lub poziom termicznego obciążenia tranzystorów.
Jeśli temperatura otoczenia (temperatura radiatora) jest wysoka nawet, gdy przetwornica jest zatrzymana, wyświetlana jest wartość różna od 0 %.

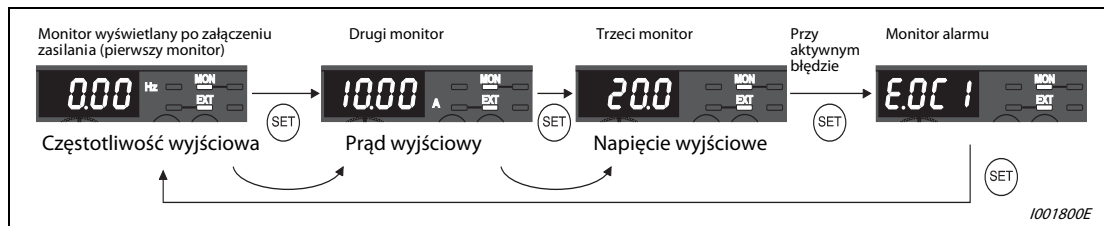
UWAGA

Gdy w Par. 52 ustawiono „0”, podczas wyświetlania prędkości wyjściowej naciskając przycisku SET można wyświetlić listę alarmów.

Gdy zastosowany jest panel operacyjny, wyświetlane są jedynie jednostki częstotliwości HZ i prądu A. Inne jednostki nie są wyświetlane.

Wartość monitora wybranego za pomocą Par. 5 jest wyświetlana na trzeciej pozycji monitora. Jedynie współczynnik obciążenia silnika jest wyświetlany w pozycji monitora prądu wyjściowego.

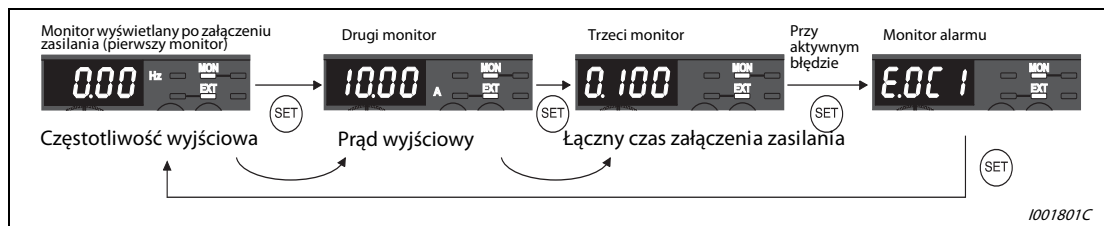
Monitor wyświetlany po załączeniu zasilania to pierwszy monitor. Wyświetl monitor, który ma być pokazywany jako pierwszy monitor i naciśnij przycisk SET przez 1s. (Aby powrócić do trybu wyświetlania częstotliwości wyjściowej należy nacisnąć przycisk SET przez 1 sekundę po wyświetleniu monitora częstotliwości wyjściowej.)



Rys. 6-67: Wyświetlanie różnych typów monitorów

Przykład ▾

Gdy wartość Par. 52 jest ustawiona na „20” (łączy czas załączenia zasilania) wartości monitorów są wyświetlane na panelu operacyjnym jak pokazano poniżej.



Rys. 6-68: Wybór trzeciego monitora



Wyświetlanie częstotliwości wyjściowej podczas zatrzymania (Par. 52)

Jeśli w Par. 52 ustawiono "100", podczas zatrzymania wyświetlana jest częstotliwość zadana, a podczas pracy częstotliwość wyjściowa. (Dioda LED symbolu HZ miga podczas zatrzymania i świeci w czasie pracy).

	Parametr 52		
	0	100	
	Podczas pracy/ zatrzymania	Podczas zatrzymania	Podczas pracy
Częstotliwość wyjściowa	Częstotliwość wyjściowa	Częstotliwość zadana ^①	Częstotliwość wyjściowa
Prąd wyjściowy	Prąd wyjściowy		
Napięcie wyjściowe	Napięcie wyjściowe		
Wyświetlanie alarmu	Wyświetlanie alarmu		

Tab. 6-36: Wyświetlacz podczas pracy i podczas zatrzymania

① Częstotliwość zadana pokazuje częstotliwość pracy przetwornicy, gdy załączony zostanie sygnał startu. W zależności od wartości częstotliwości minimalnej i maksymalnej i częstotliwości przeskoku, przy nastawie Par.52=5 może być wyświetlona częstotliwość różna od zadanej.

UWAGA

- ▮ Po wystąpieniu alarmu wyświetlana jest częstotliwość wyjściowa w chwili wystąpienia alarmu.
- ▮ Gdy załączony jest sygnał MRS, wyświetlane są wartości jak podczas zatrzymania przetwornicy.
- ▮ Podczas wykonywania autostrojania offline priorytet ma wyświetlanie stanu funkcji autostrojania.

Panel operacyjny (FR-DU07) - wyświetlanie statusu zacisków wejść/wyjść

Gdy w Par. 52 jest ustawiona wartość z przedziału 55 do 57, za pomocą panelu operacyjnego można monitorować status zacisków wejść/wyjść.

Stan zacisków wejść/wyjść jest wyświetlany jako trzeci monitor.

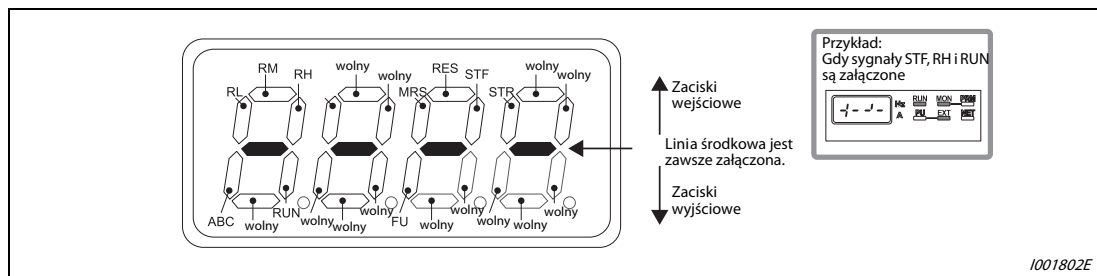
Dioda LED jest załączona, gdy załączony jest sygnał zacisku i wyłączona, gdy sygnał zacisku jest wyłączony. Centralna linia wyświetlacza jest zawsze załączona.

Ustawienie Par. 52	Opis monitora
55	Wyświetla stan zacisków wejść i wyjść przetwornicy.
56 ①	Wyświetla stan zacisków wejść opcjonalnych (FR-A7AX E kit).
57 ①	Wyświetla stan zacisków wyjść opcji wyjść binarnych (FR-A7AY E kit) lub opcji wyjść przekaźnikowych (FR-A7AR E kit).

Tab. 6-37: Monitor stanu zacisków wejść/wyjść przetwornicy

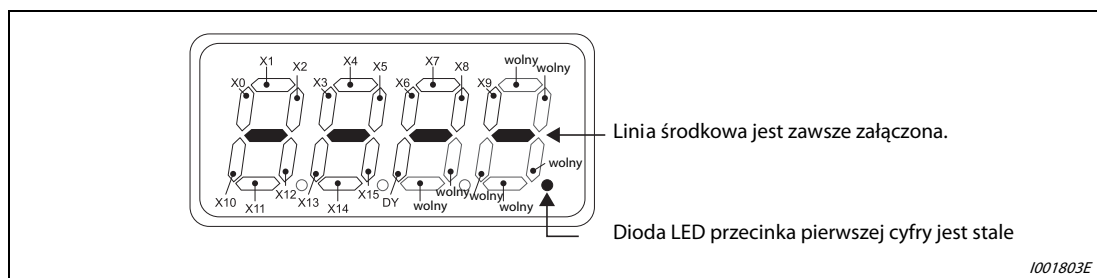
① Możliwe jest ustawienie wartości "56" lub "57" nawet, gdy opcja nie jest zainstalowana. Gdy opcja nie jest zainstalowana, wszystkie monitory są wyświetlane w stanie wyłączonym.

Gdy wybrany jest monitor zacisków wejść/wyjść (Par. 52=55), stan górnych diod LED oznacza status wejść, a stan dolnych diod LED pokazuje status zacisków wyjść.



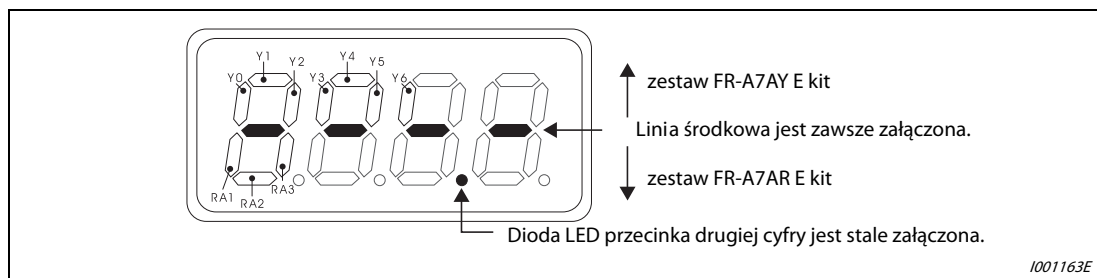
Rys. 6-69: Wyświetlanie stanu sygnałów zacisków wejść/wyjść

Gdy zainstalowana jest opcja FR-A7AX E kit (Par. 52 = 56), dioda LED przecinka pierwszej cyfry jest załączona.



Rys. 6-70: Wyświetlanie stanu sygnałów zacisków, gdy zainstalowana jest opcja FR-A7AX E kit

Gdy zainstalowana jest opcja FR-A7AY E kit lub FR-A7AR E kit (Par. 52 = 57), dioda LED przecinka drugiej cyfry jest załączona.



Rys. 6-71: Wyświetlanie stanu sygnałów, gdy zainstalowana jest opcja FR-A7AY E kit lub FR-A7AR E kit

Wyświetlanie monitora licznika zużycia energii i jego kasowanie (Par. 170)

Monitor licznika zużycia energii (Par. 52 =25) zlicza konsumpcję energii wyjściowej i aktualizuje wskazanie co godzinę. Monitor licznika energii jest wyświetlany na panelu operacyjnym, na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) i odczytywany za pomocą komunikacji (komunikacja RS-485, opcja komunikacji) w poniższym formacie:

Panel operacyjny ^①		FR-PU04/FR-PU07 ^②		Komunikacja		
Zakres	Jednostka	Zakres	Jednostka	Zakres		Jednostka
				Par. 170 = 10	Par. 170 = 9999	
0-99,99 kWh	0,01 kWh	0-999,99 kWh	0,01 kWh	0-9999 kWh	0-65535 kWh (ustawienie domyślne)	1 kWh
100-999. kWh	0,1 kWh	1000-9999,9 kWh	0,1 kWh			
1000-9999 kWh	1 kWh	10000-99999 kWh	1 kWh			

Tab. 6-38: Jednostki i zakres monitora licznika energii

- ① Konsumowana moc jest mierzona w zakresie od 0 do 9999,99 kWh i wyświetlana jako liczba 4-cyfrowa. Gdy wartość licznika przekracza "99,99", zmienia się miejsce przecinka i wyświetlana jest wartość na przykład "100,0" z rozdzielczością 0,1 kWh.
- ② Konsumowana moc jest mierzona w zakresie od 0 do 99999,99 kWh i wyświetlana jako liczba 5-cyfrowa. Gdy wartość licznika przekracza "999,99", zmienia się miejsce przecinka i wyświetlana jest wartość na przykład "1000,0" z rozdzielczością 0,1 kWh.

Zapis "0" do parametru 170 kasuje licznik zużytej energii.

UWAGA

Jeśli wpisano "0" do Par. 170 i odczytywana jest wartość Par. 170, wyświetlane jest „9999” lub „10”.

Licznik czasu załączenia zasilania i licznik czasu pracy przetwornicy (Par. 171, Par. 563, Par. 564)

Licznik czasu załączenia zasilania (Par. 52 =20) zlicza czas załączenia zasilania przetwornicy i aktualizuje wskazanie co godzinę.

Licznik czasu pracy (Par. 52 =23) zlicza czas pracy przetwornicy i aktualizuje wskazania co godzinę. (Podczas zatrzymania czas nie jest zliczany.)

Gdy monitorowana wartość przekracza 65535, licznik ponownie zaczyna zliczanie od 0. W parametrze 563 można sprawdzić, ile razy licznik czasu załączenia zasilania przekroczył wartość 65535 godzin, natomiast liczba przekroczeń czasu pracy przetwornicy może być odczytana w Par. 564.

Zapis "0" do parametru 171 kasuje licznik czasu pracy przetwornicy. (Nie można skasować stanu licznika czasu załączenia zasilania.)

UWAGA

Aktualny czas pracy nie jest zliczany, jeśli przetwornica nie pracuje ciągle przez czas dłuższy od jednej godziny.

Jeśli wpisano "0" do Par. 171 i ponownie odczytywana jest wartość Par. 171, wyświetlane jest „9999”. Wpisanie „9999” nie kasuje licznika czasu pracy.

Możliwy jest wybór wyświetlanej ilości cyfr po przecinku (Par. 268)

Ponieważ na panelu operacyjnym można wyświetlić tylko 4 cyfry, miejsce przecinka zmienia się (na przykład podczas wyświetlania sygnałów analogowych). Ilość cyfr wyświetlanych po przecinku można wybrać za pomocą Par. 268.

Ustawienie Par. 268	Opis
9999 (wartość domyślna)	Bez funkcji
0	Gdy monitorowana zmienna używa jednego lub dwóch miejsc po przecinku, wartość jest zaokrąglana do liczby całkowitej. Wartości monitorowane mniejsze od 0,99 są wyświetlane jako 0.
1	Gdy monitorowana zmienna używa dwóch miejsc po przecinku, wyświetlana wartość jest zaokrąglana do pierwszego miejsca po przecinku. Wartości całkowite są wyświetlane bez zmian.

Tab. 6-39: Wybór ilości cyfr po przecinku

UWAGA

Liczba cyfr wyświetlania łącznego czasu załączenia zasilania (Par. 52 = 29) i łącznego czasu pracy (Par. 52 = 23) pozostaje bez zmian.

6.11.3 Poziom odniesienia sygnału zacisku AM (analogowe wyjście napięcia) (Par. 55, Par. 56)

Możliwe jest zastosowanie sygnału analogowego wyjścia napięciowego zacisku AM. Ustaw poziom odniesienia sygnału wyjścia zacisku AM.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
55	Poziom odniesienia monitora częstotliwości ^①	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości wyjściowej, przy której sygnał analogowy na zacisku AM przyjmuje wartość maksymalną.	158 Wybór funkcji zacisku AM	6.11.2
56	Poziom odniesienia monitora prądu ^①	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	0-500 A	Ustawia wartość prądu wyjściowego, przy której sygnał analogowy na zacisku AM przyjmuje wartość maksymalną.		

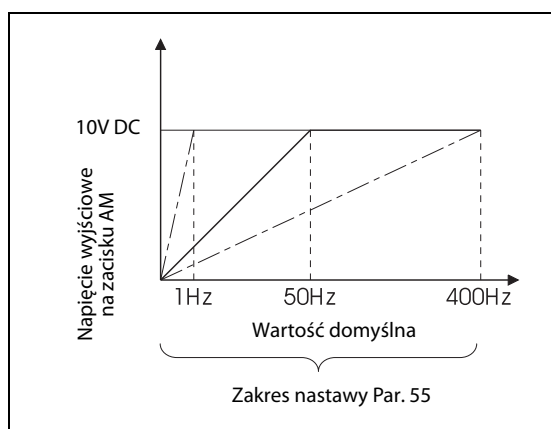
Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

- ① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

Wartość odniesienia częstotliwości wyjściowej (Par. 55)

Ustawia poziom odniesienia, gdy do zacisku AM przypisany jest monitor częstotliwości (częstotliwość wyjściowa/ częstotliwość zadana).

- Ustawia wartość częstotliwości (częstotliwość wyjściowa/częstotliwość zadana), przy której napięcie na zacisku AM przyjmuje wartość 10 V DC. Napięcie na wyjściu analogowym AM i częstotliwość są proporcjonalne. (Maksymalna wartość napięcia wyjścia analogowego to 10 V DC).



Rys. 6-72:

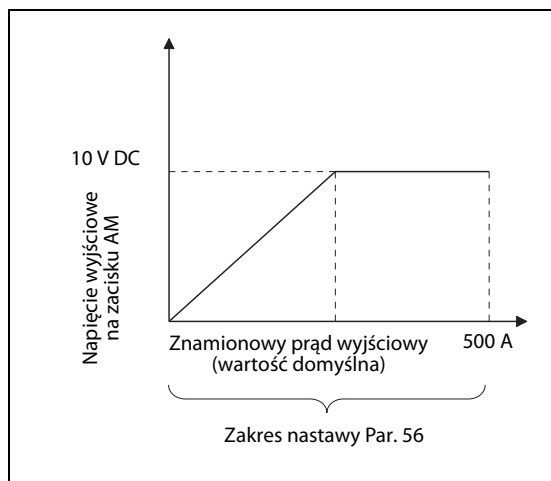
Wartość odniesienia monitora częstotliwości

1001164E

Wartość odniesienia prądu wyjściowego (Par. 56)

Ustawia poziom odniesienia, gdy do zacisku AM przypisany jest monitor prądu (prąd wyjściowy przetwornicy itp.).

- Ustaw wartość prądu, przy której napięcie wyjściowe na zacisku AM przyjmuje wartość 10 V DC. Napięcie na wyjściu analogowym AM i wartość prądu są proporcjonalne. (Maksymalna wartość napięcia wyjścia analogowego to 10 V DC).

**Rys. 6-73:**

Wartość odniesienia dla monitora prądu

1001165E

6.11.4 Kalibracja wyjścia analogowego AM [parametr kalibracji Par. 645, C1 (Par.901)]

Za pomocą panela operacyjnego lub programatora można dokonać kalibracji sygnału wyjścia analogowego na zacisku AM.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
645	Kalibracja 0 V na zacisku AM	1000	970–1200	Kalibracja sygnału wyjścia analogowego, gdy sygnał wyjściowy ma wartość 0.	55 Wartość odniesienia monitora częstotliwości	6.11.3
C1 (901)	Kalibracja sygnału wyjścia analogowego AM.	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego AM.	56 Wartość odniesienia monitora prądu 158 Wybór funkcji zacisku AM	6.11.3 6.11.3

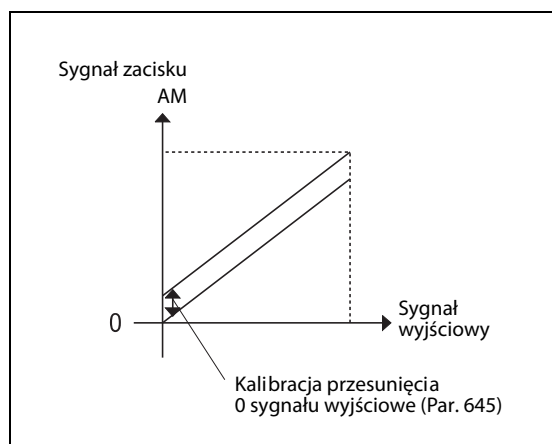
Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

W nawiasach podane są numery parametrów w przypadku użycia panelu operacyjnego (PA02) z przetwornicą serii FR-E500 lub programatora (FR-PU04/FR-PU07).

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

Kalibracja przesunięcia zera wyjścia analogowego AM

Za pomocą Par. 645 "Kalibracja 0 V na zacisku AM" można dokonać regulacji poziomu 0 V na wyjściu AM. Gdy napięcie wyjściowe jest różne od 0 V przy poziomie „0” danej przypisanej do zacisku AM, należy zwiększyć lub zmniejszyć wartość Par. 645. Przy zmianie ± 1 wartości Par. 645, sygnał wyjściowy zmienia się o około ± 5 mV. (Napięcie na wyjściu analogowym nie spadnie poniżej poziomu -100 mV nawet, gdy nastawa Par. 645 będzie obniżana dalej).



Rys. 6-74:

Kalibracja wzmocnienia sygnału wyjścia analogowego AM

1001931E

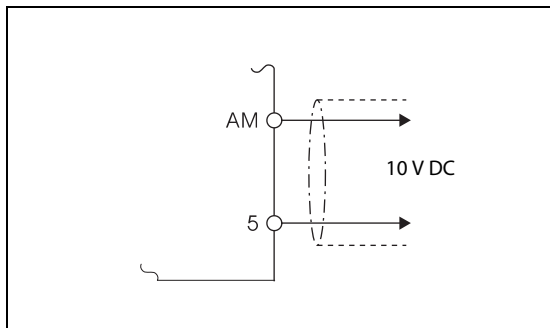
UWAGA

Wartości kalibracji przesunięcia zera i współczynnik wzmocnienia sygnału analogowego zmieniają się, gdy wymieniona jest karta obwodu wyjścia analogowego zacisku AM. W takim przypadku za pomocą Par. 645 i C1 (Par. 901) dokonaj ponownej kalibracji sygnału AM.

Po wykonaniu kalibracji przesunięcia zera sygnału analogowego (Par. 645), należy wykonać ponownie kalibrację współczynnika wzmocnienia (C1(Par. 910)).

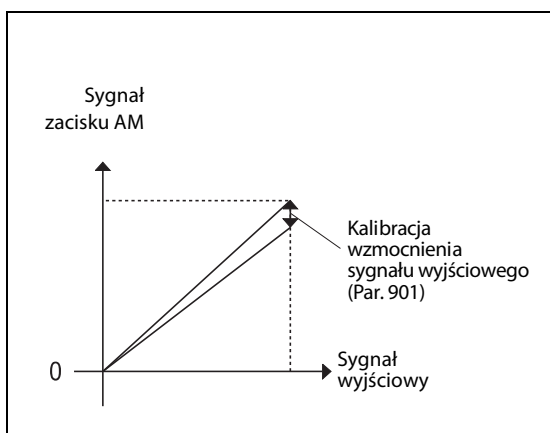
Kalibracja współczynnika wzmocnienia sygnału zacisku AM [C1 (Par. 901)]

Sygnał zacisku AM jest skalibrowany fabrycznie w taki sposób, że przy pełnej skali przypisanego sygnału monitora na wyjściu załączany jest sygnał 10 V DC. Parametr kalibracji (C1 (Par. 910) pozwala na dostrojenie wartości napięcia przy poziomie 100 % sygnału wyjściowego. Należy pamiętać, że maksymalna wartość napięcia wyjściowego wynosi 10 V DC, a maksymalny prąd wyjściowy to 1 mA.

**Rys. 6-75:**

Podłączenie miernika do zacisku AM

1001168C

**Rys. 6-76:**

Kalibracja wzmocnienia sygnału wyjścia analogowego AM

1001932E

Procedura kalibracji współczynnika wzmocnienia sygnału AM :

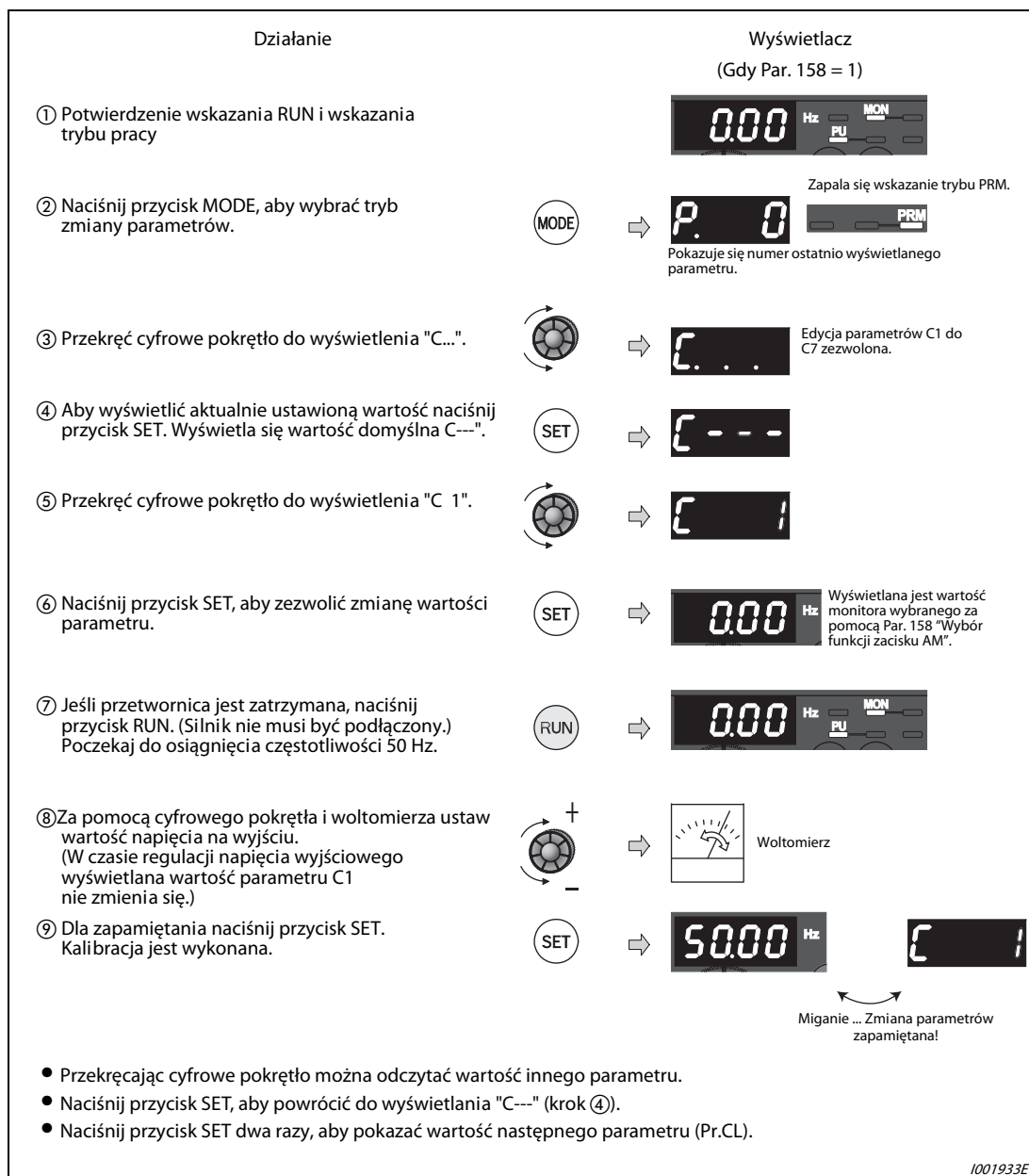
- ① Podłącz woltomierz do zacisków AM i 5 (należy pamiętać o polaryzacji sygnału wyjścia). Zacisk AM to zacisk dodatni.
- ② Za pomocą Par. 158 wybierz sygnał, który będzie przypisany do zacisku AM (patrz na stronie 6-146). W przypadku wyboru częstotliwości lub prądu wyjściowego, wpisz odpowiednio do Par. 55 lub Par. 56 wartość maksymalnej częstotliwości lub wartość prądu odpowiadającą poziomowi napięcia 10 V na zacisku AM.
- ③ Wystartuj przetwornicę z panelu operacyjnego w trybie PU lub za pomocą sygnałów zacisków zewnętrznych.
- ④ Dokonaj kalibracji 100 % wartości sygnału wyjściowego przez wybranie parametru C1 (Par. 910) w trybie ustawiania parametrów i następnie dokonaj dostrojenia wartości napięcia wyjścia za pomocą cyfrowego pokrętkła. Zauważ, że podczas dostrajania wartości napięcia wyjściowego na zacisku AM, wartość monitora, przypisanego do zacisku AM, nie zmienia się. Potwierdź ustawioną wartość naciskając przycisk SET (to przypisuje maksymalną wartość napięcia na wyjściu do wyświetlanej wartości sygnału monitora.)

UWAGA

Jeśli niemożliwe jest załączenie maksymalnej wartości sygnału monitora, wartość parametru 158 należy ustawić na "21". To załącza ciągły sygnał 10 V, co umożliwia kalibrację maksymalnej wartości napięcia za pomocą miernika elektrycznego, podłączonego do zacisku AM. Gdy parametr kalibracji C1 jest użyty do kalibracji 100 % wartości napięcia wyjściowego, na panelu wyświetlane jest „1000”. Po zakończeniu kalibracji za pomocą parametru 158 należy wybrać sygnał monitora przypisany do zacisku AM.

Jak wykonać kalibrację sygnału zacisku AM za pomocą panelu operacyjnego

Poniższy przykład pokazuje procedurę kalibracji współczynnika wzmocnienia sygnału analogowe na zacisku AM przy częstotliwości wyjściowej 50 Hz. Poniższe kroki są wykonywane w trybie PU.



Rys. 6-77: Kalibracja sygnału wyjścia analogowego AM.

UWAGA

Kalibracja może być wykonana także w trybie zewnętrznym. Ustaw częstotliwość w trybie zewnętrznym i wykonaj kalibrację zgodnie z powyższą procedurą.

Kalibracja może być wykonana także w trybie pracy.

Procedura kalibracji może być wykonana za pomocą programatora (FR-PU04/FR-PU07) – patrz instrukcja obsługi programatora.

6.12 Działanie przetwornicy przy zaniku zasilania

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Restart przetwornicy bez zatrzymywania silnika w przypadku chwilowego zaniku zasilania.	Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania/start w locie	Par. 30, Par. 57, Par. 58, Par. 96, Par. 162, Par. 165, Par. 298, Par. 299, Par. 611	6.12.1
Gdy wystąpi spadek napięcia zasilania lub awaria napięcia zasilania, przetwornica może hamować do zatrzymania.	Funkcja hamowania przy zaniku zasilania	Par. 261	6.12.2

6.12.1 Automatyczny restart (Par. 30, Par. 57, Par. 58, Par. 96, Par. 162, Par. 165, Par. 298, Par. 299, Par. 611)

W następujących przypadkach możliwy jest restart przetwornicy bez zatrzymywania silnika:

- gdy napięcie jest ponownie załączone po chwilowym braku zasilania
- gdy silnik hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania

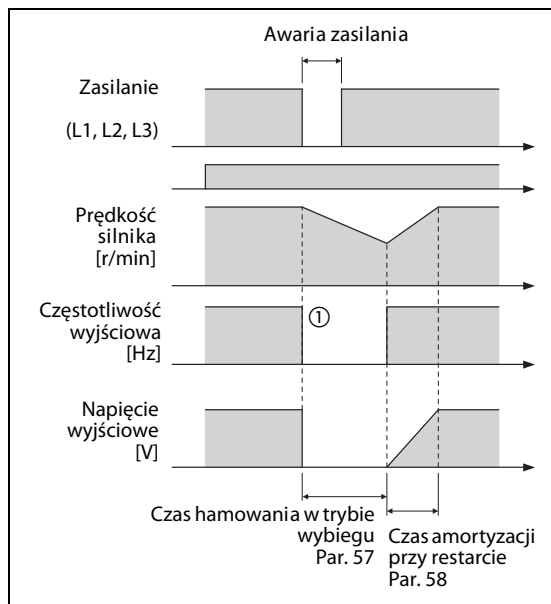
Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział		
30	Wybór hamowania prądnicowego	0	0/1	Gdy sygnał MRS (X10) jest załączony i następnie wyłączony, silnik startuje od częstotliwości startowej.	7 Czas przyspieszania 21 Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania	6.7.1 6.7.1		
			2	Operacja restartu jest wykonywana, gdy sygnał MRS (X10) jest załączony i wyłączony			6.7.2	
57	Czas wybiegu przed restartem	9999	0	FR-E740-040 lub mniejszy1 s FR-E740-060–1702 s FR-E740-230 i 3003 s	67–69 Wybór funkcji restartu 71 Funkcja wznowienia 78 Typ silnika Blokada zmiany kierunku obrotów	6.13.1 6.8.2 6.17.3		
			0,1–5 s	Ustawia czas oczekiwania przed automatycznym restartem po chwilowym zaniku zasilania			178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
			9999	Funkcja restartu nieaktywna				
58	Czas amortyzacji przy restarcie	1 s	0–60 s	Ustawia czas narastania napięcia przy restarcie.				
96	Uruchomienie/status funkcji autostrojenia	0	0	Autostrojenie offline nie jest wykonywane				
			1	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego Autostrojenie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (ustawiane są wszystkie stałe silnika) (patrz rozdział 6.3.2.)				
			11	W ogólnym trybie sterowania wektorem pola magnetycznego Autostrojenie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (ustawiane są tylko stałe R1 silnika) (patrz rozdział 6.3.3.)				
			21	Autostrojenie offline dla tryb V/f (autostrojenie bez załączania silnika) i automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania (z poszukiwaniem prędkości)				
162	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	0	0	Z poszukiwaniem częstotliwości				
			1	Bez wyszukiwania częstotliwości: Napięcie wyjściowe jest zwiększane do osiągnięcia częstotliwości zadanej, niezależnie od aktualnej prędkości silnika.				
			10	Poszukiwanie prędkości przy każdym starcie				
			11	Przy każdym starcie napięcie wyjściowe jest zwiększane do osiągnięcia częstotliwości zadanej, niezależnie od aktualnej prędkości silnika.				
165	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	150 %	0–200 %	Przy ustawianiu poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem 100 % nastawy odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.				
298	Współczynnik wzmocnienia przy poszukiwaniu prędkości	9999	0–32767	Podczas wykonywania jest autostrojenie offline przy sterowaniu w trybie V/f ustawiane są parametry silnika R1 i współczynnik wzmocnienia funkcji poszukiwania prędkości przy automatycznym restarcie po chwilowym zaniku zasilania.				
			9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)				
299	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	9999	0	Bez detekcji kierunku obrotów				
			1	Z wykrywaniem kierunku obrotów				
			9999	Gdy w Par. 78 = "0", kierunek obrotów jest wykrywany. Gdy wartość Par. 78 = "0" lub "2", kierunek obrotów nie jest wykrywany.				
611	Czas przyspieszania przy restarcie	5 s	0–3600 s	Ustawia czas przyspieszenia do częstotliwości odniesienia czasu przyspieszenia podczas restartu.				
			9999	Czas przyspieszenia podczas restartu jest normalnym czasem przyspieszania (na przykład Par.7)				

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" =0.

Automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 30, Par. 162, Par. 299)

● Bez poszukiwania częstotliwości

Gdy wartość Par. 162 = „1” lub „11”, automatyczny restart jest wykonywany przy zmniejszonym napięciu, które stopniowo narasta, przy częstotliwości wyjściowej o wartości sprzed zaniku zasilania niezależnie od prędkości silnika, hamującego w trybie wybiegu.

**Rys. 6-78:**

Automatyczny restart bez poszukiwania częstotliwości (Par. 162 = 1/11)

1001901E

① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.

UWAGA

System zapamiętuje częstotliwość wyjściową i kierunek obrotów sprzed zaniku zasilania i używa tych wartości przy restarcie. Jeśli czas zaniku zasilania przekroczy 0,2 s, przetwornica startuje od częstotliwości ustawionej w Par. 13 „Częstotliwość startowa” (wartość domyślna = 0,5 Hz) w kierunku startu.

- Z poszukiwaniem częstotliwości

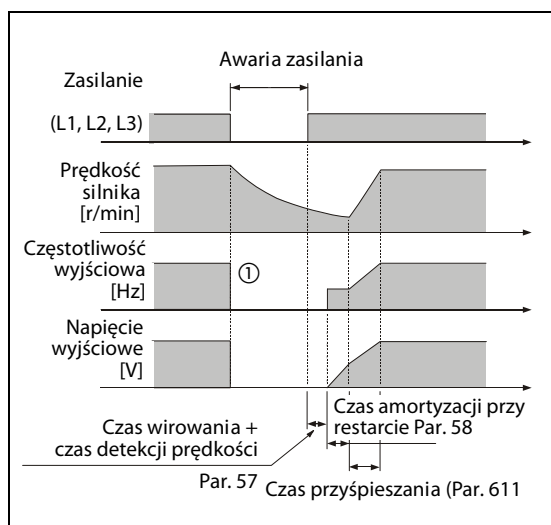
Gdy "0" (wartość domyślna) lub "10" jest ustawione w Par. 162, po zaniku zasilania przetwornica wykrywa prędkość silnika i płynnie startuje. (Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy.)

Jeśli aktywna jest funkcja poszukiwania prędkości, należy wykonać autostrojenie offline. (Więcej informacji na temat zaawansowanego i ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego - patrz strona 6-88; więcej informacji na temat sterowania w trybie V/f – patrz strona 6-157.)

Podczas pracy w przeciwnym kierunku, przetwornica startuje płynnie, ponieważ kierunek obrotów jest wykrywany. Możliwe jest załączenie lub wyłączenie wykrywania kierunku obrotów – Par. 299 „Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie”. Gdy moc silnika i przetwornicy różnią się, należy ustawić „0” (bez detekcji kierunku obrotów) w Par. 299.

Nastawa Par.299	Nastawa Par.78		
	0	1	2
9999 (Wartość domyślna)	Z detekcją kierunku obrotów	Bez detekcji kierunku obrotów	Bez detekcji kierunku obrotów
0	Bez detekcji kierunku obrotów	Bez detekcji kierunku obrotów	Bez detekcji kierunku obrotów
1	Z detekcją kierunku obrotów	Z detekcją kierunku obrotów	Z detekcją kierunku obrotów

Tab. 6-40: Detekcja kierunku obrotów



Rys. 6-79:

Automatyczny restart z poszukiwaniem prędkości (Par. 162 = 0/10)

① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.

1000722C

UWAGA

Czas detekcji prędkości (poszukiwania częstotliwości) nie jest stały i zależy od prędkości silnika (maksymalnie 100ms).

Jeśli moc przetwornicy jest o jedną lub więcej klas większa niż moc silnika lub, jeśli zastosowany jest silnik specjalny (na przykład o częstotliwości znamionowej wyższej niż 60Hz), mogą wystąpić błędy podczas poszukiwania częstotliwości. Jeśli taka sytuacja ma miejsce, zwykle podczas przyspieszania generowany jest komunikat błędu przekroczonej wartości prądu (OCT). Przy takiej konfiguracji systemu start w locie nie jest możliwy i funkcja poszukiwania częstotliwości nie powinna być używana.

Przy częstotliwościach pracy 10 Hz lub niższych przetwornica przyspiesza od 0 Hz do częstotliwości zadanej.

Gdy do wyjścia przetwornicy podłączony jest więcej niż jeden silnik, funkcja poszukiwania prędkości nie działa prawidłowo i prawdopodobne jest wystąpienie błędu przekroczenia prądu (OCT). Przy takiej konfiguracji systemu należy zablokować działanie funkcji poszukiwania częstotliwości (ustaw Par. 162 na "1" lub "11").

Jeśli wykryty jest obrót silnika do tyłu, gdy wartość parametru 78 = 1 (obroty do tyłu zablokowane) i jeśli załączony jest sygnał startu do przodu, napęd wyhamuje i załączy obroty silnika do przodu. Przetwornica nie wystartuje, jeśli podany jest sygnał startu do tyłu.

Jeśli podczas pracy silnika przy niskiej częstotliwości (poniżej 10 Hz) aktywowana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania, przetwornica załączy silnik w kierunku pracy sprzed zaniku zasilania bez wykrywania kierunku obrotów (Par. 299 „Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie” = 1).

Gdy wartość częstotliwości wykrytej podczas poszukiwania jest większa od częstotliwości zadanej, częstotliwość wyjściowa jest ograniczona do wartości częstotliwości zadanej.

W przypadku, gdy długość przewodów przekracza 100m, należy wyłączyć funkcję poszukiwania prędkości (Par. 162 = 1 lub 11).

- **Restart podczas każdego startu**
Gdy wartość Par. 162 = "10" lub "11", oprócz restartu po chwilowym zaniku zasilania, automatyczny restart jest wykonywany podczas każdego startu. (Gdy Par. 162 = "0", automatyczny restart jest wykonywany tylko podczas pierwszego startu po załączeniu zasilania. Podczas następných startów silnika funkcja automatycznego restartu jest nieaktywna.
- **Sygnał wyboru operacji automatycznego restartu MRS (X10)**
Za pomocą parametru 30 możliwe jest skonfigurowanie działania funkcji restartu po załączeniu i wyłączeniu sygnału MRS (X10). Jeśli w przypadku zastosowania rewersyjnego prostownika tranzystorowego używana jest funkcja automatycznego restartu, należy ustawić wartość „2” w parametrze 30.

Par. 30	Praca przetwornicy po załączeniu i wyłączeniu sygnału MRS i X10
0/1	Start od prędkości określonej w Par. 13 „Częstotliwość startowa”.
2	Wykonywana jest funkcja poszukiwania częstotliwości i przetwornica startuje od prędkości wirowania.

Czas wybiegu przed restartem Par. 57)

Czas wybiegu przed restartem to opóźnienie między detekcją prędkości silnika i aktywacją funkcji automatycznego restartu.

Wpisać „0” do parametru 57, aby aktywować funkcję automatycznego restartu.

Czas wybiegu przed restartem jest automatycznie ustawiany na podane poniżej wartości. Przy tych ustawieniach z zasady nie ma problemów.

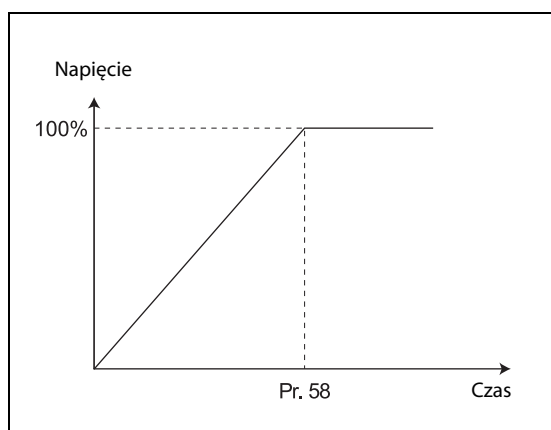
FR-E-740-040 lub mniejsza ... 1s/FR-E-740-060 do 170 ... 2 s/FR-E-740-230 i 300 ... 3 s

Mogą wystąpić nieprawidłowości w zależności od wielkości momentu inercji (J) obciążenia i częstotliwości pracy. W zależności od charakteru obciążenia należy dobrać czas wybiegu między 0,1 s i 5 s.

Czas amortyzacji przy restarcie Par. 58)

Czas amortyzacji to czas, w którym napięcie narasta od 0 V do wartości odpowiedniej dla wykrytej prędkości (częstotliwości wyjściowej sprzed chwilowego zaniku zasilania, gdy wartość Par. 162 = 1 lub 11).

Zwykle wartość domyślna nie jest zmieniana. W określonych sytuacjach może jednak wystąpić potrzeba dostrojenia wartości parametru w zależności od inercji obciążenia lub momentu.



Rys. 6-80:

Narastanie napięcia podczas automatycznego restartu

1001170E

Ustawienie parametrów funkcji automatycznego restartu (Par. 165, Par. 611)

Za pomocą Par. 165 możliwe jest ustawienie poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu.

Parametr 611 służy do ustawienia czasu przyspieszania do osiągnięcia częstotliwości zadanej po automatycznym restarcie.

UWAGA

Gdy zmieniana jest wartość Par. 21 „Jednostka czasu przyspieszania/hamowania”, nie zmienia się nastawa Par. 611.

Współczynnik wzmocnienia przy poszukiwaniu prędkości (Par. 298), autostrojenie offline (Par. 96)

Gdy w trybie V/f zezwolony jest automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania (z poszukiwaniem częstotliwości, należy wykonać autostrojenie offline. Pozwala to na automatyczne ustawienie wartości parametru 298 „Wzmocnienie poszukiwania częstotliwości”. (Dla trybu zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub ogólnego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego - patrz strona 6-88.)

Przed rozpoczęciem autostrojania offline.

Przed rozpoczęciem autostrojania offline należy sprawdzić poniższe warunki:

- Wybrany jest tryb sterowania V/f.
- Silnik powinien być podłączony. Należy pamiętać, że silnik powinien być zatrzymany przed startem strojenia (prędkość 0).
- Moc silnika powinna być równa lub o jeden poziom mniejsza niż moc przetwornicy.
- Maksymalną częstotliwość należy ustawić na 120 Hz.
- Nie można wykonać autostrojania parametrów silnika o dużym poślizgu, specjalnych silników lub silnika wysokiej prędkości.
- Pomimo, że autostrojenie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (Par. 96 “Autostrojenie ustawienie/status” = 21), silnik może nieznacznie się zakręcić. Z tego powodu należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualny ruch silnika nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa (specjalna uwaga jest wymagana przy pionowych podnośnikach itp.). Obrót silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojania.
- Nie można wykonać autostrojania offline, jeśli między przetwornicą a silnikiem jest podłączony filtr przepięć (FFR-DT). Należy go usunąć przed startem autostrojania.

Ustawienie

- Wpisz "21" do Par. 96 "Uruchomienie/status funkcji autostrojania" Strojenie parametrów jest wykonywane bez załączania silnika. W zależności od mocy przetwornicy i typu silnika proces autostrojania trwa około 9 sekund. (Podczas procesu autostrojania słychać dźwięk wzbudzenia silnika.)
- Ustaw prąd znamionowy silnika (wartością domyślną jest prąd znamionowy przetwornicy) w Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz rozdział 6.8.)
- Ustaw wartość Par. 71 „Typ silnika”.

Silnik		Par. 71 ^①
Standardowy silnik Mitsubishi, Silnik Mitsubishi dużej wydajności	SF-JR	3
	SF-JR 4P-1.5kW lub mniejszy	23
	SF-HR	43
	Inne	3
Silnik stałomomentowy Mitsubishi	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Inne (SF-JRC, itp.)	13
Standardowy silnik innego producenta	—	3
Silnik stałomomentowy innego producenta	—	13

Tab. 6-41: Wybór silnika

^① Patrz rozdział 6.8.2 - Inne ustawienia Par. 71.

Wykonanie autostrojenia parametrów**UWAGA:**

Przed rozpoczęciem wykonywania funkcji autostrojenia należy sprawdzić na wyświetlaczu panelu operacyjnego lub panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07), czy przetwornica jest w stanie gotowości. (Patrz rozdział Tab. 6-13.)

Jeśli wykonywane jest strojenie lub w trybie PU, należy nacisnąć przycisk RUN na panelu operacyjnym.

W trybie zewnętrznym należy załączyć komendę startu (sygnał STF lub STR). Autostrojenie startuje.

UWAGA

Aby zatrzymać funkcję autostrojenia należy użyć sygnał MRS lub RES lub nacisnąć przycisk STOP na panelu operacyjnym. (Wyłączenie sygnału startu (sygnał STF lub STR) także wyłącza autostrojenie.)

Podczas wykonywania funkcji autostrojenia offline aktywne są tylko poniższe sygnały (wartość domyślna):

–Zaciski wejściowe<aktywne sygnały> MRS, RES, STF, STR

–Sygnały wyjściowe zacisków RUN, AM, A, B, C

Należy pamiętać, że status wykonywania funkcji autostrojenie offline podawany jest jako sygnał na wyjście AM, jeśli do tego zacisku funkcja przypisana jest prędkość i częstotliwość wyjściowa.

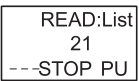

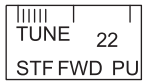





Sygnał RUN załącza się, gdy aktywna jest funkcja autostrojania. Należy pamiętać o tym szczególnie w systemach sterowania, w których hamulec mechaniczny jest sterowany za pomocą sygnału RUN.

Gdy wykonywana jest funkcja autostrojenie offline, należy załączyć sygnał startu po załączeniu zasilania obwodu mocy przetwornicy (R/L1, S/L2, T/L3).

Podczas wykonywania autostrojania offline nie należy przełączać sygnału wyboru drugiej funkcji (RT). W przeciwnym razie autostrojenie nie zostanie wykonane prawidłowo.

Stan wyświetlacza podczas wykonywania funkcji autostrojenia

Jak pokazano poniżej podczas wykonywania autostrojenia na panelu operacyjnym i na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlany jest ekran statusu funkcji autostrojenia.

	Programator (FR-PU04/FR-PU07)	Wskazanie panelu operacyjnego
Parametr 96	21	21
Ustawienie		
Autostrojenie wykonywane		
Normalny koniec autostrojenia		
Zakończenie z błędem (gdy aktywowana została funkcja ochronna przetwornicy)		

Tab. 6-42: Wyświetlanie statusu wykonywania funkcji autostrojenia

Ustawienie funkcji autostrojenia offline	Czas
Strojenie tylko stałych silnika R1 (Par. 96 = 21)	Okolo 9 s. (Czas może się zmieniać i zależy od mocy przetwornicy i typu silnika.)

Tab. 6-43: Czas wykonywania funkcji autostrojenia offline (przy nastawach domyślnych)

Powrót do normalnego trybu sterowania

Po zakończeniu funkcji autostrojenia offline, w trybie sterowania PU należy nacisnąć przycisk STOP/RESET na panelu operacyjnym.

W trybie zewnętrznym należy wyłączyć sygnał startu (sygnał STF lub STR).

Ta operacja wyłącza tryb autostrojenie offline i wyświetlacz PU powraca do normalnego trybu wyświetlania. (Bez wyłączenia trybu autostrojenia nie można uruchomić następnej operacji.)

UWAGA

Po wykonaniu funkcji autostrojania offline nie należy zmieniać wartości Par. 96 (23). W przypadku zmiany wartości parametru 96, dane autostrojania stają się nieaktywne. Gdy zmieniona jest wartość parametru 96, należy powtórzyć autostrojanie offline.

Gdy wykonanie funkcji autostrojzenia jest zakończone z błędem (zobacz poniższą tabelę), stałe silnika nie są ustawione. Należy zresetować przetwornicę i powtórzyć autostrojzenie.

Wyświetlany błąd	Przyczyna błędu	Rozwiązanie
8	Wymuszone zakończenie	Wpisz "21" do Par. 96 i wykonaj autostrojzenie ponownie.
9	Działanie funkcji zabezpieczeń przetwornicy	Dokonaj ponownych ustawień parametrów.
91	Została załączona funkcja ograniczenia prądu (zabezpieczenie przed utykaniem).	Wpisz "1" do Par. 156.
92	Napięcie wyjściowe prostownika osiągnęło 75 % poziomu napięcia znamionowego.	Sprawdź zmiany wartości napięcia zasilania.
93	- Błąd obliczeń - Silnik nie podłączony.	Sprawdź ciągłość uzwojeń silnika i ponownie uruchomić autostrojzenie. Wpisać wartość prądu znamionowego silnika [A] w Par. 9.

Tab. 6-44: Wartość parametru 96

Przy przerwaniu autostrojzenia przez naciśnięcie przycisku Stop lub wyłączenie sygnału startu (STF lub STR), autostrojzenie nie jest zakończone normalnie. (Stałe silnika nie zostały ustawione.) Należy wykonać reset przetwornicy i powtórzyć autostrojzenie.

UWAGA

Stałe silnika zmierzone podczas autostrojzenia offline są zapisywane jako parametry i ich wartości są pamiętane do następnego załączenia cyklu autostrojzenia.

Chwilowy zanik zasilania podczas wykonywania funkcji autostrojzenia powoduje błąd autostrojzenia. Po przywróceniu napięcia zasilania przetwornica przełącza się w normalny tryb pracy. Gdy załączony jest sygnał startu STF (STR), silnik zacznie się obracać do przodu (do tyłu).

Wystąpienie jakiegokolwiek alarmu podczas autostrojzenia ma taki sam efekt jak w normalnym trybie pracy. Gdy zezwolona jest funkcja wznowienia, funkcja wznowienia nie jest załączana.

Podczas wykonywania funkcji autostrojzenia offline jako wartość zadana częstotliwości wyświetlane jest 0 Hz.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Podczas restartu sygnały SU i FU nie są załączane. Te sygnały są wystawiane na wyjścia po upływie czasu amortyzacji podczas restartu.

Funkcja automatycznego restartu zostanie załączona w przypadku resetu lub, gdy wykonywana jest próba wznowienia.



UWAGA:

Przed zezwoleniem funkcji automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania należy upewnić się, że funkcja jest dostępna dla tego typu napędu i że może być stosowana w danym typie aplikacji.

Gdy zezwolona jest funkcja automatycznego restartu po zaniku zasilania, po przywróceniu napięcia zasilania silnik i maszyna mogą wystartować nieoczekiwanie. Należy zachować bezpieczną odległość od silnika i maszyny. Gdy zezwolona jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania, w widocznym miejscu należy umieścić OSTRZEŻENIE o możliwości nieoczekiwanego uruchomienia maszyny.

Gdy w czasie amortyzacji restartu po chwilowym zaniku zasilania zostanie wyłączony sygnał startu lub zostanie naciśnięty przycisk, przetwornica rozpoczyna hamowanie po upływie czasu określonego w parametrze 58 "Czas amortyzacji restartu".

6.12.2 Funkcja hamowania przy zaniku zasilania

W przypadku awarii zasilania lub spadku napięcia zasilania przetwornica może wyhamowywać do zatrzymania lub może hamować, a następnie przyspieszyć do częstotliwości zadanej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
261	Wybór metody zatrzymania przy awarii zasilania	0	0	W przypadku wystąpienia alarmu niskiego napięcia lub awarii zasilania wyjście przetwornicy jest wyłączane.	57 Czas wybiegu przed restartem 190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.12.1 6.10.5
			1	Gdy wystąpi spadek napięcia lub awaria zasilania, przetwornica może hamować do zatrzymania.		
			2	Gdy wystąpi spadek napięcia lub awaria zasilania, przetwornica może hamować do zatrzymania. W przypadku przywrócenia zasilania, przetwornica rozpocznie przyspieszanie silnika do prędkości zadanej.		

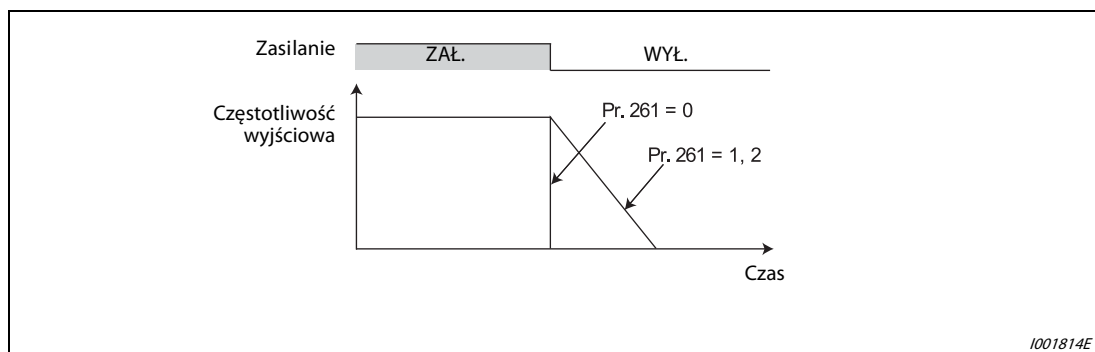
Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Ustawienie parametrów

Jeśli w parametrze 261 ustawiono wartość "1" lub "2", w przypadku awarii lub spadku napięcia zasilania przetwornica hamuje do zatrzymania.

Zasada hamowania do zatrzymania w przypadku awarii zasilania

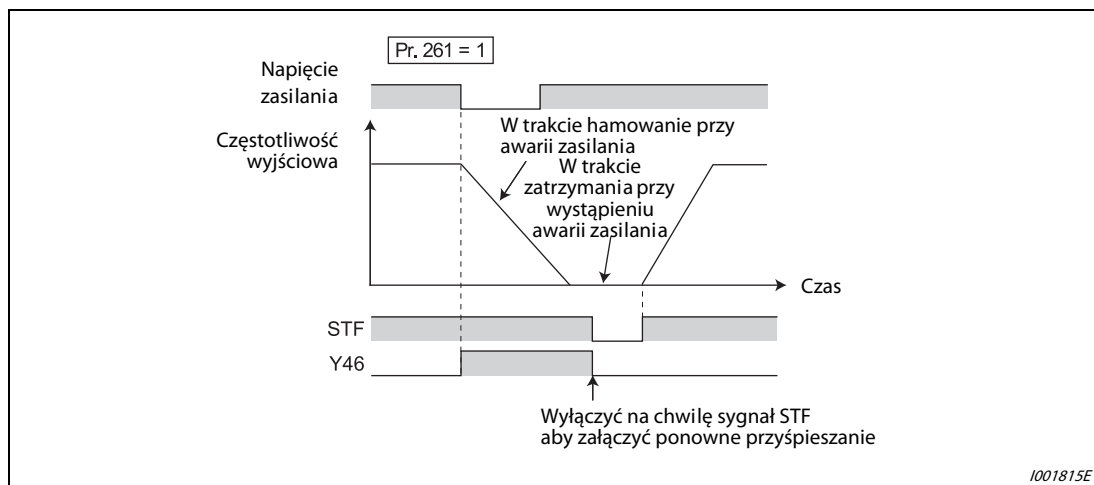
W przypadku spadku napięcia lub awarii zasilania, częstotliwość wyjściowa jest zmniejszana do 0 Hz w taki sposób, aby napięcie szyny DC było utrzymane na stałym poziomie.



Rys. 6-81: Parametry funkcji zatrzymania przy awarii zasilania

Funkcja zatrzymania przy awarii zasilania (Par. 261 = 1)

Jeśli zasilanie zostanie przywrócone podczas hamowania przy awarii zasilania, hamowanie jest kontynuowane i przetwornica pozostaje zatrzymana. Aby wystartować przetwornicę należy wyłączyć i załączyć sygnał startu.

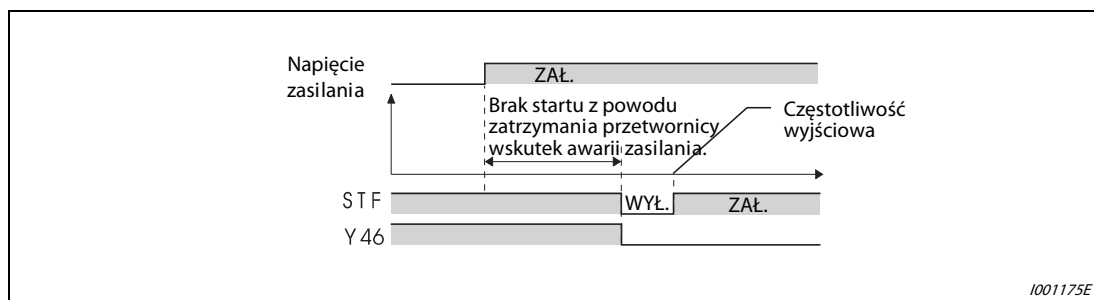


Rys. 6-82: Przywrócenie zasilania

UWAGA

Gdy zezwolona jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 ≠ 9999), funkcja zatrzymania przy awarii zasilania jest zablokowana.

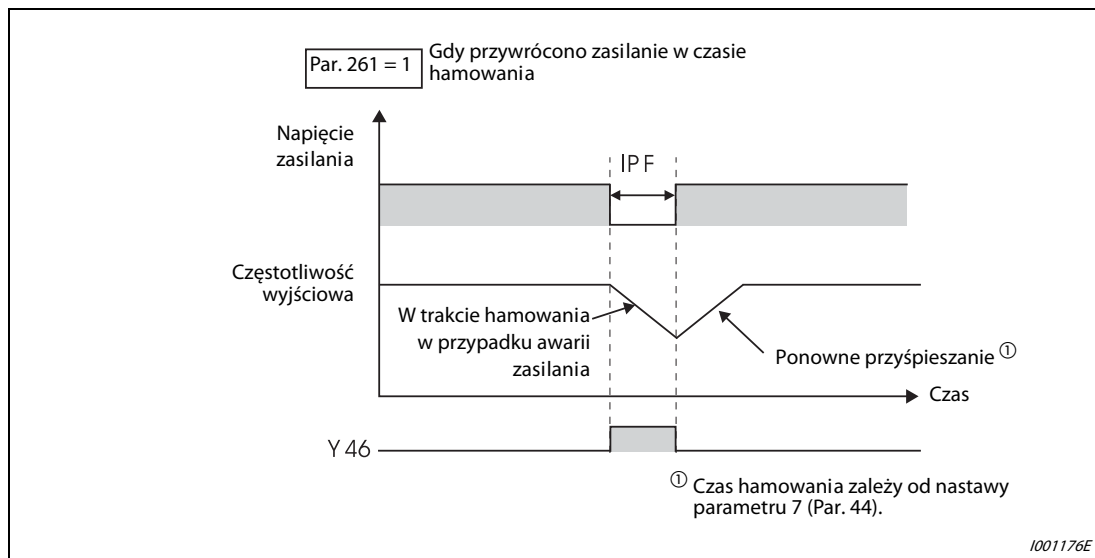
W przypadku zatrzymania z powodu awarii zasilania, przetwornica nie wystartuje automatycznie. Konieczne jest wyłączenie i ponowne załączenie sygnału startu (STF/STR).



Rys. 6-83: Restart w przypadku przywrócenia zasilania

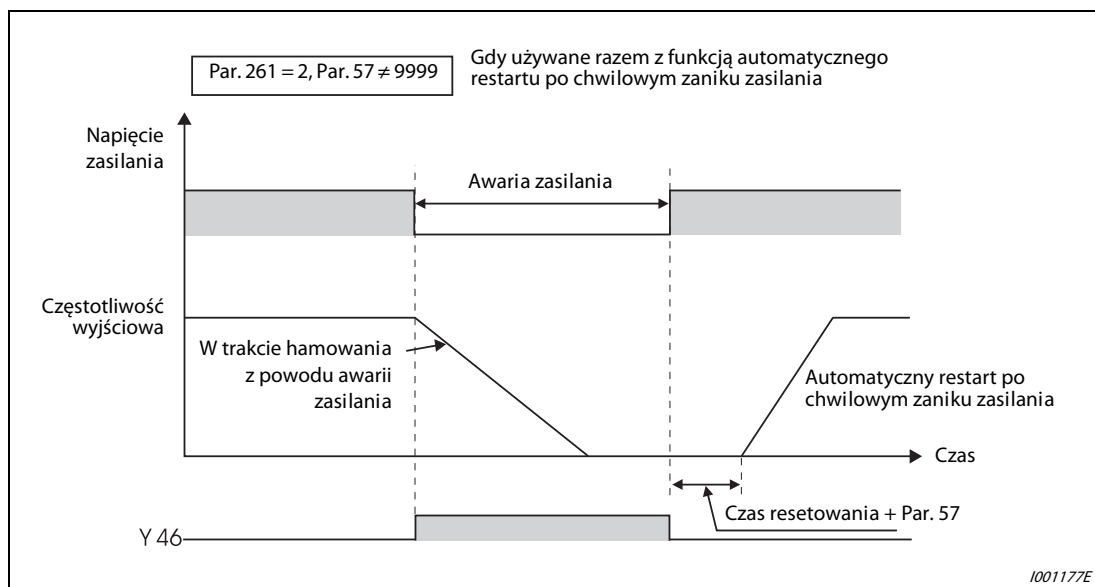
Funkcja kontynuacji pracy w przypadku przywrócenia zasilania (Par. 261 = 2)

Gdy przywrócone jest zasilanie podczas hamowania do zatrzymania, przetwornica ponownie przyspiesza do częstotliwości zadanej.



Rys. 6-84: Kontynuacja pracy w przypadku chwilowego zaniku zasilania

Gdy funkcja jest używana razem z funkcją automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania (Par. 57 ≠ 9999), w przypadku awarii zasilania przetwornica zwalnia i przyspiesza po jego przywróceniu.



Rys. 6-85: Kontynuacja pracy w przypadku chwilowego zaniku zasilania

UWAGA

Jeśli używana jest funkcja kontynuacji pracy po chwilowym zaniku zasilania, należy utrzymywać załączony sygnał startu (STF/STR) nawet podczas chwilowego zaniku zasilania. Jeśli sygnał startu zostanie wyłączony podczas chwilowego zaniku zasilania, przetwornica hamuje zgodnie z nastawą czasu hamowania. W przypadku niedostatecznej ilości generowanej energii załączony zostanie tryb wybiegu do zatrzymania.

Sygnal wyhamowania w przypadku awarii zasilania (sygnal Y46)

Sygnal Y46 jest załączony podczas wyhamowywania do zatrzymania z powodu awarii zasilania i jest podtrzymany w czasie zatrzymania po chwilowego zaniku zasilania.

Po przywróceniu zasilania przetwornica nie wystartuje nawet, jeśli załączona zostanie komenda startu. W tym przypadku należy sprawdzić status sygnału wyhamowania z powodu awarii zasilania (po zaniku napięcia jednej fazy itp.).

W celu przypisania sygnału Y46 do zacisków wyjść należy wpisać „46” (logika pozytywna) lub „146” (logika negatywna) do jednego z parametrów 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

UWAGA

Podczas stopu lub w przypadku zatrzymania w trybie alarmowy funkcja wyhamowania do zatrzymania z powodu awarii nie jest wykonywana.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

**UWAGA:**

W przypadku wyboru funkcji wyhamowania z powodu awarii zasilania, pewne typy obciążenia mogą spowodować błąd przetwornicy i załączyć tryb wybiegu silnika do zatrzymania. W przypadku niedostatecznej ilości energii trybu prądnicowego zostanie załączone hamowane silnika w trybie wybiegu do zatrzymania.

6.13 Praca przetwornicy w przypadku wystąpienia alarmu

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Próba wznowienia pracy w przypadku wystąpienia alarmu	Funkcja wznowienia	Par. 65, Par. 67–Par. 69	6.13.1
Wyłączenie alarmu awarii faz zasilania/wyjścia	Wybór funkcji zabezpieczenia w przypadku awarii fazy zasilania/wyjścia	Par. 251, Par. 872	6.13.2

6.13.1 Funkcja wznowienia (Par. 65, Par. 67 do 69)

W przypadku wystąpienia alarmu przetwornica resetuje się i próbuje automatycznie wznowić pracę. Możliwy jest wybór alarmów, przy których ma miejsce próba wznowienia pracy.

Gdy zezwolona jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 "Czas amortyzacji restartu" \neq 9999), funkcja restartu jest wykonywana po czasie opóźnienia próby wznowienia pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.12.1.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
65	Wybór funkcji wznowienia	0	0–5	Wybór alarmów, po wystąpieniu których ma nastąpić wznowienie pracy.	57 Czas wybiegu przed restartem	6.12.1
67	Liczba prób wznowienia wystąpieniu alarmu	0	0	Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu nieaktywna		
			1–10	Ustawia liczbę prób wznowienia po wystąpieniu alarmu. Wyjście alarmowe nie jest załączane podczas próby wznowienia.		
			101–110	Ustawia liczbę prób wznowienia po wystąpieniu alarmu (Wartość nastawiona pomniejszona o 100 jest liczbą prób wznowienia.) Podczas próby wznowienia załączane jest wyjście alarmowe.		
68	Czas opóźnienia próby wznowienia	1 s	0,1–360 s	Ustawia czas opóźnienia między wystąpieniem alarmu i próbą wznowienia pracy.		
69	Kasowanie licznika prób restartu	0	0	Służy do kasowania licznika prób restartu.		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

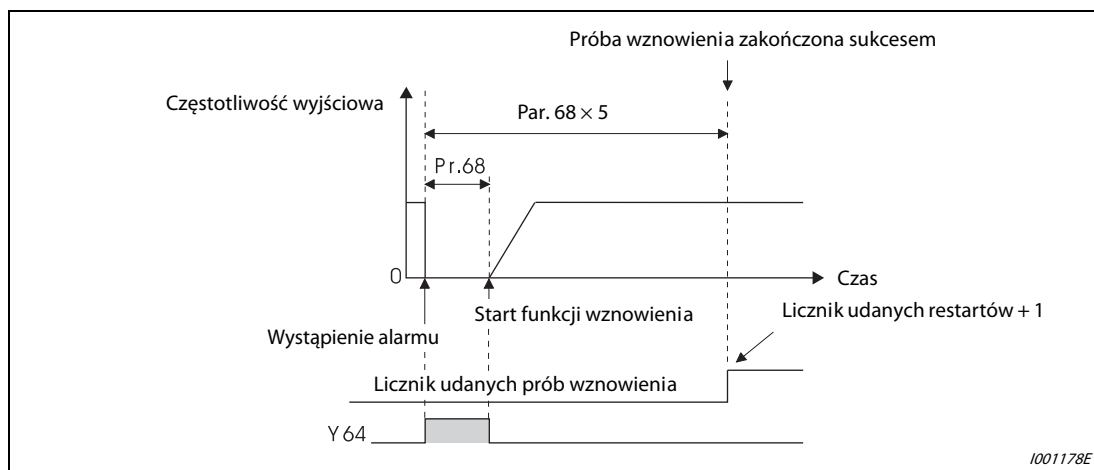
Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu kasuje alarm i po czasie ustawionym w parametrze 68 wznowia pracę przetwornicy od częstotliwości startowej.

Funkcja wznowienia jest wykonywana, gdy w Par. 67 wpisano wartość różną od 0. Ustaw liczbę prób wznowienia po wystąpieniu alarmu w Par. 67. Gdy liczba kolejnych prób restartu kończących się niepowodzeniem jest większa od wartości Par. 67, generowany jest alarm przekroczenia liczby prób wznowienia (E.RET), co powoduje zatrzymanie przetwornicy. (Przykład prób wznowienia zakończonych niepowodzeniem przedstawiono na Rys. 6-87.)

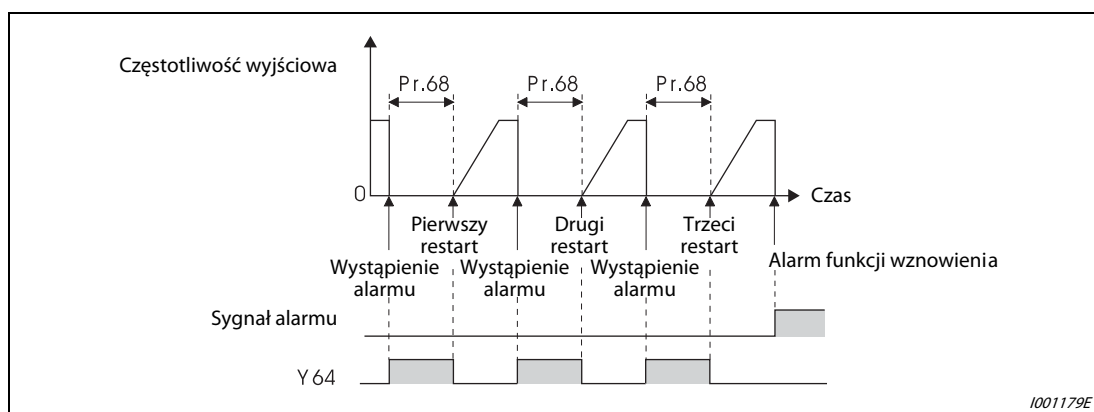
Za pomocą Par. 68 można ustawić opóźnienie w zakresie od 0 do 360 s między alarmowym zatrzymaniem przetwornicy i próbą restartu. (Gdy wpisano "0 s", aktualna wartość opóźnienia to 0,1 s.)

Parametr 69 to licznik udanych prób restartu. Wartość parametru 69 jest zwiększana o 1 za każdym razem, gdy próba restartu kończy się normalną pracą przetwornicy bez generowania alarmu przez czas 4 razy dłuższy od czasu ustawionego w parametrze 68, licząc do startu funkcji wznowienia. (Po udanej próbie restartu stan licznika prób restartu zakończonych niepowodzeniem jest kasowany.) Zapis "0" do parametru 69 kasuje stan licznika udanych prób wznowienia.

Podczas próby wznowienia załączany jest sygnał Y64. Dla przypisania sygnału Y64 do zacisku wyjść należy wpisać 64 (logika pozytywna) lub 164 (logika negatywna) do odpowiedniego z Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".



Rys. 6-86: Przykład udanej próby wznowienia



Rys. 6-87: Przykład nieudanej próby wznowienia

Parametr 65 służy do określenia alarmów, które powodują załączenie funkcji wznowienia. W przypadku nie zdefiniowanych alarmów funkcja wznowienia nie jest załączana.

Wyświetlanie alarmu	Nazwa	Ustawienie parametru 65					
		0	1	2	3	4	5
E.OC1	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OC2	Wyłączenie nadprądowe podczas pracy ze stałą prędkością	✓	✓	—	✓	✓	
E.OC3	Wyłączenie nadprądowe podczas hamowania lub zatrzymania	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OV1	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas przyspieszania	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV2	Wyłączenie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV3	Wyłączenie nadnapięciowe podczas hamowania lub zatrzymania	✓	—	✓	✓	✓	—
E.THM	Wyłączenie silnika z powodu przeciążenia (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	✓	—	—	—	—	—
E.THT	Wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	✓	—	—	—	—	—
E.BE	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego	✓	—	—	—	✓	—
E.GF	Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy	✓	—	—	—	✓	—
E.USB	Błąd komunikacji USB	✓	—	—	—	✓	—
E.OHT	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego	✓	—	—	—	—	—
E.OLT	Alarm funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	—	—	—	✓	—
E.OP1	Alarm opcji komunikacji	✓	—	—	—	✓	—
E.PE	Alarm urządzenia pamięci parametrów	✓	—	—	—	✓	—
E.MB4	Alarm funkcji sterowania hamulcem	✓	—	—	—	✓	—
E.MB5		✓	—	—	—	✓	—
E.MB6		✓	—	—	—	✓	—
E.MB7		✓	—	—	—	✓	—
E.ILF		Alarm braku fazy napięcia zasilania	✓	—	—	—	✓

Tab. 6-45: Wybór alarmów, które powodują załączenie funkcji wznowienia

UWAGA

Gdy zmieniane jest przypisanie funkcji zacisków w Par. 190 do 192, może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

W przypadku alarmu próby wznowienia zapamiętywany jest tylko pierwszy alarm.

Gdy funkcja wznowienia kasuje alarm przetwornicy, stan funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, wartości obciążenia prostownika rewersyjnego nie są resetowane. (W odróżnieniu od funkcji resetu przetwornicy podczas załączania zasilania).

Próba wznowienia nie jest wykonywana w przypadku wystąpienia alarmu E.PE (Alarm urządzenia pamięci parametrów) podczas załączania zasilania.



UWAGA:

Gdy zezwolona jest funkcja wznowienia, należy zachować bezpieczną odległość od silnika i maszyny. Silnik i maszyna mogą nieoczekiwanie wystartować (po upływie czasu resetu) po wystąpieniu alarmu.

Gdy zezwolona jest funkcja wznowienia, w widocznym miejscu należy umieścić UWAGA o niebezpieczeństwie nagłego załączenia maszyny.

6.13.2 Funkcja zabezpieczenia w przypadku awarii faz wejścia/wyjścia (Par. 251, Par. 872)

Możliwe jest zablokowanie funkcji detekcji awarii fazy wyjściowej, która wyłącza wyjście przetwornicy w przypadku przerwania obwodu jednej z faz wyjściowych (U, V, W).

Możliwe jest aktywowanie funkcji detekcji awarii faz zasilania przetwornicy (R/L1, S/L2, T/L3).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
251	Wybór funkcji detekcji awarii faz wyjścia	1	0	Bez zabezpieczenia przed awarią faz wyjścia	—	
			1	Zabezpieczenie przed awarią faz wyjścia aktywne		
872	Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania	0	0	Bez zabezpieczenia przed awarią fazy zasilania		
			1	Zabezpieczenie przed awarią fazy zasilania aktywne		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wyjściu (Par. 251)

Jeśli w parametrze 21 wpisano "0", zabezpieczenie przed awarią faz wyjścia (E.LF) jest nieaktywne.

Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania (Par. 872)

Jeśli w parametrze 872 wpisano „1”, w przypadku awarii jednej z trzech faz zasilania wykrywanej przez dłużej niż 1 s załączana jest funkcja zabezpieczenia przed awarią faz wejścia (E.ILF).

UWAGA

W przypadku długotrwałej awarii fazy zasilania podczas pracy przetwornicy żywotność prostownika i kondensatora głównego obwodu ulega skróceniu.

Brak fazy jest wykrywany na podstawie zmiany napięcia szyny DC. W przypadku niskich obciążeń brak fazy zasilania może nie być wykrywany. Także w przypadku braku zrównoważenia napięcia faz zasilania brak fazy zasilania może nie być wykrywany.

Nie można sprawdzać braku fazy zasilania podczas pracy w trybie prądnicowym.

6.13.3 Detekcja usterki uziemienia przy starcie (Par. 249)

Możliwy jest wybór, czy usterka uziemienia jest wykrywana przy starcie. Usterka uziemienia jest wykrywana zaraz po załączeniu sygnału startu do przetwornicy.

Funkcje zabezpieczające nie zostaną załączone, jeśli usterka uziemienia wystąpi w czasie pracy przetwornicy.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
249	Detekcja usterki uziemienia przy starcie	0	0	Bez wykrywania usterek uziemienia	—	
			1	Z wykrywaniem usterki uziemienia		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

UWAGA

Ponieważ funkcja detekcji usterki uziemienia jest wykonywana przy starcie, przy każdym starcie wyjście przetwornicy jest załączane z opóźnieniem około 20 ms.

Jeśli wykryta jest usterka uziemienia przy nastawie "1" w Par. 249, generowany jest alarm zwarcia doziemnego (E.GF) i przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmowym. (Patrz strona strona 7-12.)

Jeśli moc silnika jest mniejsza od mocy przetwornicy modeli FR-E740-120 lub większych, funkcja detekcji usterki uziemienia może być niedostępna.

6.14 Praca w trybie oszczędzania energii

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Praca w trybie oszczędzania energii	Praca w trybie oszczędzania energii i praca przy optymalnym wzbudzeniu silnika	Par. 60	6.14.1

6.14.1 Sterowanie optymalnym wzbudzeniem silnika (Par. 60)

Przetwornica pracuje w trybie oszczędzania energii nawet bez dokładnego dostrojenia wartości parametrów.

Przetwornica zapewnia optymalne sterowanie w takich zastosowaniach jak pompy i wentylatory.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
60	Wybór trybu oszczędzania energii ^①	0	0	Tryb normalny	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	6.3.2
			9	Sterowanie optymalnym wzbudzeniem silnika	Ogólny tryb sterowania wektorem pola magnetycznego	6.3.3
					57 Czas wybiegu przed restartem	6.12.1

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

^① Gdy parametr jest odczytywany za pomocą panelu FR-PU04, wyświetlana nazwa różni się od właściwej nazwy parametru.

Tryb sterowania z optymalizacją wzbudzenia (OEC) (Par. 60 = 9)

Jeśli w Par. 60 ustawiono 9, przetwornica pracuje w trybie sterowania optymalizacją wzbudzenia silnika.

System sterowania optymalizacją wzbudzenia reguluje wartość prądu wzbudzenia i napięcie wyjściowe w celu maksymalizacji sprawności silnika.

UWAGA

Gdy moc silnika jest dużo mniejsza od mocy przetwornicy lub, gdy więcej niż jeden silnik jest podpięty do przetwornicy, oszczędność energii nie jest osiągnięta.

Gdy wybrany jest tryb sterowania optymalizacją wzbudzenia, czas hamowania może być dłuższy niż ustawiony. Ponieważ w tym trybie bardziej prawdopodobne jest generowanie się alarmu zbyt wysokiego napięcia niż w czasie pracy przy stałym obciążeniu, należy wydłużyć czas hamowania.

Sterowanie optymalizacją wzbudzenia silnika funkcjonuje jest tylko w trybie sterowania V/f. Funkcja sterowania optymalizacją wzbudzenia silnika nie jest aktywna w trybach: ogólnym i zaawansowanym sterowaniu wektorem strumienia pola magnetycznego.

Funkcja sterowania optymalizacją wzbudzenia silnika nie jest aktywna w czasie restartu po chwilowym zaniku zasilania.

W trybie sterowania optymalizacją wzbudzenia przetwornica reguluje wartość napięcia wyjściowego. Z tego powodu może nieznacznie zwiększyć się wartość prądu wyjściowego.

6.15 Hałas silnika, zapobieganie zakłóceniom elektromagnetycznym, rezonans mechaniczny

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Redukcja hałasu silnika Zapobieganie zakłóceniom elektromagnetycznym i prądom upływu	Częstotliwość nośna i Miękka PWM	Par. 72, Par. 240
Redukcja rezonansu mechanicznego	Sterowanie wygładzaniem pulsowania prędkości	Par. 653

6.15.1 Częstotliwość nośna PWM i sterowanie w trybie Miękka PWM (Par. 72, Par. 240)

Możliwa jest zmiana dźwięku pracy silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
72	Częstotliwość nośna PWM ^①	1	0–15 (wartość całkowita)	Możliwa jest zmiana wartości częstotliwości nośnej PWM. Nastawa wyświetlana jest w jednostkach [kHz]. Wartość parametru odpowiada następującym częstotliwościom: 0.....0,7 kHz Wartości nastaw od 1 do 14 są bezpośrednio wartościami częstotliwości nośnej w kHz. 15.....14,5 kHz	156 Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	6.3.5
240	Wybór trybu Miękka PWM ^①	1	0	Tryb Miękka PWM nieaktywny.		
			1	(Gdy Par. 72 = 0 do 5, tryb Miękka PWM jest aktywny.		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

^① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

Zmiana częstotliwości nośnej PWM (Par. 72)

Możliwa jest zmiana wartości częstotliwości nośnej PWM.

Zmiana częstotliwości nośnej PWM pozwala na unikanie częstotliwości rezonansowych systemu mechanicznego lub silnika lub na redukcję hałasu lub prądów upływu przetwornicy.

Sterowanie w trybie Miękka PWM (Par. 240)

Miękka PWM to tryb sterowania, w którym metaliczny dźwięk pracy silnika zmieniany jest na bardziej delikatny.

UWAGA

Zmniejszenie częstotliwości nośnej pozwala na zmniejszenie hałasu generowanego podczas pracy przetwornicy i ogranicza wartości prądów upływowych, ale zwiększa hałas pracy silnika.

Gdy częstotliwość nośna wynosi 1 kHz lub mniej ($\text{Par. 72} \leq 1$), z powodu wzrostu pulsacji prądu funkcja szybkiego ograniczenia prądu może być załączona przed aktywacją zabezpieczenia przed utykaniem, co może być przyczyną redukcji momentu wyjściowego. W tym przypadku za pomocą Par. 156 "Zabezpieczenie przed utykaniem" należy zablokować działanie funkcji szybkiego ograniczenia prądu.

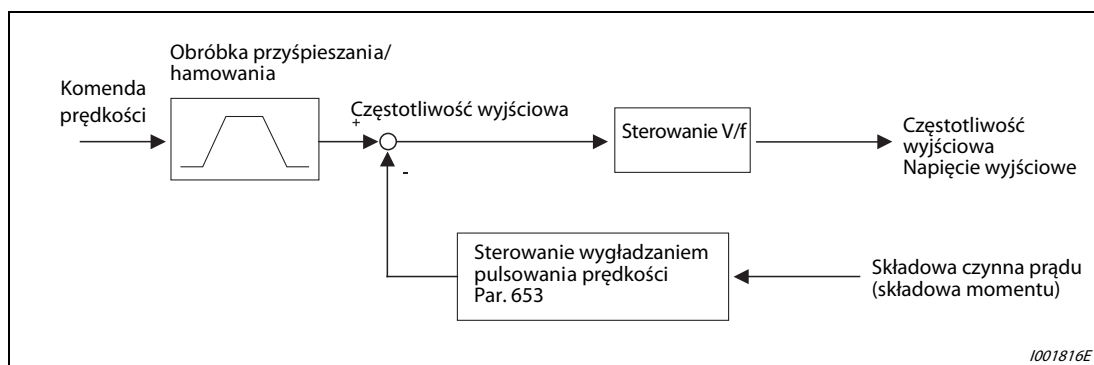
W przypadku instalacji przetwornicy w miejscu o temperaturze otoczenie przekraczającej 40° C i gdy częstotliwość nośna została ustawiona na 2 kHz lub więcej, należy pamiętać, że wartość prądu znamionowego przetwornicy ulega redukcji. (Patrz dodatek strona A-1.)

6.15.2 Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości (Par. 653)

Drgania spowodowane rezonansem mechanicznym wpływają na pracę przetwornicy, powodując niestabilność prądu (momentu) wyjściowego. Możliwe jest ograniczenie fluktuacji prądu (momentu) wyjściowego poprzez zmianę częstotliwości wyjściowej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
653	Sterowanie wygładzaniem pulsowania prędkości	0	0–200 %	Zwiększ lub zmniejsz wartość, przyjmując 100 % jako poziom odniesienia i sprawdź efekt zmiany.	—	

Schemat blokowy



Rys. 6-88: Schemat blokowy sterowania wygładzaniem prędkości

Metoda ustawienia

Jeśli mają miejsce wibracje związane z rezonansem mechanicznym, ustaw 100 % w Par. 653, uruchom przetwornicę przy częstotliwości, przy której są generowane największe wibracje i sprawdź, czy po kilku sekundach drania zmniejszają się.

Jeśli nie ma poprawy, stopniowo zwiększaj wartość Par. 653 i sprawdzaj, czy ma miejsce poprawa aż do ustawienia najbardziej optymalnej wartości w Par. 653.

Jeśli podczas zwiększania wartości Par. 653 wibracje zwiększają się, stopniowo zmniejszaj wartość parametru 653 i sprawdzaj wpływ zmiany.

UWAGA

W zależności od mechanicznego systemu maszyny wibracje mogą się nie zmniejszyć wystarczająco lub może się okazać, że redukcja wibracji jest niemożliwa.

6.16 Zadawanie częstotliwości sygnałem analogowym (zacisk 2, 4)

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór typu sygnału wejścia analogowego (prąd/napięcie) (zaciski 2, 4) Wybór kierunku obrotów za pomocą sygnału analogowego.	Konfiguracja wejścia analogowego	Par. 73, Par. 267	6.16.1
Strojenie (kalibracja) sygnału wejścia analogowego (napięcie/prąd)	Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości	Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2-C7 (Par. 902-Par. 905)	6.16.3

6.16.1 Konfiguracja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 267)

Możliwy jest wybór sposobu zmiany kierunku obrotów silnika zgodnie z charakterystyką wejścia sygnału analogowego i wartością sygnału.

Dostępne są następujące możliwości ustawienia:

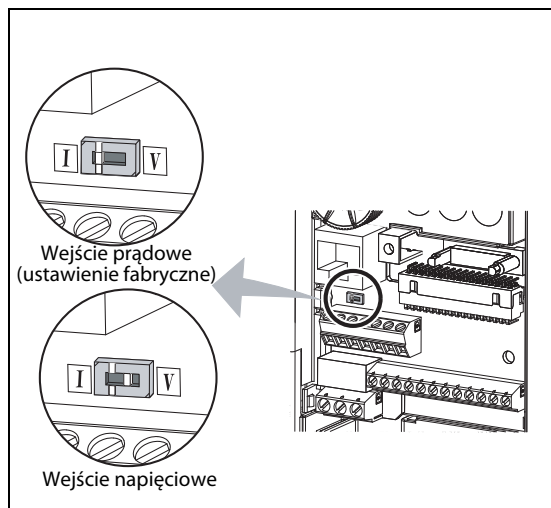
- Wybór typu sygnału wejścia analogowego 0–10 V, 0–5 V lub 0/4–20 mA
- Blokada zmiany kierunku obrotów

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
73	Konfiguracja wejścia analogowego	1	0	Zacisk 2: 0-10 V	Bez zmiany kierunku obrotów	125 Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2 126 Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4 C2 Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2 – do Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4 C7	6.16.3 6.16.3 6.16.3 6.16.3
			1	Zacisk 2: 0-5 V			
			10	Zacisk 2: 0-10 V	Ze zmianą kierunku obrotów		
			11	Zacisk 2: 0-5 V			
267	Konfiguracja wejścia zacisku 4	0	Przełącznik wyboru typu wejścia: napięciowe/prądowe		Opis		
			0		Zacisk 4: 0/4–20 mA		
			1		Zacisk 4: 0-5 V		
			2		Zacisk 4: 0-10 V		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Wybór typu sygnału analogowego

Dla wejścia analogowego zacisku 2 możliwy jest wybór między sygnałem napięciowym 0 do 5 V (nastawa domyślna) i 0 do 10 V. Sygnał wejścia analogowego na zacisku 4 może być skonfigurowany jako sygnał prądowy (4 do 20 mA – ustawienie domyślne) lub jako sygnał napięciowy (0 do 5 V, 0 do 10 V). Typ sygnału jest wybierany poprzez zmianę wartości Par. 73 i Par. 267 i przez przełączenie przełącznika napięcie/prąd.



Rys. 6-89:

Przełącznik wyboru typu wejścia: napięciowe / prądowe

1001934E

Specyfikacja wejścia analogowego zacisku 4 w zależności od wyboru typu sygnału (napięcie/prąd):
 Wejście napięciowe: Rezystancja wejściowa $10\text{ k}\Omega \pm 1\text{ k}\Omega$, maksymalne dopuszczalne napięcie 20 V DC
 Wejście prądowe: Rezystancja wejściowa $233\ \Omega \pm 5\ \Omega$, maksymalny dopuszczalny prąd 30 mA



UWAGA:

Ustaw wartość Par. 267 i przełącz przełącznik wyboru trybu wejścia analogowego napięcie/prąd we właściwą pozycję. Następnie podłącz sygnał analogowy zgodnie z wybranymi nastawami. Nieprawidłowe ustawienie wejścia analogowego może spowodować uszkodzenie przetwornicy. Niewłaściwe ustawienie wejścia analogowego może być przyczyną nieprawidłowej pracy przetwornicy.

Ustawienia, które mogą spowodować uszkodzenie przetwornicy		Działanie
Ustawienie przełącznika	Sygnał podłączony do zacisku wejścia	
I (wejście prądowe)	Sygnał napięciowy	Ta kombinacja może spowodować uszkodzenie obwodów wyjściowych urządzenia będącego źródłem sygnału analogowego. (zwiększa się obciążenie obwodu wyjścia źródła sygnału napięciowego)
V (wejście napięciowe)	Sygnał prądowy	Ta kombinacja może uszkodzić wejściowy obwód wejścia analogowego przetwornicy. (zwiększa się wartość prądu sygnału płynącego przez wejście analogowe)

Na podstawie poniższej tabeli ustaw wartości Par. 73 i Par. 267. Pola z szarym tłem wskazują ustawienia prędkości podstawowej.

Par. 73	Zacisk 2	Zacisk 4		Przełączalna polaryzacja
		Sygnal AU		
0	0-10 V	WYŁ.	—	Nie
1 (wartość domyślna)	0-5 V			
10	0-10 V			Tak
11	0-5 V			
0	—	ZAŁ.	W zależności od Par. 267: 0: 4–20 mA (wartość domyślna) 1: 0-5 V 2: 0-10 V	Nie
1 (wartość domyślna)				
10	—			Tak
11				

Tab. 6-46: Ustawienie parametrów 73 i 267.

Zacisk używany do podłączenia sygnału AU, wpisz "4" w Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” dla przypisania sygnału.

UWAGA

Załącz sygnał AU, aby uaktywnić działanie zacisku 4.

Upewnij się że ustawienia parametrów i przełącznika są zgodne. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy.

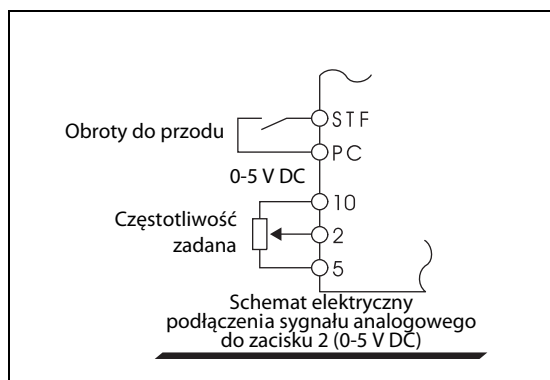
Za pomocą Par. 125, (Par. 126) „Współczynnik wzmocnienia częstotliwości” można zmienić wartość częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału na wejściu analogowym (napięciowym/ prądowym). Przy nastawie tego parametru nie jest konieczne podłączanie sygnału analogowego. Czasy przyspieszenia/hamowania nie zmieniają nastaw przy zmianie wartości Par. 73.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Regulacja częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego

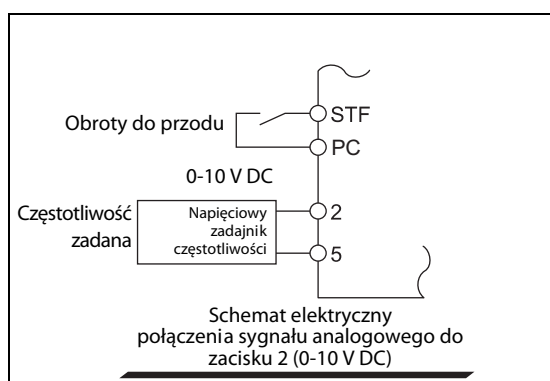
Sygnał zadawania częstotliwości podaje napięcie 0 do 5 V DC (lub 0 do 10 V DC) między zaciski 2-5. Napięcie 5 V (10 V) odpowiada maksymalnej częstotliwości wyjściowej.

Sygnał 5 V może być podany z wewnętrznego zasilacza przetwornicy lub przygotowany z zewnętrznego zasilacza. Aby podłączyć napięcie 10 V należy użyć zewnętrznego zasilacza. Wbudowany zasilacz zapewnia napięcie 5 V DC na zaciskach 10-5.

**Rys. 6-90:**

Regulacja częstotliwości za pomocą sygnału 0-5 V DC

1001182E

**Rys. 6-91:**

Regulacja częstotliwości za pomocą sygnału 0-10 V DC

1001884E

Zacisk	Napięcie wbudowanego zasilacza	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	Par. 73 (napięcie wejściowe zacisku 2)
10	5 V DC	0,024 Hz/50 Hz	0-5 V DC

Tab. 6-47: Wbudowany zasilacz

Gdy do zacisku 2 podłączony jest sygnał analogowy 10 V DC, ustaw „0” lub „10” w par. 73. (Ustawienie domyślne to 0 do 5 V).

Wpisując „1” (0 do 5/10 V DC) lub „2” (0 do 10 V DC) w Par. 267 i przełączając przełącznik napięcie/prąd w pozycję OFF wybierany jest napięciowy tryb wejścia zacisku 4. Gdy załączony jest sygnał AU, sygnał zacisku 4 staje się aktywny.

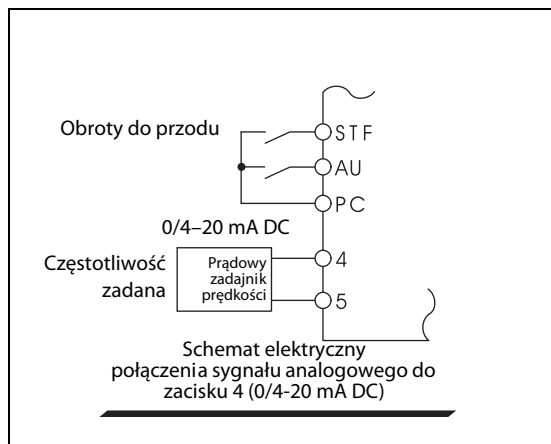
UWAGA

Długość przewodów podłączonych do zacisków 10, 2, 5 nie może przekraczać 30 m.

Regulacja częstotliwości za pomocą sygnału prądowego

W przypadku automatycznej regulacji ciśnienia lub temperatury możliwe jest automatyczne sterowanie prędkością pompy lub wentylatora przez podłączenie analogowego sygnału wyjściowego 0/4 do 20 mA zadajnika do zacisków 4-5.

Aby aktywować sygnał zacisku 4, należy załączyć sygnał AU.



Rys. 6-92:

Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału analogowego 0/4 – 20 mA podłączonego do zacisku 4

1001184E

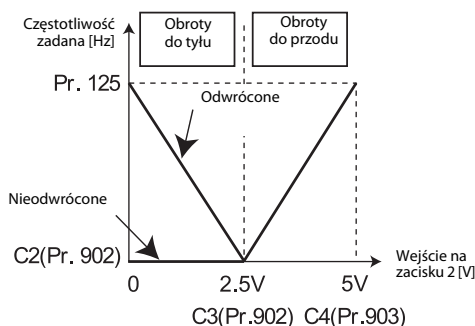
Wybór kierunku obrotów za pomocą sygnału analogowego (zmiana polaryzacji)

Wpisz "10" lub "11" do Par. 73 i dokonaj regulacji wartości Par. 125, (Par. 126) "Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału zacisku 2" (Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału zacisku 4) i C2 (Par. 902) „Przesunięcie zera częstotliwości sygnału analogowego zacisku 2” do C7 (Par. 905) „Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4”, co umożliwi wybór kierunku obrotów za pomocą sygnału zacisku 2 (zacisku 4).

Przykład ▾

Wybór kierunku obrotów za pomocą sygnału wejścia analogowego na zacisku 2 (0 do 5 V)

- ① Wpisz "11" do Par. 73, aby zezwolić na zmianę kierunku obrotów za pomocą sygnału analogowego. Ustaw częstotliwość przy maksymalnej wartości sygnału wejścia analogowego w Par. 125, (Par. 903).
- ② Wpisz połowę wartości parametru C4 (Par. 903) do parametru C3 (Par. 902).
- ③ Przetwornica pracuje w kierunku do tyłu przy sygnale analogowym 0 do 2,5 V i do przodu przy napięciu 2,5 do 5 V DC.



△



OSTRZEŻENIE:

Gdy wybrany jest tryb wyboru kierunku obrotów za pomocą sygnału analogowego, należy pamiętać, że przy wyłączonym sygnale analogowym do załączenia ruchu silnika wystarczające jest podanie sygnału startu.

UWAGA

Gdy wybrany jest tryb zmiany kierunku obrotów za pomocą sygnału analogowego (0 do 4 mA: praca rewersyjna, 4 do 20 mA: praca do przodu), przy ustawieniach domyślnych sygnał sterujący jest podłączony do zacisku 4.

6.16.2 Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego (Par. 74)

Gdy sygnał zadawania częstotliwości (zacisk 2 lub 4) jest niestabilny lub zawiera zakłócenia, możliwa jest filtracja zakłóceń lub niestabilności przez zwiększenie wartości Par. 74.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
74	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	1	0-8	Służy do ustawienia czasu filtrowania sygnału analogowego. Im większa nastawa parametru, tym większe filtrowanie sygnału wejścia.	—	

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

W przypadku niestabilnej pracy przetwornicy, spowodowanej zakłóceniami sygnału analogowego należy zwiększyć wartość nastawy czasu filtracji. Zwiększenie czasu filtracji powoduje wolniejszą odpowiedź systemu na zmianę sygnału analogowego. (Czas filtracji może być ustawiony w zakresie od około 1 ms do 1 s przy nastawie odpowiednio od 0 do 8.)

6.16.3 Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości [Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905)]

Możliwe jest ustawienie zależności częstotliwości wyjściowej w zależności od wartości sygnału zadawania częstotliwości (0 do 5 V, 0 do 10 V lub 0/4 do 20 mA DC).

Poniższe parametry służą do dokładnego dostrojenia sygnałów zadawania częstotliwości. Te ustawienia mogą być używane do konfiguracji odwróconego sterowania (maksymalnej częstotliwości na wyjściu przy minimalnym poziomie sygnału zadawania i minimalnej częstotliwości wyjściowej przy maksymalnym poziomie sygnału zadawania).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
125	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 2 (częstotliwość maksymalna).	20 Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania	6.7.1
126	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 4 (częstotliwość maksymalna).	73 Wybór wejścia analogowego 267 Konfiguracja wejścia zacisku 4	6.16.1 6.16.1
241	Przełączanie wyświetlania sygnału wejść analogowych ① ③	0	0	Wyświetlanie w %	Służy do wyboru jednostki wyświetlania sygnału wejścia analogowego.	
			1	Wyświetlanie w V/mA		
C2 (902)	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 2 ① ②	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 2.		
C3 (902)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2 ① ②	0 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą 0 % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 2.		
C4 (903)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2 ① ②	100 %	0-300 %	Ustawia wartość sygnału wejściowego odpowiadającą 100 % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 2.		
C5 (904)	Wartość przesunięcia zera częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 4 ① ②	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 4.		
C6 (904)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4 ① ②	20 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą poziomowi 0% przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4.		
C7 (905)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4 ① ②	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4.		

- ① Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.
 ② W nawiasach podane są numery parametrów w przypadku użycia panela operacyjnego (PA02) serii FR-E500 lub programatora (FR-PU04/FR-PU07).
 ③ Wartość nastawy powyższego parametru można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału wejścia analogowego w Par. 125, Par. 126

Ustaw wartość parametru 125 (Par. 126), gdy charakterystyka częstotliwości jest regulowana tylko za pomocą wzmocnienia sygnału analogowego. (Wartości C2 (Par. 902) do C7 (Par. 950) nie muszą być zmieniane.)

Kalibracja przesunięcia zera i wzmocnienia sygnału wejścia analogowego [C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905)]

Za pomocą parametrów kalibracji można dostroić przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości. Możliwe jest wprowadzenie dokładnych wartości częstotliwości odpowiadających minimalnemu i maksymalnemu poziomowi sygnałów analogowych na zaciskach 2 i 4. Pozwala to także na skonfigurowanie odwróconej charakterystyki sterowania (gdzie maksymalna częstotliwość wyjściowa odpowiada minimalnemu poziomowi sygnały analogowego i minimalna częstotliwość wyjściowa odpowiada maksymalnemu poziomowi sygnały analogowego).

Przesunięcie zera częstotliwości można dostroić zmieniając wartość C2 (Par. 902). (Domyślnie jest to częstotliwość wyjściowa przy 0 V.)

Parametr C3 (Par. 902) to przesunięcie zera sygnału analogowego zacisku 2, to znaczy minimalna wartość sygnału analogowego. Gdy poziom sygnału na zacisku 2 jest mniejszy niż minimalna wartość sygnału analogowego, minimalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę C2.

Parametr 125 to współczynnik wzmocnienia sygnału zadawania częstotliwości zacisku 2. Jest to wartość zadana częstotliwości wyjścia odpowiadająca maksymalnej wartości sygnału analogowego, określonej w Par. 73. (Domyślnie wartość Par. 125 jest ustawiona na 50 Hz.)

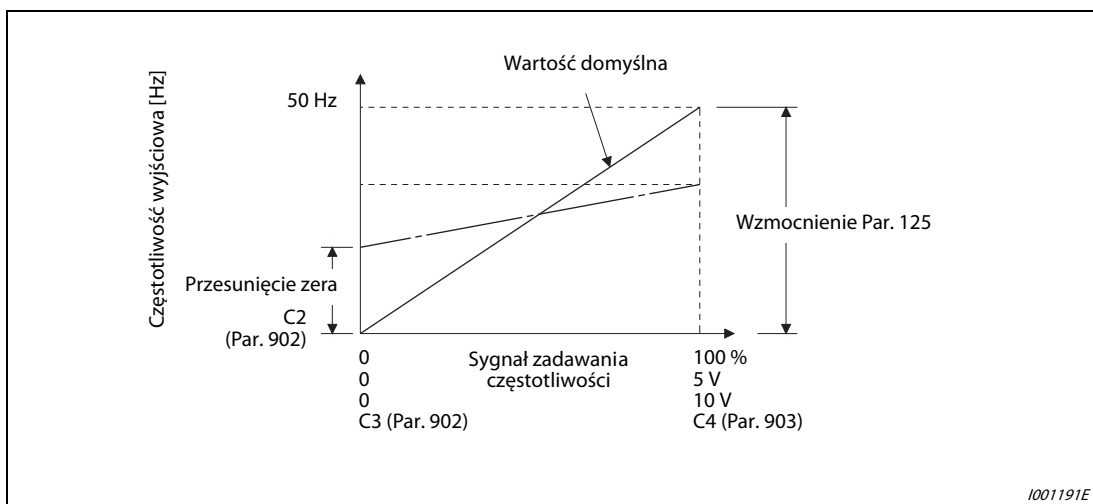
Parametr C4 (Par. 903) ustawia maksymalny poziom wejścia analogowego zacisku 2. Gdy wartość sygnału analogowego przekracza ten limit, maksymalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę Par. 125.

Parametr C5 (Par. 904) ustawia przesunięcie zera częstotliwości zadanej zacisku 4. Jest to częstotliwość odpowiadająca minimalnemu poziomowi sygnału analogowego. (Domyślnie wartość parametru C5 jest ustawiona na 0 Hz.)

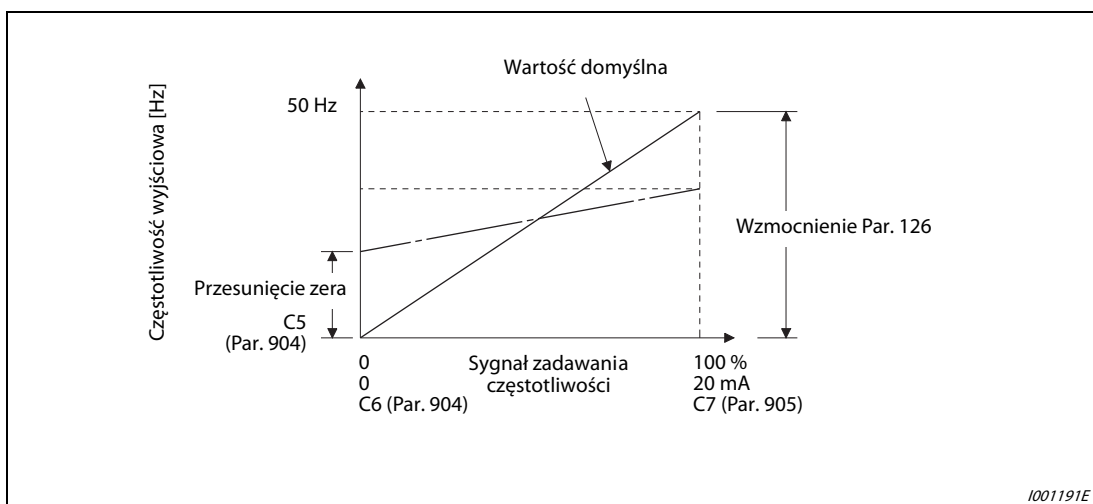
Parametr C6 (Par. 904) ustawia minimalny poziom wejścia analogowego zacisku 4. Gdy wartość sygnału analogowego jest mniejsza niż ten limit, minimalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę C5. (Domyślnie wartość tego parametru jest ustawiona na 20 %.)

Parametr 126 to współczynnik wzmocnienia sygnału zadawania częstotliwości zacisku 4. Jest to wartość zadana częstotliwości wyjścia odpowiadająca maksymalnej wartości sygnału analogowego, określonej w Par. 73. (Domyślnie wartość Par. 126 jest ustawiona na 50 Hz.)

Parametr C7 (Par. 905) ustawia maksymalny poziom wejścia analogowego zacisku 4. Gdy wartość sygnału analogowego jest większa niż ten limit, maksymalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez wartość parametru 126.



Rys. 6-93: Dostrajanie sygnałów zadawania częstotliwości zacisku 2



Rys. 6-94: Dostrajanie sygnałów zadawania częstotliwości zacisku 4

Istnieją trzy metody ustawienia wzmacnienia i przesunięcia zera przy analogowym zadawaniu częstotliwości:

- Metoda regulacji przy podanym napięciu (sygnale prądu) między zaciski 2-5 (4-5). (Patrz strona 6-183.)
- Metoda regulacji bez podawania napięcia (sygnale prądu) między zaciski 2-5 (4-5). (Patrz strona 6-184.)
- Regulacja częstotliwości bez regulacji napięcia (prądu). (Patrz strona 6-185.)

UWAGA

W przypadku zmiany typu sygnału wejścia analogowego (prądowe/napięciowe) należy wykonać kalibrację sygnałów wejść analogowych.

Zmiana sposobu wyświetlania sygnału wejść analogowych (Par. 241)

Możliwe jest przełączanie sposobu wyświetlania sygnału wejść analogowych między % i V lub mA.

W zależności od wybranego typu sygnału wejść analogowych w Par. 73 i Par. 267, jednostka wyświetlania parametrów C3 (Par. 902), C4 (Par. 903), C6 (Par. 904) i C7 (Par. 905) zmienia się jak podano w tabeli.

Komenda analogowa (zacisk 2, 4) (w zależności od wartości Par. 73, Par. 267 i pozycji przełącznika napięcie/prąd)	Par. 241 = "0" (wartość domyślna).	Par. 241 = 1
0-5 V	0 do 5 V → jest wyświetlane jako 0 do 100 % (0,1 %)	0 do 100 % → jest wyświetlane jako 0 do 5 V (0,01 V)
0-10 V	0 do 10 V → jest wyświetlane jako 0 do 100 % (0,1 %).	0 do 100 % → jest wyświetlane jako 0 do 10 V (0,01 V)
0/4-20 mA	0 do 20 mA → jest wyświetlane jako 0 do 100 % (0,1 %).	0 do 100 % → jest wyświetlane jako 0 do 20 mA (0,01 mA).

Tab. 6-48: Jednostka wyświetlania sygnału zadawania częstotliwości

Należy sprawdzić, że załączony jest wskaźnik LED A, gdy w parametrze 241 ustawiono „1” i że wyświetlacz jest ustawiony w tryb wyświetlania C3/C4 lub C6/C7.

Regulacja wzmocnienia/przesunięcia zera sygnału zadawania częstotliwości przez podanie sygnału na wejście analogowe

- Metoda regulacji przy podanym napięciu (sygnale prądu) między zaciski 2-5 (4-5).
Poniższy przykład przedstawia przykład regulacji parametrów kalibracji sygnału zadawania częstotliwości, gdy wartość Par. 241 ustawiono na „0”.

Działanie	Wyświetlacz
① Potwierdzenie wskazania RUN i wskazania trybu pracy Przetwornica musi być zatrzymana. Musi być wybrany tryb sterowania PU (za pomocą przycisku PU/EXT).	
② Naciśnij przycisk MODE, aby wybrać tryb zmiany parametrów.	 Zapala się wskazanie trybu PRM. Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia "C...".	
④ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się "C---".	 Parametry C1 do C7 są dostępne do edycji.
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia C 4 (C 7) Do edycji wybrany jest parametr C4 - . maksymalne napięcie analogowego sygnału zadawania częstotliwości.	 Wejście napięciowe Wejście prądowe
⑥ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić wartość napięcia (prądu) analogowego (%).	 Wartość napięcia (prądu) w % między zaciskami 2-5 (4-5)
⑦ Na wejście analogowe podaj maksymalny sygnał zadawania częstotliwości. (Przekręć zewnętrzny potencjometr w pozycję maksymalnego sygnału) UWAGA: Po wykonaniu operacji w kroku ⑦ nie należy dotykać cyfrowego pokrętkła aż do zakończenia kalibracji.	 Sygnał przyjmuje wartość bliską 100 % przy maksymalnym poziomie sygnału z potencjometru.
⑧ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	 Sygnał przyjmuje wartość bliską 100 % przy maksymalnym poziomie sygnału z potencjometru. Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana! (Regulacja zakończona)

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartość innego parametru.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania "C---" (krok ④).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

1001886E

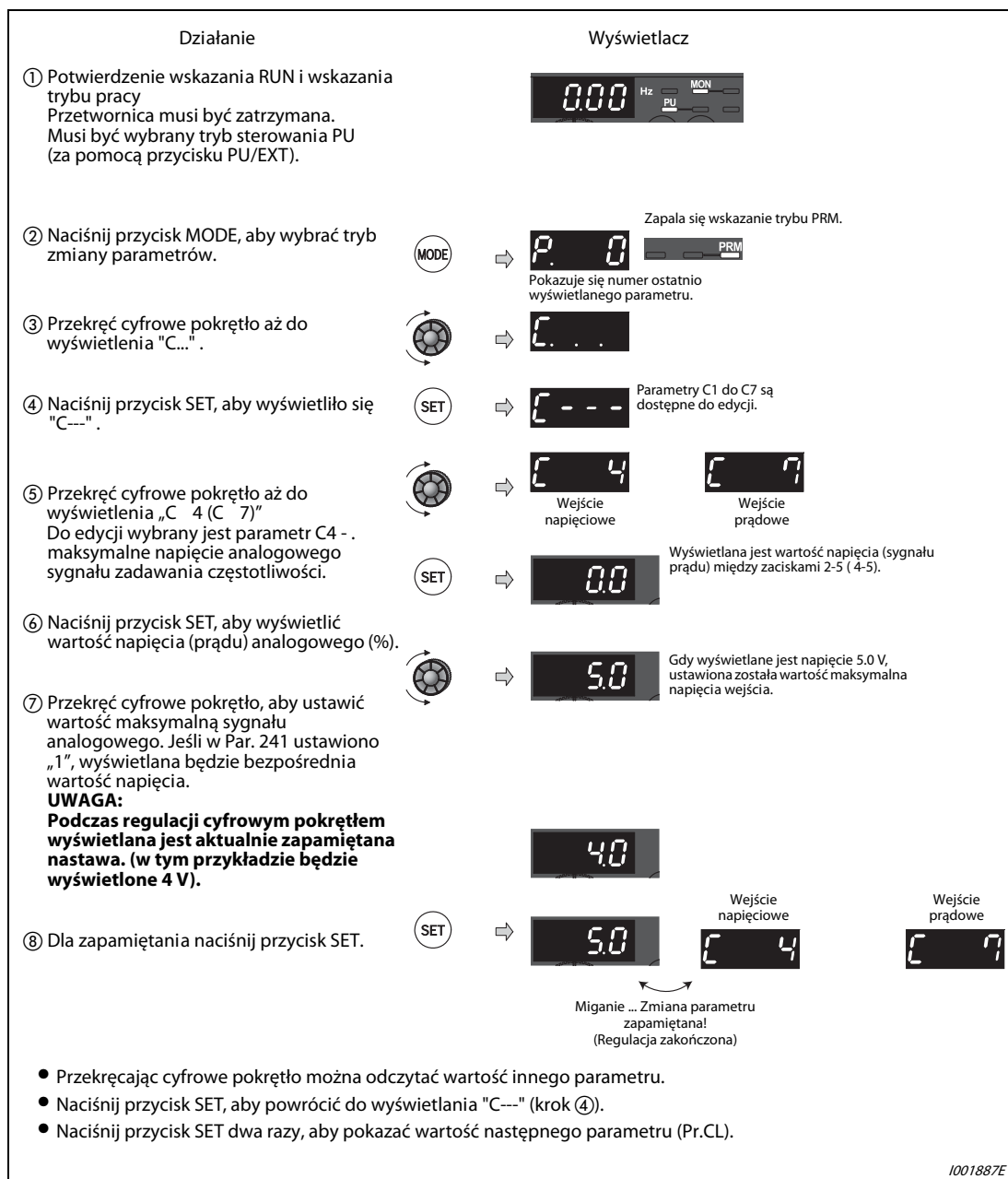
Rys. 6-95: Regulacja wzmocnienia i przesunięcia przy podanym sygnale odniesienia

UWAGA

Jeśli miernik częstotliwości podłączony między zacisku AM-5 nie wskazuje 50 Hz, należy zmienić wartość parametru C1 –Kalibracja sygnału zacisku AM". (Patrz rozdział 6.11.4.)

Gdy różnica wartości parametrów przesunięcia zera i wzmocnienia jest mniejsza niż 5 %, może być wyświetlony kod błędu Er3. W tym przypadku należy dokonać ponownego ustawienia wartości parametrów.

2. Metoda regulacji bez podawania napięcia (sygnału prądu) między zaciski 2-5 (4-5).
(Ten przykład pokazuje zmianę wartości napięcia zadawania częstotliwości z 4 V na 5 V, gdy w parametrze 241 wpisano „1”).

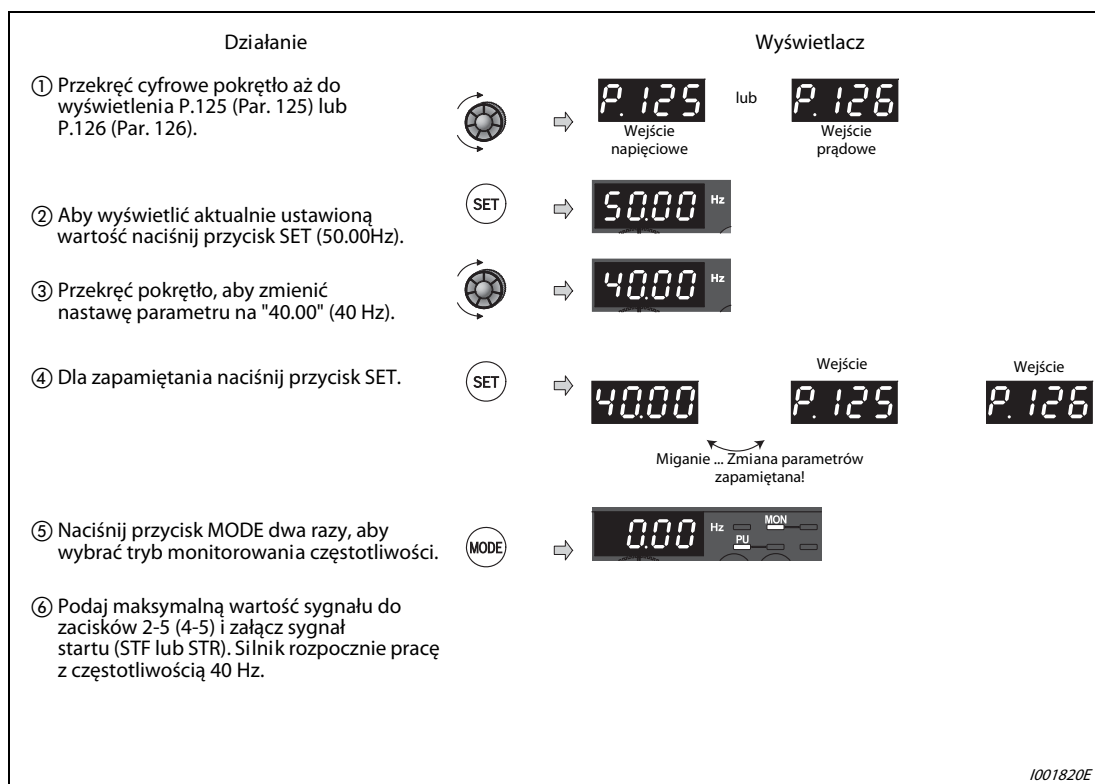


Rys. 6-96: Regulacja wzmocnienia i przesunięcia zera bez podanego sygnału odniesienia

UWAGA

Naciskając cyfrowe pokrętko po kroku ⑥ można potwierdzić wartość parametrów przesunięcia zera i wzmocnienia. Nie można tego zrobić po kroku ⑦.

3. Metoda regulacji częstotliwości bez regulacji wzmocnienia napięcia (prądu).
(Zmieniana jest wartość wzmocnienia częstotliwości z 50 Hz na 40 Hz.)



Rys. 6-97: Regulacja tylko częstotliwości bez regulacji napięcia (prądu)

UWAGA

Zmiana wartości parametrów C4(Par. 903) lub C7 (Par. 905) nie zmienia nastawy parametru 20.

Procedura kalibracji może być wykonana za pomocą programatora – patrz instrukcja obsługi programatora FR-PU04/FR-PU07.

Gdy wartość parametru 125 jest ustawiana na 120 Hz lub więcej, konieczne jest zmiana wartości parametru 18 "Maksymalna częstotliwość w zakresie wysokich prędkości" na 120 Hz lub więcej. (Patrz strona 6-50.)

Do zmiany nastawy przesunięcia zera częstotliwości służy parametr C2 (Par. 902) lub C5 (Par. 904). (Patrz strona 6-180.)



UWAGA:

Należy uważać, gdy jako przesunięcie zera częstotliwości przy 0V (0/4mA) wpisana jest wartość różna od 0. Do załączenia obrotów silnika wystarczy wtedy podać sygnał startu, bez komendy częstotliwości.

6.17 Zapobieganie błędom i ograniczenie ustawień parametrów

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Ograniczenie funkcji resetu Zatrzymanie alarmowe przy odłączeniu PU Zatrzymanie z PU	Ustawienie funkcji Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	Par. 75
Zabezpieczenie przed zmianą parametrów	Blokada zapisu parametrów	Par. 77
Zabezpieczenie przed zmianą kierunku obrotów	Blokada zmiany kierunku obrotów	Par. 78
Wyświetlanie wymaganych parametrów	Wyświetlanie wybranych parametrów i grup parametrów użytkownika	Par. 160, Par. 172–Par. 174
Kontrola zapisu parametrów w trybie komunikacji	Zapis parametrów do E ² PROM	Par. 342

6.17.1 Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU (Par. 75)

Możliwe jest skonfigurowanie działanie funkcji Reset, wykrywanie odłączenia PU (FR-PU04/FR-PU07) i funkcji stopu z PU.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
75	Ustawienie funkcji Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	14	0–3/ 14–17	Jako ustawienie domyślne Reset jest zezwolony, nie jest wykrywane odłączenie PU i funkcja zatrzymania z PU jest zezwolona.	250 Wybór metody hamowania 551 Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	6.9.3 6.18.3

Powyższy parametr można zmienić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Wartość Par. 75 można zmieniać w dowolnym momencie. Jeśli wykonane jest kasowanie (wszystkich) parametrów, tego parametru nie będzie zmieniona na wartość domyślną.

Par. 75	Wybór resetu	Detekcja odłączenia PU	Stop z PU
0	Wejście reset zawsze zezwolone.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik tylko w trybie PU.
1	Zezwolony tylko, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenia		
2	Wejście reset zawsze zezwolone.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik niezależnie od trybu działania.
3	Zezwolony tylko, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenia		
14 (wartość domyślna)	Wejście reset zawsze zezwolone.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	
15	Zezwolony tylko, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenia		
16	Wejście reset zawsze zezwolone.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.	
17	Zezwolony tylko, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenia		

Tab. 6-49: Ustawienia parametru 75

Ustawienie funkcji Reset

Możliwy jest wybór warunków zezwolenia funkcji resetu (sygnał RES, komenda resetu z komunikacji).

Jeśli w parametrze 75 ustawiona jest jedna z wartości "1, 3, 15, 17", sygnał reset jest aktywny tylko w przypadku alarmowego zatrzymania przetwornicy.

UWAGA

Gdy załączony jest sygnał resetu (RES) podczas pracy przetwornicy, silnik hamuje w trybie wybiegu, gdyż funkcja resetu odłącza wyjście przetwornicy. Kasowane są także wyliczone obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego i wartość obciążenia cyklu hamowania prądnicowego.

Przycisk reset z PU jest aktywny, tylko gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, niezależnie od nastawy Par. 75.

Detekcja odłączenia PU

Ta funkcja służy do wykrywania odłączenia PU (FR-PU04/FR-PU07) przez czas dłuższy niż 1 s i powoduje alarmowe zatrzymanie przetwornicy i załączenie sygnału alarmu E.PUE.

Jeśli w parametrze 75 wpisano jedną z wartości "0, 1, 14, 15", po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.

UWAGA

Gdy PU jest odłączone przed załączeniem zasilania, nie jest generowany alarm.

Przed restartem przetwornicy należy sprawdzić, że PU jest podłączone i następnie wykonać reset przetwornicy.

Po odłączeniu PU w trybie jog, silnik zatrzyma się, jeśli w parametrze 75 wpisano jedną z wartości "0, 1, 14, 15".

W trybie komunikacji RS-485 przez złącze PU funkcja reset i stop z PU są aktywne, natomiast odłączenie PU nie jest wykrywane.

Wybór stopu z PU

Naciśnięcie przycisku STOP na PU powoduje zatrzymanie silnika w trybie PU, zewnętrznym i w trybie komunikacji.

Gdy przetwornica jest zatrzymana przez funkcję stopu z PU (patrz rozdział 4.3 "Panel operacyjny") w trybie zewnętrznym, wyświetlany jest komunikat „PS”. Wyjście alarmu nie jest załączane.

Po zatrzymaniu silnika z PU, przed restartem wymagany jest reset komunikatu „PS”. Reset komunikatu PS jest możliwy z panelu, z którego załączono zatrzymanie silnik (panel operatorski, programator FR-PU04/PU07, panel operacyjny serii FR-E500 (PA02)).

Komunikat PS można skasować także przez wyłączenie zasilania lub za pomocą sygnału RES.

Jeśli w parametrze 75 wpisano dowolną wartość z zakresu od 0 do 3, stop z PU jest nieaktywny, natomiast przycisk STOP powoduje zatrzymanie silnika tylko w trybie PU.

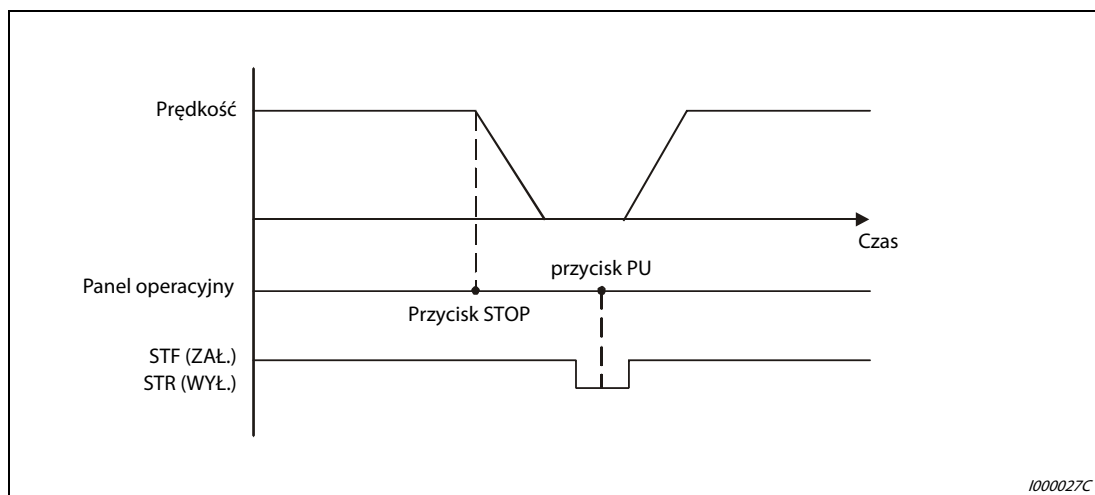
UWAGA

Naciśnięcie przycisku STOP na panelu operacyjnym w czasie pracy przetwornicy w trybie PU przy komunikacji USB lub RS-485 przez złącze PU powoduje zatrzymanie silnika.

Metoda restartu po zatrzymaniu przez naciśnięcie przycisk STOP programatora PU podczas sterowania za pomocą sygnałów zewnętrznych (wyswietlanie jest „PS”)

Panel operacyjny

- ① Po zatrzymaniu silnika wyłącz sygnał startu STF lub STR.
- ② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb PU. Zapala się wskazanie trybu PU. Kasowany jest komunikat „PS”.
- ③ Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb zewnętrzny. Zapala się wskazanie trybu EXT.
- ④ Załącz sygnał startu STF lub STR.



Rys. 6-98: Zatrzymanie w trybie zewnętrznym

Programator (FR-PU04/FR-PU07).

- ① Po zatrzymaniu silnika wyłącz sygnał startu STF lub STR.
- ② Naciśnij przycisk EXT. Kasowany jest komunikat „PS”.
- ③ Załącz sygnał startu STF lub STR.

Restart silnika jest możliwy po skasowaniu komunikatu PS przez wyłączenie zasilania lub za pomocą sygnału RES.

UWAGA

Jeśli w Par. 250 „Wybór metody zatrzymania” wpisana jest inna wartość niż „9999”, silnik nie zatrzyma się w trybie wybiegu. Załączenie funkcji stopu z PU podczas sterowania za pomocą sygnałów zewnętrznych spowoduje zatrzymanie silnika przez wyhamowanie.

Metoda restartu po zatrzymaniu za pomocą stopu z PU w trybie PU (komunikat „PS” jest wyświetlany)

Stop z PU (Komunikat „PS”) jest wykonywany, gdy silnik jest zatrzymany komendą z urządzenia (panelu operacyjnego, programatora FR-PU04/FR-PU07, panelu operacyjnego serii FR-E500 (PA02)), które nie jest wybrane jako źródło komend sterowania w trybie PU.

Na przykład, jeśli nastawa Par. 551 “Wybór źródła komend w trybie PU” = “9999” (ustawienie domyślne), ma miejsce zatrzymanie silnika z PU (wyświetlanie komunikatu “PS”), jeśli w trybie sterowania PU przy podłączonym programatorze z panelu operacyjnego została załączona komenda stopu.

Gdy silnik jest zatrzymany funkcją stopu z PU, gdy wybranym źródłem komend sterujących jest programator (FR-PU04/FR-PU07)

- ① Po zatrzymaniu silnika naciśnij przycisk STOP na panelu (FR-PU04/FR-PU07).
- ② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb zewnętrzny. Zapala się wskazanie trybu EXT. Kasowany jest komunikat “PS”.
- ③ Naciśnij przycisk PU programatora (FR-PU04/FR-PU07), aby wybrać tryb sterowania PU.
- ④ Naciśnij przycisk FWD lub REV programatora (FR-PU04/FR-PU07).

UWAGA

Jeśli nastawa w Par. 551 = „9999”, sygnały sterujące mają następujący priorytet: złącze USB > programator (FR-PU04/FR-PU07) > panel operacyjny.



OSTRZEŻENIE:

Nie wykonywać resetu przetwornicy, gdy załączony jest sygnał startu. Po wykonaniu resetu silnik załączy się, co może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

6.17.2 Wybór zapisu parametrów (Par. 77)

Możliwa jest blokada zapisu wybranych parametrów. Służy to do zabezpieczenia przed przypadkową zmianą wartości parametrów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
77	Blokada zapisu parametrów	0	0	Zapis zezwolony tylko przy zatrzymanym silniku.	79 Wybór trybu pracy	6.18.1
			1	Zapis parametrów zablokowany.		
			2	Zapis parametrów zezwolony, niezależnie od statusu przetwornicy.		

Powyższy parametr można zmienić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Par. 77 może być edytowany, niezależnie od trybu pracy i statusu przetwornicy.

Zapis parametrów zezwolony tylko podczas stopu (Par. 77 = 0)

Zapis parametrów jest możliwy tylko podczas stopu w trybie PU.

Parametry pokazane na liście parametrów (Tab. 6-1) na szarym tle mogą być zapisywane zawsze, niezależnie od trybu pracy i statusu przetwornicy. Wartości Par. 72 "PWM częstotliwość nośna" i Par. 240 "Wybór Miękką PWM" mogą być zmieniane podczas pracy w trybie PU, ale nie można ich zapisywać w trybie zewnętrznym.

Blokada zapisu parametrów (Par. 77 = 1)

Zapis parametrów zablokowany. (Zezwolony jest odczyt.)

Nie jest zezwolona funkcja czyszczenia parametrów i funkcja czyszczenia wszystkich parametrów

Poniżej pokazano listę parametrów, których wartości można zmieniać, gdy nastawa Par. 77 = 1.

Parametr	Nazwa
22	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem
75	Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU
77	Blokada zapisu parametrów
79	Wybór trybu sterowania
160	Wybór grupy parametrów użytkownika

Tab. 6-50: Parametry, które można zmieniać nawet, jeśli nastawa Par. 77 = 1

Zapis parametrów podczas działania przetwornicy (Par. 77 = 2)

Parametry można edytować w każdej chwili. W czasie pracy przetwornicy nie można zmieniać wartości poniższych parametrów, jeśli nastawa Par. 77 = 2. W celu edycji tych parametrów należy zatrzymać pracę przetwornicy.

Parametr	Opis
19	Napięcie przy częstotliwości bazowej
23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach
40	Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem
60	Wybór trybu oszczędzania energii
61	Prąd odniesienia
66	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem
71	Typ silnika
79	Wybór trybu sterowania
80	Moc silnika (ogólny tryb sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego)
81	Liczba biegunów silnika
82	Prąd wzbudzenia silnika
83	Napięcie znamionowe silnika
84	Znamionowa częstotliwość silnika
90–94	Stałe silnika
96	Uruchomienie/status funkcji autostrojenia
178–184	Wybór funkcji zacisków wejść
190–192	Wybór funkcji zacisków wyjść
255	Wyświetlanie alarmu zużycia
256	Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego
257	Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu sterowania
258	Wyświetlanie zużycia kondensatora głównego obwodu
277	Przełączanie poziomu ograniczenia zabezpieczenia przed utykaniem
292	Automatyczne przyśpieszanie/hamowanie
293	Niezależny wybór przyśpieszania/hamowania
298	Współczynnik wzmocnienia przy poszukiwaniu prędkości
329	Wybór modułu wejść binarnych (Parametr opcji FR-A7AX E)
343	Licznik błędów komunikacji
450	Typ drugiego silnika
541	Wybór znaku komendy częstotliwości (CC-LINK) (Parametr opcji FR-A7NC E)
563	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania
564	Ilość przepełnień licznika czasu pracy
800	Wybór metody sterowania
859	Składowa czynna prądu (składowa momentu)

Tab. 6-51: Parametry, których nie można zapisywać podczas pracy przetwornicy

6.17.3 Blokada zmiany kierunku obrotów (Par. 78)

W niektórych zastosowaniach (pompy, wentylatory) wymagane jest zabezpieczenie przed załączeniem silnika w odwrotnym kierunku. Możliwa jest blokada zmiany kierunku obrotów za pomocą parametru 78.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
78	Blokada zmiany kierunku obrotów	0	0	Obydwa kierunki obrotów zezwolone	—	
			1	Obroty do tyłu zablokowane		
			2	Obroty do przodu zablokowane		

Powyższy parametr można edytować, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Ustaw wartość parametru, gdy wymagane jest zezwolenie obrotów silnika w jednym tylko kierunku.

Ten parametr ma zastosowanie dla wszystkich przycisków ruchu do przodu i przycisków ruchu do tyłu panelu operacyjnego i programatora (FR-PU04/FR-PU07), sygnałów startu (STF, STR) zacisków zewnętrznych i komend komunikacyjnych ruchu do przodu i do tyłu.

6.17.4 Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do 174)

Możliwe jest ograniczenie odczytu parametrów za pomocą panelu operacyjnego lub programatora. Przy nastawach domyślnych, wyświetlane są tylko parametry trybu prostego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
160	Wybór grupy parametrów użytkownika	9999	9999	Wyświetlane są tylko parametry trybu prostego.	550 Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji 551 Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	6.18.3 6.18.3
			0	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.		
			1	Wyświetlane są tylko parametry zarejestrowane w grupie parametrów użytkownika.		
172	Kasowanie/wyświetlanie grupy parametrów użytkownika ①	0	(0-16)	Wyświetla liczbę parametrów w grupie parametrów użytkownika (tylko do odczytu).		
			9999	Kasowanie grupy zarejestrowanych parametrów.		
173	Rejestracja parametru do grupy parametrów użytkownika ① ②	9999	0-999/ 9999	Służy do wpisania numer parametru, który będzie zarejestrowany do grupy parametrów użytkownika.		
174	Usuwanie parametru z grupy parametrów użytkownika ① ②	9999	0-999/ 9999	Służy do wprowadzenia numer parametru, który ma być usunięty z grupy parametrów użytkownika.		

- ① Powyższy parametr można zmienić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.
 ② Przy odczycie wartości Par. 173 i Par. 174 zawsze wyświetlane jest "9999".

Wyświetlanie parametrów w trybie prostym i parametrów trybu rozszerzonego (Par. 160)

Jeśli nastawa w Par. 160 = "9999", na panelu operacyjnym i na programatorze (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlane są tylko parametry trybu prostego. (Lista parametrów trybu prostego – patrz Tab. 6-1.)

Wpisanie "0" do Par. 160 zezwala na wyświetlanie parametrów trybu prostego i rozszerzonego.

UWAGA

Gdy zainstalowana jest karta opcji, parametry opcji też są dostępne.

Podczas odczytu parametrów za pomocą opcji komunikacji, możliwy jest odczyt wszystkich parametrów (trybu prostego, trybu rozszerzonego i parametrów opcji), niezależnie od nastawy Par. 160.

W trybie komunikacji RS-485 możliwy jest odczyt wszystkich parametrów, niezależnie od nastawy parametru 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji”, Par. 551 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” i Par. 160.

Par. 551	Par. 550	Par. 160 Zezwolone/ zabroniony
2 (PU)	—	Aktywny
3 (USB) 9999 (automatyczna detekcja) (ustawienie domyślne)	0 (opcja komunikacji)	Aktywny
	2 (PU)	Nieaktywny (możliwy odczyt wszystkich parametrów)
	9999 (automatyczna detekcja) (ustawienie domyślne)	Z opcją komunikacji: aktywny Bez opcji komunikacji: nieaktywny (możliwy odczyt wszystkich parametrów)

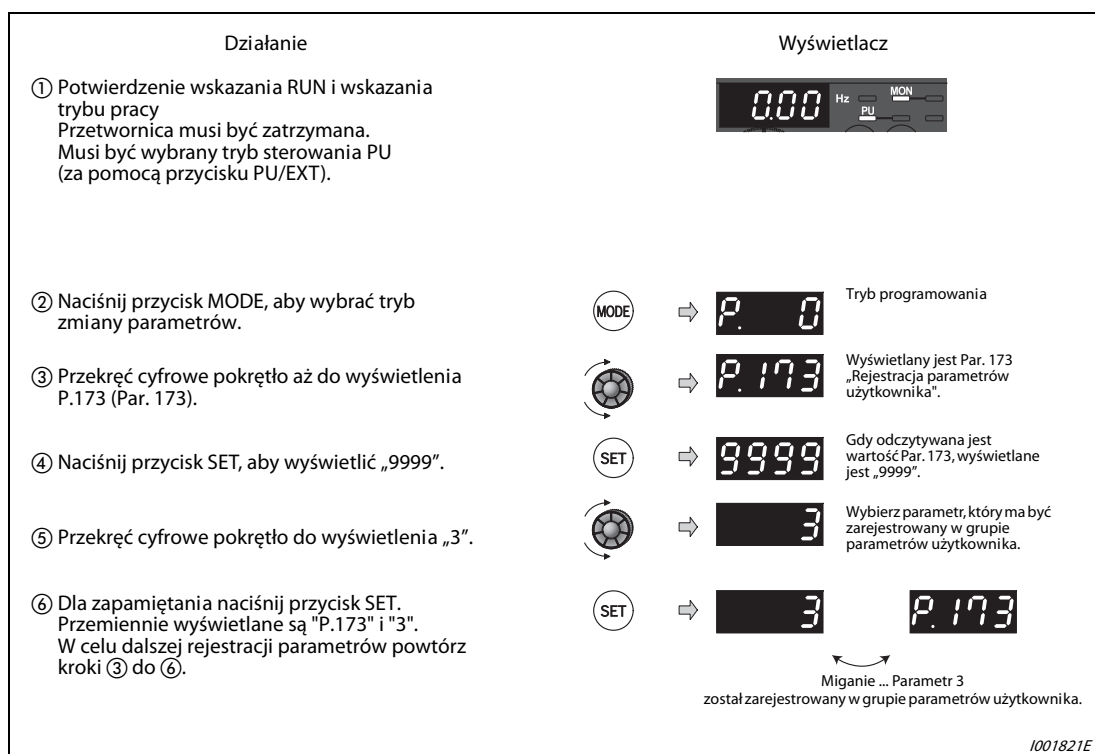
Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”, Par. 16 „Czas przyspieszania/hamowania trybu jog” i Par. 991 „Regulacja kontrastu wyświetlacza PU” są wyświetlane w trybie prostym, gdy podłączony jest programator (FR-PU04/FR-PU07).

Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do 174)

Funkcja „grupa parametrów użytkownika” służy do umożliwienia dostępu tylko do tych parametrów, których wartości można zmieniać.

Spośród wszystkich parametrów można wybrać maksymalnie 16 parametrów, które można zarejestrować w grupie parametrów użytkownika. Jeśli nastawa w Par. 160 = „1”, możliwy jest dostęp tylko do parametrów grupy użytkownika. (Odczyt innych parametrów jest zablokowany.)

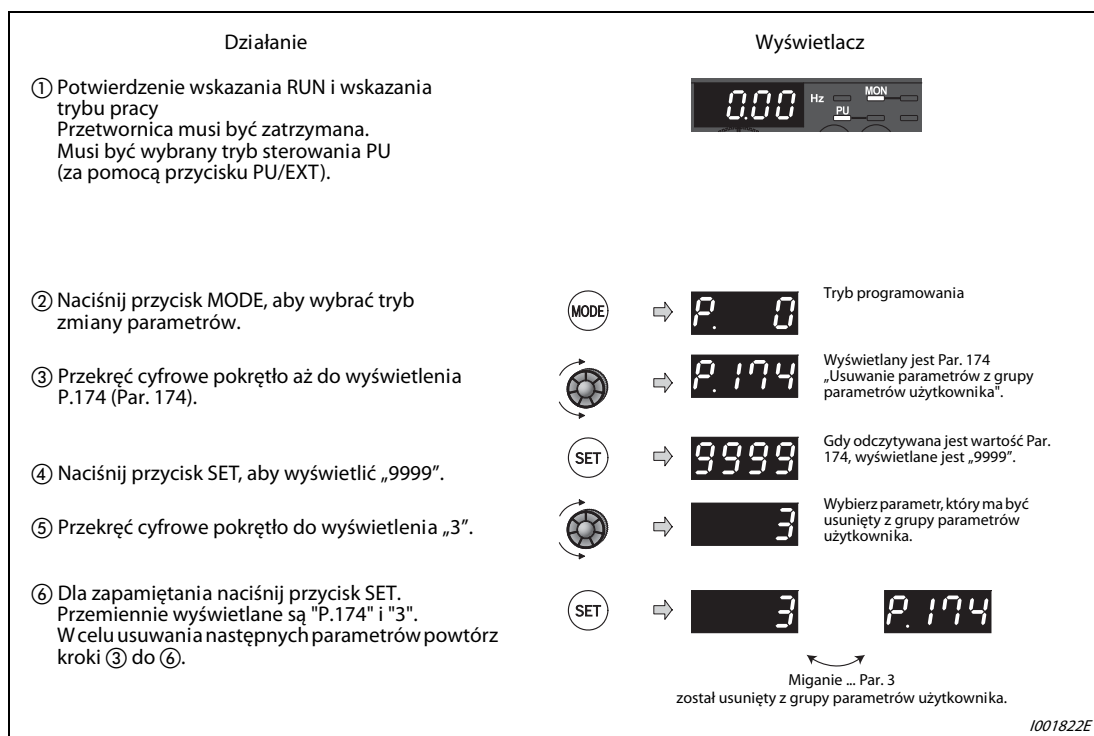
W celu rejestracji parametru do grupy parametrów użytkownika należy wpisać jego numer do Par. 173. Aby usunąć parametr z grupy parametrów użytkownika należy wpisać jego numer do Par. 174. W przypadku kasowania całej grupy parametrów użytkownika należy wpisać do Par. 172 wartość „9999”.

Rejestracja parametru do grupy parametrów użytkownika (Par. 173)

1001821E

Rys. 6-99: Rejestracja Par. 3 do grupy parametrów użytkownika

Usuwanie parametru z grupy parametrów użytkownika (Par. 174)

**Rys. 6-100:** Usuwanie Par. 3 z grupy parametrów użytkownika**UWAGA**

Zawsze możliwy jest odczyt wartości Par. 77, Par. 160 i Par. 991, niezależnie od ustawienia grupy parametrów użytkownika.

Parametry Par. 77, Par. 160 i Par. 172 do 174 nie mogą być zarejestrowane do grupy parametrów użytkownika.

Gdy odczytywana jest nastawa Par. 174, wyświetlane jest „9999”. Mimo, że możliwe jest wpisanie „9999”, nie uaktywnia to żadnej funkcji.

Gdy do parametru 172 wpisana jest wartość różna od "9999", nie załącza to żadnej funkcji.

6.18 Wybór trybu pracy i lokalizacji sterowania

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór trybu sterowania	Wybór trybu sterowania	Par. 79	6.18.1
Uruchomienie w trybie komunikacji	Tryb pracy po załączeniu zasilania	Par. 79, Par. 340	6.18.2
Wybór źródła sygnałów sterujących	Wybór źródła komend sterujących, źródła komendy prędkości i lokalizacji sterowania podczas pracy w trybie komunikacji	Par. 338, Par. 339, Par. 550, Par. 551	6.18.3

6.18.1 Wybór trybu pracy (Par. 79)

Służy do wyboru trybu pracy przetwornicy.

Tryb pracy może być zmieniony za pomocą sygnałów zewnętrznych (tryb zewnętrzny), z panelu operacyjnego i PU (FR-PU07/FR-PU04) (tryb PU), przy sterowaniu mieszanym za pomocą sygnałów zewnętrznych i z PU (tryb mieszany zewnętrzny/PU) i za pomocą komend komunikacji (za pomocą komend sieci RS-485 lub, gdy używana jest opcja komunikacji).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
79	Wybór trybu pracy	0	0	Tryb przełączalny zewnętrzny/ PU Po załączeniu zasilania aktywny jest tryb zewnętrzny.	15 Częstotliwość pracy Jog 4–6 Praca z częstotliwościami zaprogramowanymi 24–27 232–239	6.6.2 6.6.1
			1	Tryb sterowania PU nie przełączalny	75 Ustawienie Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	6.17.1
			2	Tryb zewnętrzny Sterowanie może być przełączane między trybem zewnętrznym i trybem komunikacji.	161 Blokada zadawania częstotliwości/ przycisków panelu operacyjnego	6.22.3
			3	Mieszany tryb sterowania 1 Częstotliwość zadana: z panelu operacyjnego i panelu PU (FR-PU04/ FR-PU07) lub za pomocą sygnałów zewnętrznych [prędkości zaprogramowane, sygnał między zaciskami 4-5 (aktywny, gdy załączony jest sygnał AU)]. Sygnał startu: Sygnały zewnętrzne (zaciski STF, STR)	178–184 Wybór funkcji zacisków wejść 190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.1 6.10.5
			4	Tryb mieszany 2 zewnętrzny/PU Częstotliwość zadana: Sygnał zewnętrzny (zacisk 2, 4, JOG, wybór zaprogramowanej prędkości itp.) Sygnał startu: Za pomocą przycisku RUN panelu operacyjnego lub przycisków FWD/REV z PU (FR-PU04/FR-PU07)	340 Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania 550 Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	6.18.2 6.18.3
			6	Tryb przełączalny Przełączanie między trybem PU, zewnętrznym i trybem komunikacji przy zachowaniu stanu pracy przetwornicy.		
			7	Tryb zewnętrzny (Blokada działania PU) Sygnał X12 ZAŁ.: Możliwe jest przełączenie w tryb PU (podczas sterowania za pomocą sygnałów zewnętrznych wyjście jest odcięte) Sygnał X12 WYŁ.: Nie jest możliwe przełączenie w tryb PU.		

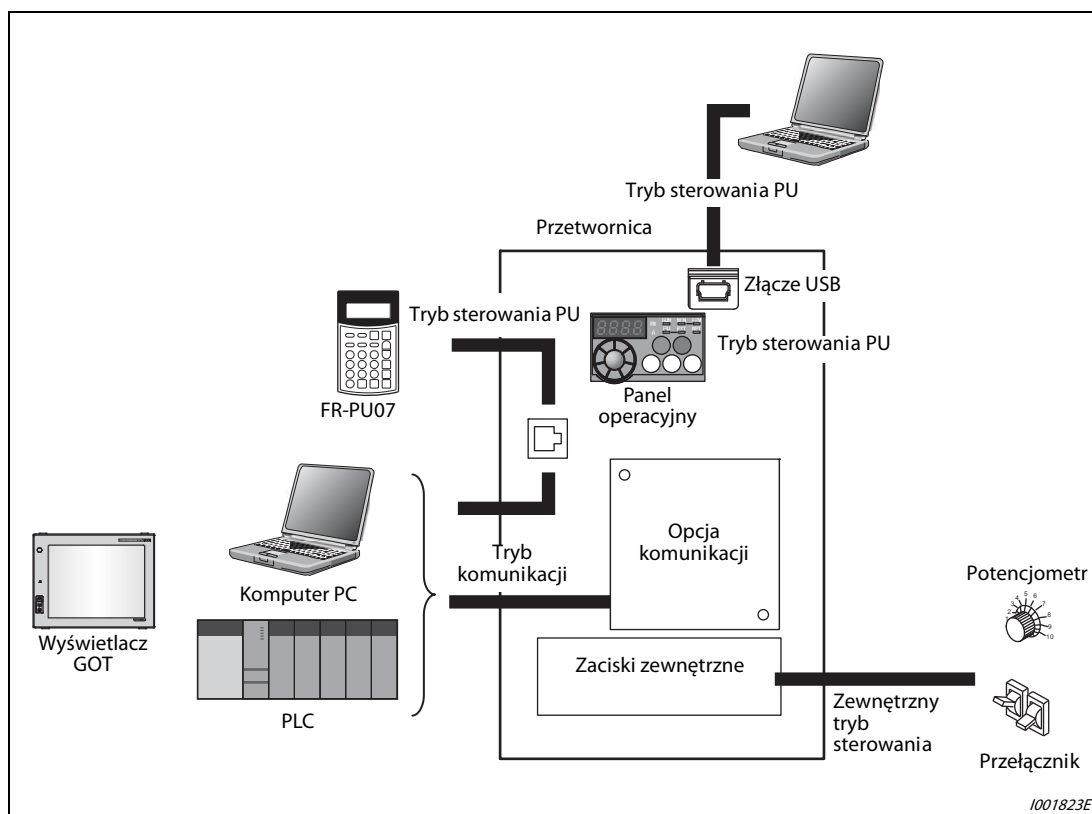
Wartości powyższych parametrów można zmieniać podczas zatrzymania w dowolnym trybie sterowania.

Podstawowe informacje na temat trybu sterowania

Tryb sterowania określa źródło sygnałów startu i częstotliwości zadanej przetwornicy.

- Gdy praca przetwornicy jest sterowana przy pomocy sygnałów zacisków obwodów sterujących (przełączników, potencjometrów itp.), należy wybrać tryb zewnętrzny.
- Gdy źródłem częstotliwości zadanej i komend startu są panel operacyjny, programator (FR-PU04/FR-PU07) lub złącze PU, należy wybrać tryb PU.
- Jeśli źródłem komend jest sieć RS-485 lub opcjonalna karta komunikacji, należy wybrać tryb komunikacji.

Tryb sterowania można wybrać z panelu operacyjnego lub za pomocą komend komunikacyjnych.



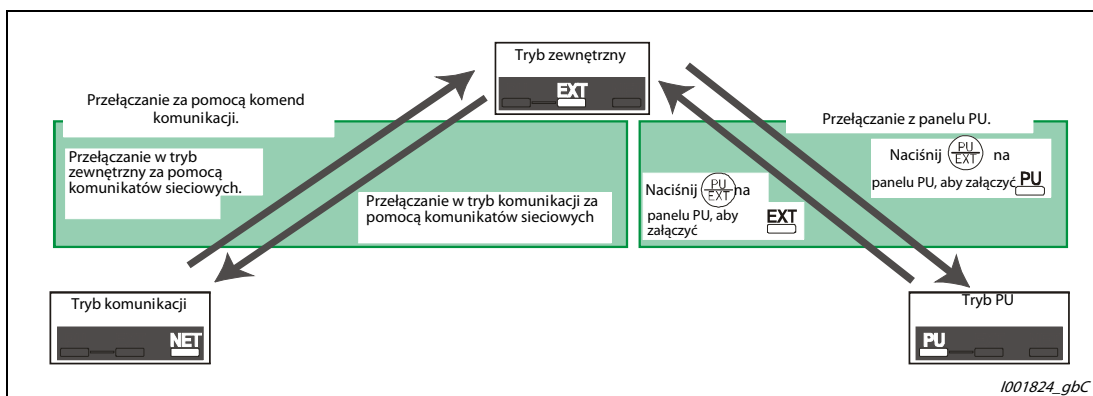
Rys. 6-101: Tryby sterowania przetwornicy

UWAGA

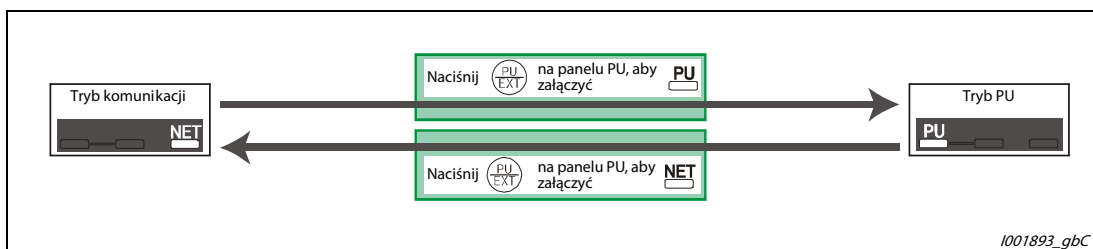
W celu wybrania mieszanego trybu sterowania zewnętrzny/PU do parametry 79 należy wpisać „3” lub „4”.

Za pomocą przycisku STOP/RESET panelu operacyjnego i programatora (FR-PU04/FR-PU07) można załączyć funkcję stopu (stop PU) nawet, jeśli domyślnie wybrany jest inny niż PU tryb sterowania. (Patrz Par. 75” Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU” (rozdział 6.17.1).)

Przełączenie trybu pracy



Rys. 6-102: Przełączenie trybu pracy, gdy Par. 340 = 0 lub 1.



Rys. 6-103: Przełączenie trybu pracy, gdy Par. 340 = 10

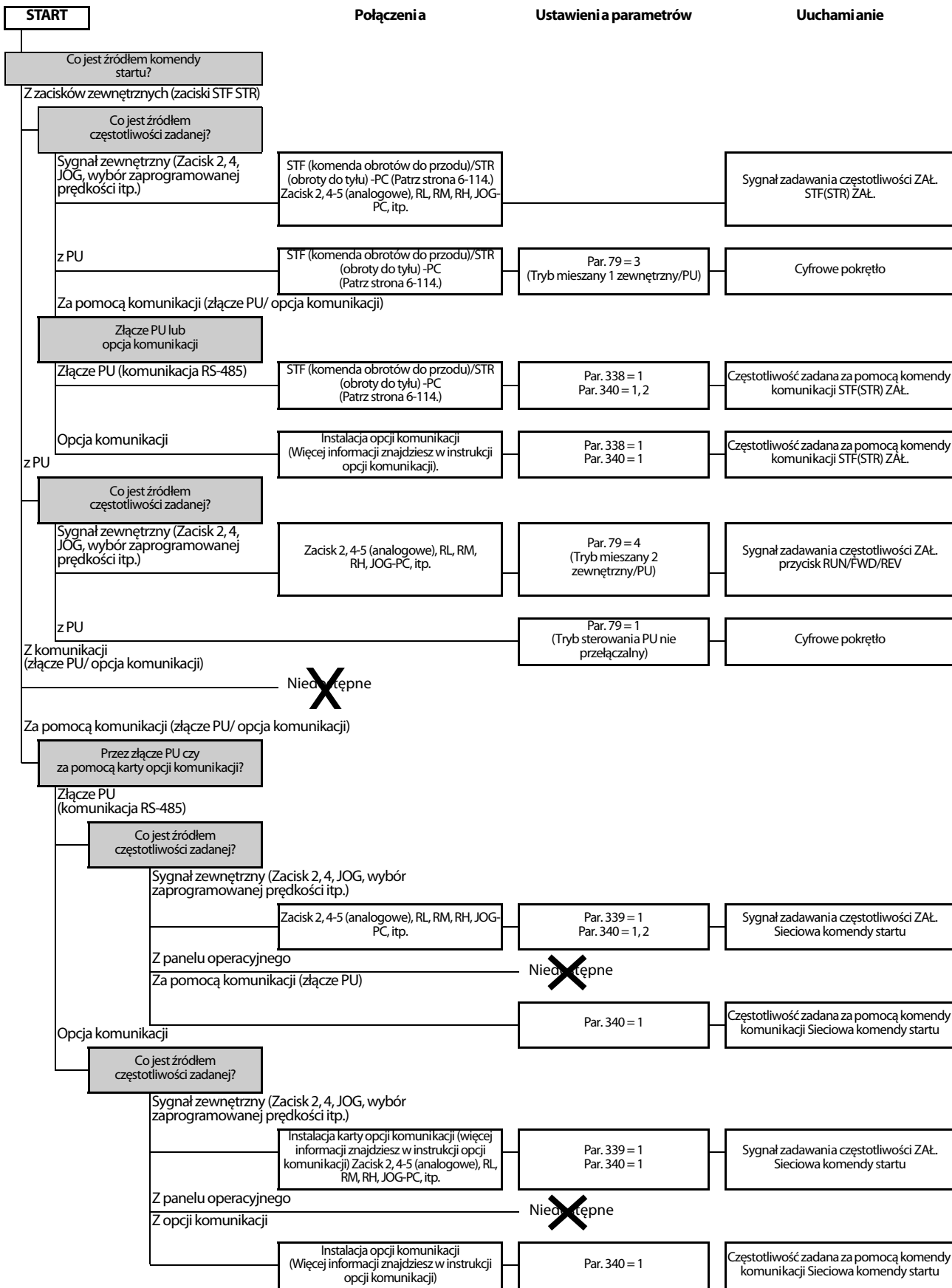
UWAGA

Sposób przełączania trybu pracy za pomocą sygnałów zewnętrznych został opisany w poniższych rozdziałach:

- Sygnał blokady działania PU (sygnał X12) (patrz strona 6-205)
- Sygnał przełączania trybu PU/zewnętrzny (X16) (patrz strona 6-206)
- Sygnał przełączania trybu PU/NET (X65) (patrz strona 6-207)
- Sygnał przełączania trybu zewnętrzny/NET (X66) (patrz strona 6-207)
- Par. 340 „Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania” (patrz strona 6-209)

Graf wyboru trybu pracy

Na poniższym schemacie przedstawiono wymagania odnośnie połączenia zacisków i nastaw parametrów, związanych z wyborem trybu pracy:



Tryb zewnętrzny (Par. 79 = 0, 2)

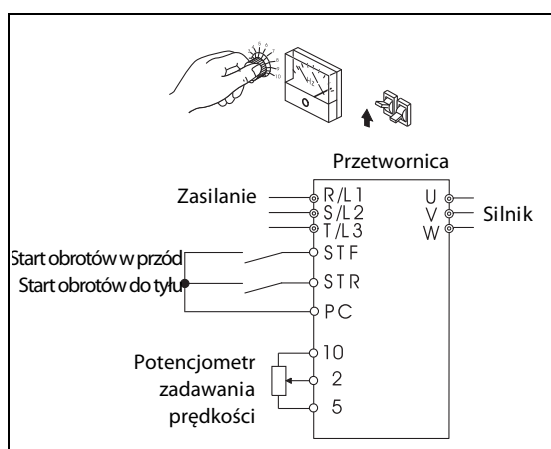
Gdy sygnał częstotliwości jest zadawany za pomocą potencjometru, a sygnał startu za pomocą przełączników podłączonych do zewnętrznych zacisków przetwornicy, należy wybrać zewnętrzny tryb sterowania.

Z zasady w trybie zewnętrznym zablokowana jest możliwość zmiany parametrów. (Nastawy niektórych parametrów mogą być zmieniane. Lista parametrów jest dostępna w Tab. 6-1.)

Gdy w Par. 79 wpisano "0" lub "2", po załączeniu zasilania załączany jest tryb zewnętrzny. (Gdy używany jest tryb komunikacji, patrz rozdział 6.18.2).

Jeśli nie jest wymagana częsta zmiana częstotliwości zadanej, możliwe jest wybranie trybu zewnętrznego na stałe przez wpisanie „2” do parametru 79. (w przypadku częstych zmian częstotliwości zewnętrzny tryb sterowania powinien być wybrany przez wpisanie „0” do parametru 79. W tym przypadku po załączeniu zasilania wybierany jest tryb zewnętrzny, ale przy pomocy przycisku PU/EXT możliwe jest przełączenie w tryb PU. Częstotliwość zadana może być zmieniona w trybie PU i ponowne naciśnięcie przycisku PU/EXT załącza tryb zewnętrzny.)

Sygnały STR i STF są używane do podania komendy startu, natomiast sygnał zacisków 2,4, prędkości zaprogramowanie, sygnał JOG służą jako sygnał częstotliwości zadanej.



Rys. 6-104:
Tryb zewnętrzny

1001205E

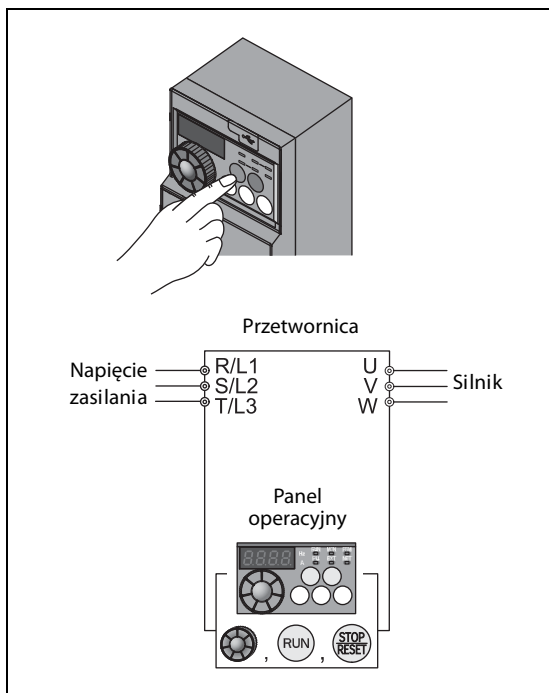
Tryb sterowania PU (Par. 79 = 1)

Gdy sygnał startu i wartość zadana częstotliwości są załączane za pomocą przycisków panelu operacyjnego (FR-PU04/FR-PU07), należy wybrać tryb sterowania PU. Tryb PU należy wybrać także wtedy, gdy do komunikacji używane jest złącze PU.

Jeśli w Par. 79 wpisano "1", po załączeniu zasilania załączany jest tryb PU. W tym przypadku nie ma możliwości zmiany trybu na inny.

Cyfrowe pokrętko panelu operacyjnego może być użyte do zadawania częstotliwości. (Par. 161 „Blokada zadawania częstotliwości z panelu operatorskiego”, patrz rozdział 6.22.3).

Gdy wybrany jest tryb PU, załącza się sygnał trybu PU (PU). Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału PU należy wpisać wartość "10" (logika pozytywna) lub 110 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

**Rys. 6-105:**

Tryb sterowania PU

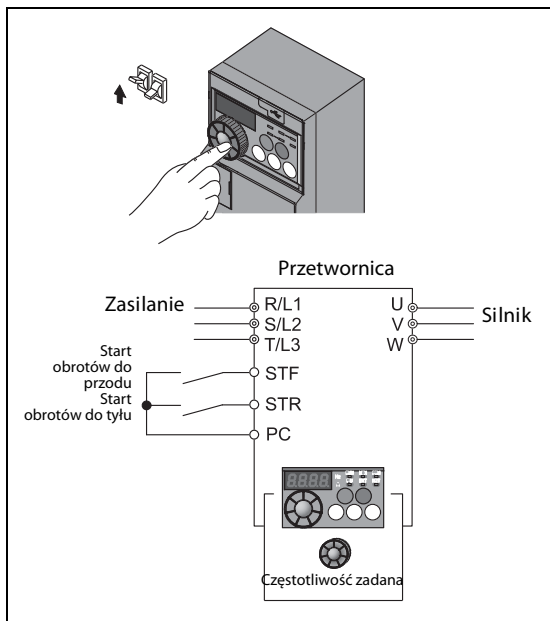
I001825E

Tryb mieszany 1 PU/zewnętrzny (Par. 79 = 3)

Tryb mieszany 1 PU/zewnętrzny należy wybrać, gdy komenda częstotliwości zadanej pochodzi z panelu operacyjnego lub programatora (FR-PU04/FR-PU07), a sygnał startu jest załączany za pomocą przełączników.

Aby zablokować możliwość zmiany trybu pracy, należy wpisać „3” do parametru 79. W tym przypadku przycisk PU/EXT nie przełącza trybu sterowania.

Częstotliwość zadana za pomocą wyboru prędkości zaprogramowanych za pomocą sygnałów zacisków wejść ma priorytet nad częstotliwością zadaną z PU. Gdy załączony jest sygnał AU, jako częstotliwość zadana używany jest sygnał zacisku 4.



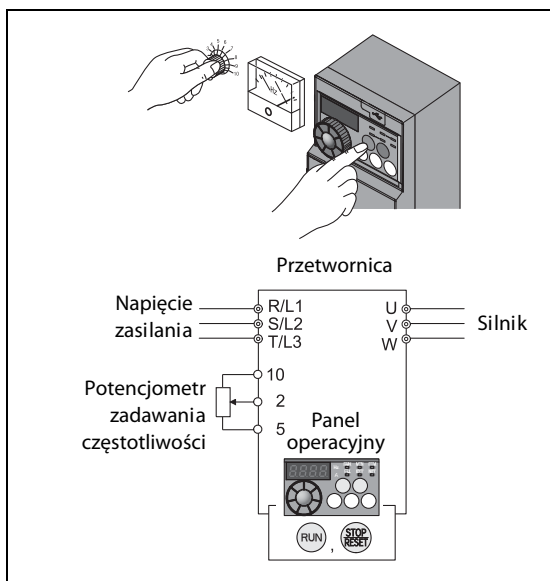
Rys. 6-106:
Tryb sterowania mieszany 1

1001826E

Tryb mieszany 2 PU/zewnętrzny (Par. 79 = 4)

Tryb mieszany 2 PU/zewnętrzny należy wybrać, gdy komenda częstotliwości jest podana z zewnętrznego potencjometru, za pomocą prędkości zaprogramowanych lub sygnału JOG, a sygnał startu jest załączany za pomocą przycisków panelu operacyjnego (FR-PU04/FR-PU07).

Aby zablokować możliwość zmiany trybu pracy, należy wpisać „4” do parametru 79. W tym przypadku przycisk PU/EXT nie przełącza trybu sterowania.



Rys. 6-107:
Tryb sterowania mieszany 2

1001827E

Tryb przełączalny (Par. 79 = 6)

Bez zatrzymywania pracy przetwornicy możliwe jest przełączenie trybu pracy między trybem PU, zewnętrznym i sieciowym (przy komunikacji RS-485 przez złącze PU lub, gdy używana jest karta opcji komunikacji).

Przełączanie trybów pracy	Przełączanie trybów sterowania / status działania
Tryb zewnętrzny ⇒ Tryb PU	Należy wybrać tryb sterowania PU z panelu operacyjnego lub z programatora. Kierunek obrotów nie zmienia się. Częstotliwość zadana za pomocą potencjometru (komenda częstotliwości) lub bez zmian. (Należy pamiętać, że ustawienie nie zostanie zapamiętane w przypadku wyłączenia zasilania lub resetu przetwornicy).
Tryb zewnętrzny ⇒ Tryb NET	Tryb jest przełączany komendą wysłaną sieciowo. Kierunek obrotów nie zmienia się. Częstotliwość zadana za pomocą potencjometru (komenda częstotliwości) lub bez zmian. (Należy pamiętać, że ustawienie nie zostanie zapamiętane w przypadku wyłączenia zasilania lub resetu przetwornicy).
Tryb PU ⇒ Tryb zewnętrzny	Należy nacisnąć przycisk trybu zewnętrznego na panelu operacyjnym. Kierunek obrotów zależy od stanu zewnętrznych sygnałów wejściowych. Częstotliwość zadana zależy od zewnętrznego sygnału komendy częstotliwości.
Tryb PU ⇒ Tryb NET	Tryb jest przełączany komendą komunikacji wysłaną sieciowo. Kierunek obrotów i częstotliwość zadana bez zmian.
Tryb NET ⇒ Tryb zewnętrzny	Komenda zmiany trybu jest wysyłana poprzez komunikację. Kierunek obrotu zależy od stanu zewnętrznych sygnałów wejść. Częstotliwość zadana zależy od zewnętrznego sygnału komendy częstotliwości.
Tryb NET ⇒ Tryb PU	Należy wybrać tryb sterowania PU z panelu operacyjnego lub z programatora. Kierunek obrotu i komenda częstotliwości pozostają bez zmian.

Tab. 6-52: Przełączanie trybów sterowania

**OSTRZEŻENIE:**

W niektórych przypadkach podczas przełączania trybu pracy kierunek obrotów i częstotliwość zadana pozostają niezmienione (patrz Tab. 6-52). W takiej sytuacji wyjście przetwornicy będzie załączone w nowym trybie sterowania, chociaż nie była podana (jeszcze) żadna komenda sterowania.

Jest szczególnie ważne, by o tym pamiętać i zabezpieczyć system w taki sposób, aby przełączenie trybu pracy nie doprowadzało do sytuacji niebezpiecznych.

Blokada trybu PU (Par. 79 = 7)

Gdy sygnał blokady PU (X12) jest wyłączany, funkcja blokady trybu PU przełącza przetwornicę w tryb zewnętrzny.

Zabezpiecza to przed brakiem sterowalności przetwornicy przy przypadkowym przełączeniu trybu pracy.

W celu zezwolenia funkcji blokady PU należy wpisać "7" (blokada działania PU) do Par. 79. Dla przypisania funkcji sygnału X12 (Sygnał blokady PU) do zacisku wejścia, należy wpisać 12 do odpowiedniego Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.10.1). W przypadku, gdy sygnał X12 nie został przypisany, sygnał MRS (odcięcie wyjścia) zmienia swoją funkcję z odcięcia wyjścia na sygnał blokady panelu PU.

Sygnał X12 (MRS)	Funkcja/działanie	
	Status przetwornicy	Zapis parametrów
ZAŁ.	Przełączanie trybu pracy (zewnętrzny, PU, NET) zezwolone Wyłączenie wyjścia podczas pracy w trybie zewnętrznym	Zapis parametrów zezwolony (w zależności od nastawy Par. 77 "Blokada zapisu parametrów" i warunków zapisu poszczególnych parametrów (Lista parametrów jest dostępna w Tab. 6-1.)
WYŁ.	Wymuszone przełączenie trybu pracy na zewnętrzny. Sterowanie zewnętrznymi sygnałami zezwolone. Przełączanie w tryb NET lub PU zablokowane.	Zapis parametrów zablokowany oprócz Par. 79

Tab. 6-53: Funkcja sygnału X12

Zmiany funkcji/trybu spowodowane wyłączeniem sygnału X12 (MRS)

Warunki pracy		Sygnał X12 (MRS)	Tryb Pracy	Status	Przełączanie w tryb PU, NET
Tryb pracy	Status				
PU/NET	Podczas zatrzymania	ZAŁ. → WYŁ. ①	Ze-wewnętrzny ②	Jeśli podano zewnętrzny sygnał zadawania częstotliwości i sygnał startu, przetwornica rozpoczyna pracę z tymi nastawami.	Zablokowane
	Praca	ZAŁ. → WYŁ. ①			Zablokowane
Ze-wewnętrzny	Podczas zatrzymania	WYŁ. → ZAŁ.	Ze-wewnętrzny ②	Podczas zatrzymania	Zezwolone
		ZAŁ. → WYŁ.			Zablokowane
	Praca	WYŁ. → ZAŁ.		Podczas pracy → zatrzymanie	Zablokowane
		ZAŁ. → WYŁ.		Zatrzymanie → Praca	Zablokowane

Tab. 6-54: Przełączanie sygnału X12 (MRS)

- ① Tryb pracy jest przełączany na zewnętrzny, niezależnie od stanu sygnału startu (STF, STR). Po wyłączeniu sygnału X12 (MRS) przy załączonym sygnale STR lub STF przetwornica pracuje w trybie zewnętrznym.
- ② W przypadku wystąpienia alarmu, naciśnięcie przycisku STOP/RESET powoduje zresetowanie przetwornicy.

UWAGA

Gdy sygnał X12 (MRS) jest załączony, nie jest możliwe przełączenie w tryb PU, jeśli sygnał startu (STF/STR) jest załączony.

Jeśli sygnał MRS jest używany do blokowania PU, gdy w trybie PU załączony jest sygnał MRS i wartość parametru 79 jest zmieniona na inną niż „7”, odcinane jest wyjście przetwornicy. Gdy tylko w parametrze 79 będzie wpisane „7”, sygnał MRS zaczyna działać jako sygnał blokady PU.

Gdy sygnał MRS jest używany do blokady PU, logika sygnału jest określona w Par. 17. Jeśli Par.17 = 2, logika sygnału jest odwrócona.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału zacisku zewnętrznego (X16)

Jeśli przetwornica pracuje w trybie sterowania sygnałami zewnętrznymi i w trybie sterowania z panelu operacyjnego, użycie sygnału przełączenia trybu PU - zewnętrzny pozwala na przełączenie trybu pracy podczas stopu (podczas stopu silnika, gdy komenda startu jest wyłączona).

Jeśli w Par. 79 wpisano jedną z wartości "0, 6, 7", możliwe jest przełączenie trybu pracy między trybem PU i trybem zewnętrznym. (Par. 79 = 6 – możliwe jest przełączenie trybu w czasie pracy przetwornicy)

Dla zacisków użytych dla sygnału X18 należy wpisać „16” w Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

Par. 79	Stan sygnału X16 Tryb sterowania		Uwagi	
	ZAŁ. (zewnętrznie)	WYŁ. (PU)		
0 (wartość domyślna)	Tryb zewnętrzny	Tryb PU	Możliwe jest przełączenie na NET, PU lub zewnętrzny tryb pracy	
1	Tryb PU		Tryb sterowania PU nie przełączalny	
2	Tryb zewnętrzny		Tryb zewnętrzny stały (możliwe jest przełączenie w tryb NET).	
3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		stały tryb mieszany zewnętrzny/PU	
6	Tryb zewnętrzny	Tryb PU	Możliwe jest przełączenie na NET, PU lub zewnętrzny tryb bez zatrzymywania przetwornicy	
7	X12 (MRS) ZAŁ.	Tryb zewnętrzny	Tryb PU	Możliwe jest przełączenie na NET, PU lub zewnętrzny tryb pracy. (Wyłączenie wyjścia w trybie zewnętrznym.)
	X12 (MRS) WYŁ.	Tryb zewnętrzny		Tryb zewnętrzny stały (wymuszony).

Tab. 6-55: Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału X16

UWAGA

Tryb sterowania zmienia się w zależności od ustawienia Par. 340 "Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania" i statusu sygnałów X65 i X66. (Patrz strona 6-207).

Priorytet parametrów 79, 340 i sygnałów jest następujący:
Par. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Par. 340

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału zewnętrznych (X65, X66)

Jeśli w Par. 79 wpisano jedną z wartości "0, 2, 6, 7", to podczas zatrzymania przetwornicy (podczas zatrzymania silnika lub przy wyłączonym sygnale startu) sygnały przełączania trybu pracy (X65, X66) mogą być użyte do zmiany trybu PU lub zewnętrznego na tryb komunikacji. (Par. 79 = 6 – możliwe jest przełączenie trybu w czasie pracy przetwornicy)

Przełączenie między trybem komunikacji i trybem PU:

- ① Do Par. 79 wpisz "0" (wartość domyślna), "6" lub "7". (Przy nastawie Par. 79 = "7", możliwa jest zmiana trybu pracy przez załączenie sygnału X12 (MRS).)
- ② Wpisz "10" lub "12" do Par. 340 "Wybór trybu komunikacji przy starcie".
- ③ Wpisz "65" do jednego z Par. 178 do 184, aby przypisać funkcje sygnału przełączania trybu (X65) do zacisku wejść.
- ④ Możliwe jest przełączenie w tryb PU przez załączenie sygnału X65 lub za pomocą komendy sieciowej, gdy sygnał X65 jest wyłączony.

Par. 340	Par. 79	Status sygnału X65		Uwagi
		ZAŁ.(PU)	WYŁ. (NET)	
10 / 12	0 (ustawienie fabryczne)	Tryb pracy PU ①	Tryb NET ②	Nie jest możliwe przełączenie w tryb zewnętrzny
	1	Tryb PU		Tryb sterowania PU nie przełączalny
	2	Tryb NET		Tryb NET nieprzełączalny
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		stały tryb mieszany zewnętrzny/PU
	6	Tryb pracy PU ①	Tryb NET ②	Tryb pracy może być przełączony w czasie pracy przetwornicy. Nie jest możliwe przełączenie w tryb zewnętrzny.
	7	X12 (MRS) ZAŁ.	Tryb pracy PU ①	Tryb NET ② ③
	X12 (MRS) WYŁ.	Tryb zewnętrzny		Wymuszony tryb zewnętrzny

Tab. 6-56: Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału X65

- ① Tryb Net, gdy załączony jest sygnał X66.
- ② Tryb PU jest wybrany, gdy wyłączony jest sygnał X16. Tryb sterowania PU może być załączony, gdy Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie NET” = 0 (źródłem sygnałów sterujących jest opcjonalna karta komunikacji) i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ③ Tryb zewnętrzny, gdy załączony jest sygnał X16.

Przełączenie między trybem komunikacji i trybem PU:

- ① Do Par. 79 wpisz "0" (wartość domyślna), "2", "6" lub "7". (Przy nastawie Par. 79 = "7", możliwa jest zmiana trybu pracy przez załączenie sygnału X12 (MRS).)
- ② Wpisz "0" (wartość domyślna) do Par. 340 "Wybór trybu komunikacji przy starcie".
- ③ Wpisz "66" do jednego z Par. 178 do 184, aby przypisać funkcje sygnału przełączania trybu (X66) do zacisku wejść.
- ④ Przy załączeniu sygnału X66 tryb pracy jest zmieniany na tryb komunikacji. Przy wyłączeniu sygnału X66 tryb pracy jest zmieniany na tryb zewnętrzny.

Par. 340	Par. 79	Sygnał X66		Uwagi
		ZAŁ.(PU)	WYŁ. (NET)	
0 (wartość domyślna) 1	0 (wartość domyślna)	Tryb pracy NET ①	Zewnętrzny tryb pracy ②	
	1	Tryb PU		Tryb sterowania PU nieprzełączalny
	2	Tryb pracy NET ①	Zewnętrzny tryb pracy	Nie jest możliwe przełączenie w tryb PU
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		stały tryb mieszany zewnętrzny/PU
	6	Tryb pracy NET ①	Zewnętrzny tryb pracy ②	Tryb pracy może być przełączony w czasie pracy przetwornicy.
	7	X12 (MRS) ZAŁ.	Tryb pracy NET ①	Zewnętrzny tryb pracy ②
X12 (MRS) WYŁ.		Zewnętrzny tryb pracy		Wymuszony tryb zewnętrzny

Tab. 6-57: Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału X66

- ① Tryb sterowania PU może być załączony, gdy Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie NET” = 1 (źródłem sygnałów sterujących jest opcjonalna karta komunikacji) i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ② Tryb PU jest wybrany, gdy wyłączony jest sygnał X16. Gdy sygnał X65 jest przypisany do zacisku wejść, tryb pracy przetwornicy zależy od stanu sygnału X65.

UWAGA

Priorytet parametrów 79, 340 i sygnałów jest następujący:
Par. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Par. 340

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

6.18.2 Tryb sterowania po załączeniu zasilania (Par. 79, Par. 340)

Gdy do przetwornicy jest załączone zasilanie lub po przywróceniu zasilania po chwilowym zaniku napięcia, przetwornica może się załączyć w trybie sieciowym.

Gdy wybrany jest tryb komunikacji, możliwe jest sterowanie pracą przetwornicy i ustawienie parametrów za pomocą programu sterującego w komputerze.

Przetwornica powinna pracować w tym trybie, gdy ma być sterowana za pomocą karty opcji komunikacji lub przez sieć RS-485.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
79	Wybór trybu pracy	0	0-4/6/7	Służy do wyboru trybu pracy. (Patrz strona 6-200.)	79 Wybór trybu sterowania	6.18.1
340	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania ^①	0	0	Zgodnie z nastawą Par. 79.		
			1	Uruchomienie w trybie komunikacji.		
			10	Uruchomienie w trybie komunikacji. Tryb sterowania może być przełączany z panelu operacyjnego między trybem PU i trybem komunikacji.		

Wartości powyższych parametrów można zmieniać podczas zatrzymania w dowolnym trybie sterowania.

- ^① Powyższy parametr można edytować, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0. Jednak wartości parametrów mogą być ustawiane w dowolnym momencie, gdy podłączona jest opcjonalna karta komunikacji. (Patrz rozdział 6.17.4.)

Tryb sterowania po załączeniu zasilania (Par. 340)

W zależności od nastawy Par. 79 i Par. 340, po załączeniu zasilania (resetowaniu) tryb sterowania zmienia się jak pokazano poniżej:

Par. 340	Par. 79	Tryb pracy po załączeniu zasilania, po przywróceniu zasilania, wykonaniu funkcji Reset	Przełączanie trybów pracy	
0 (wartość domyślna)	0 (wartość domyślna)	Tryb zewnętrzny	Możliwe jest przełączenie na tryb komunikacji, PU lub zewnętrzny ^①	
	1	Tryb PU	Tryb sterowania PU nie przełączalny	
	2	Tryb zewnętrzny	Możliwe jest przełączenie w tryb zewnętrzny lub komunikacji Przełączanie w tryb PU zablokowane.	
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU	Przełączanie trybu zablokowane.	
	6	Tryb zewnętrzny	Możliwe jest przełączenie w tryb zewnętrzny, PU, komunikacji w czasie pracy przetwornicy	
	7	Sygnal X12 (MRS) ZAŁ.: Tryb zewnętrzny	Możliwe jest przełączenie w tryb komunikacji, PU lub zewnętrzny ^①	
		Sygnal X12 (MRS) WYŁ.: Tryb zewnętrzny	Tryb zewnętrzny stały (wymuszony).	
1	0	Tryb komunikacji	Podobnie jak przy Par. 340 = 0	
	1	Tryb PU		
	2	Tryb komunikacji		
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		
	6	Tryb komunikacji		
	7	Sygnal X12 (MRS) ZAŁ.: Tryb komunikacji		
		Sygnal X12 (MRS) WYŁ.: Tryb zewnętrzny		
10	0	Tryb komunikacji	Możliwe jest przełączenie w tryb komunikacji lub PU ^②	
	1	Tryb PU	Podobnie jak przy Par. 340 = 0	
	2	Tryb komunikacji	Tryb komunikacji nieprzełączalny	
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU	Podobnie jak przy Par. 340 = 0	
	6	Tryb komunikacji	Możliwe jest przełączenie w tryb komunikacji lub PU podczas pracy przetwornicy ^②	
	7	Tryb zewnętrzny	Podobnie jak przy Par. 340 = 0	

Tab. 6-58: Tryb pracy przetwornicy po załączeniu zasilania

- ① Tryb pracy nie może być przełączony bezpośrednio między trybem PU i trybem komunikacji.
 ② Za pomocą przycisku PU/EXT lub za pomocą sygnału X65 możliwe jest przełączenie między trybem PU i trybem komunikacji.

6.18.3 Źródło komendy startu i komendy częstotliwości podczas pracy w trybie komunikacji (Par. 338, Par. 339, Par. 550, Par. 551)

Gdy używana jest komunikacja RS-485 lub przez kartę opcji komunikacji, możliwe jest używanie zewnętrznych komend startu i częstotliwości. Także w trybie PU można wybrać źródło komend sterujących.

Za pomocą urządzenia komunikującego się z przetwornicą, na przykład programatora, możliwa jest zmiana parametrów lub wydawanie komend ruchu. W dowolnym trybie można odczytywać parametry lub monitorować stan pracy przetwornicy.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
338	Źródło komend sterujących w trybie komunikacji	0	0	Źródło komendy startu z komunikacji	59 Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	6.6.3
			1	Sygnaly zewnętrzne są źródłem polecenia startu		
339	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji	0	0	Źródło komendy częstotliwości z komunikacji	79 Wybór trybu sterowania 270 Wybór funkcji zatrzymania przy kontakcie	6.18.1 6.9.4
			1	Źródłem częstotliwości zadanej są sygnaly zewnętrzne (komenda częstotliwości z komunikacji jest nieaktywna, częstotliwość jest zadawana za pomocą sygnału z zacisku 2)		
			2	Źródłem częstotliwości zadanej są sygnaly zewnętrzne (komenda częstotliwości z komunikacji jest aktywna, sygnał analogowy zacisku 2 jest nieaktywny)		
550	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji ^①	9999	0	Opcja komunikacji jest źródłem sygnałów sterujących w trybie komunikacji.		
			2	Złącze PU jest źródłem sygnałów sterujących w trybie komunikacji.		
			9999	Automatyczne rozpoznawanie opcji komunikacji. Zwykle źródłem komend jest złącze PU. Gdy zainstalowana jest opcja komunikacji, źródłem sygnałów sterujących jest opcja komunikacji.		
551	Wybór źródła komend sterujących w trybie PU ^①	2	2	Złącze PU jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		
			3	Złącze USB jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		
			4	Panel operacyjny jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		
			9999	Automatyczne wykrywanie komunikacji USB. Zwykle źródłem komend jest panel operacyjny. Gdy poprzez złącze PU podłączony jest programator, PU jest źródłem komend sterujących. Gdy urządzenie sterujące jest podłączone do złącza USB, komunikacja USB jest źródłem komend sterujących.		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0. Gdy podłączona jest opcjonalna karta komunikacji, wartości parametrów mogą być ustawiane w dowolnym momencie. (Patrz rozdział 6.17.4.)

① Zapis do Par. 550 i Par. 551 jest zawsze zezwolony.

Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji (Par. 550)

W trybie komunikacji źródłem sygnałów sterujących może być komunikacja przez RS-485 (złącze PU) lub opcja komunikacji.

Na przykład, jeśli do parametru 550 wpisano 2, gdy źródłem poleceń zapisu parametrów, komend sterujących i częstotliwości zadanej są komunikaty z zacisków RS485, niezależnie od tego, czy opcja komunikacji jest zainstalowana lub nie.

UWAGA

Ponieważ domyślnie Par. 550 = 9999 (automatyczne rozpoznawanie opcji komunikacji), to polecenia pochodzące z komunikacji poprzez RS-485 są nieaktywne, gdy zainstalowana jest opcja komunikacji.

Wybór źródła komend sterujących w trybie PU (Par. 551)

W trybie PU źródłem komend sterujących może być panel operacyjny, złącze PU lub złącze USB. Jeśli źródłem komend sterujących, częstotliwości zadanej, poleceń zapisu parametrów jest złącze PU (komunikacja RS-485), w parametrze 551 należy wpisać „2”.

UWAGA

Podczas komunikacji RS-485 przez złącze PU, gdy nastawa Par. 551 = 9999, w trybie PU złącze PU nie jest automatycznie wybierane źródłem komend sterujących. W celu zmiany źródła komend sterujących należy wybrać tryb sieciowy (komunikacji).

Jeśli w trybie komunikacji w par. 550 ustawiono „2” i w trybie PU w Par. 551 wpisano „2”, tryb sterowania PU ma priorytet. Gdy nie jest zainstalowana opcja komunikacji, nie jest możliwe przełączenie w tryb komunikacji.

Zmiana nastaw jest akceptowana po wyłączeniu zasilania lub wykonaniu resetu przetwornicy.

Protokół Modbus-RTU nie może być używany w trybie PU. Należy wybrać tryb komunikacji.

Par. 550	Par. 551	Źródło komend sterujących				Opcja komunikacji	Uwagi
		Panel operacyjny	Złącze USB	Złącze PU			
				Programator	Komunikacja RS-485		
0	2	—	—	PU	PU ^①	Komunikacja ^②	
	3	—	PU	—	—	Komunikacja ^②	
	4	PU	—	—	—	SIEĆ ^②	
	9999 (wartość domyślna)	PU ^③	PU ^③	PU ^③	PU ^①	Komunikacja ^②	
2	2	—	—	PU	PU ^①	—	Przełączenie w tryb komunikacji zablokowane.
	3	—	PU	—	Komunikacja	—	
	4	PU	—	—	Komunikacja	—	
	9999 (wartość domyślna)	PU ^③	PU ^③	PU ^③	Komunikacja	Komunikacja	
9999 (wartość domyślna)	2	—	—	PU	PU ^①	Komunikacja ^②	
	3	—	PU	—	—	Komunikacja ^②	Zainstalowana opcja komunikacji
				—	Komunikacja	—	Opcja komunikacji nie zainstalowana
	4	PU	—	—	—	Komunikacja ^②	Zainstalowana opcja komunikacji
				—	Komunikacja	—	Opcja komunikacji nie zainstalowana
	9999 (wartość domyślna)	PU ^③	PU ^③	PU ^③	—	Komunikacja ^②	Zainstalowana opcja komunikacji
—				Komunikacja	—	Opcja komunikacji nie zainstalowana	

Tab. 6-59: Ustawienia parametrów 550 i 551

- ① Protokół Modbus-RTU nie może być używany w trybie PU. Gdy używany jest protokół Modbus RTU, w parametrze 550 należy wpisać „2”.
- ② Gdy nie jest zainstalowana opcja komunikacji, nie jest możliwe przełączenie w tryb komunikacji.
- ③ Jeśli nastawa w Par. 551 = „9999”, sygnały sterujące w trybie PU mają następujący priorytet: złącze USB > programator (FR-PU04/FR-PU07) > panel operacyjny.

Sterowanie za pomocą komunikacji

Złącze sterowania	Warunki (Par. 551)	Polecenie	Tryb sterowania					
			Tryb PU	Tryb zewnętrzny	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 3)	Tryb mieszany typ 2 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)	Tryb komunikacji (przeziłącze PU) ^⑥	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) ^⑦
Sterowanie z RS-485 przez złącze	2 (złącze PU)	Komenda pracy (start)	✓	—	—	✓	—	—
		Komenda pracy (stop)	✓	◇ ^③	◇ ^③	✓	—	◇ ^③
		Nastawa częstotliwości zadanej	✓	—	✓	—	—	—
		Zapis parametrów	✓ ^④	— ^⑤	✓ ^④	✓ ^④	— ^⑤	— ^⑤
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	—	✓
	Nastawa różna od "2"	Komenda pracy (start)	—	—	—	—	✓ ^①	—
		Komenda pracy (stop)	—	—	—	—	✓ ^①	—
		Nastawa częstotliwości zadanej	—	—	—	—	✓ ^①	—
		Zapis parametrów	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	✓ ^④	— ^⑤
		Reset przetwornicy	—	—	—	—	✓ ^②	—
Sterowanie przez złącze USB	3 (złącze USB) 9999 (automatyczne rozpoznawanie)	Komenda pracy (start, stop)	✓	—	—	✓	—	—
		Nastawa częstotliwości zadanej	✓	—	✓	—	—	—
		Zapis parametrów	✓ ^④	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	—	✓
	Nastawa różna od "3"	Komenda pracy (start, stop)	—	—	—	—	—	—
		Nastawa częstotliwości zadanej	—	—	—	—	—	—
		Zapis parametrów	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓ ^②	—

Tab. 6-60: Dostępność funkcji komunikacji w zależności od trybu sterowania (1)

Złącze sterowania	Warunki (Par. 551)	Polecenie	Tryb sterowania					
			Tryb PU	Tryb zewnętrzny	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 3)	Tryb mieszany typ 2 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)	Tryb komunikacji (przełączce PU) ^⑥	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) ^⑦
Sterowanie za pomocą komunikacji przez kartę opcji komunikacji	—	Komenda pracy (start, stop)	—	—	—	—	—	✓ ^①
		Nastawa częstotliwości zadanej	—	—	—	—	—	✓ ^①
		Zapis parametrów	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	✓ ^④
		Reset przetwornicy	—	—	—	—	—	✓ ^②
Zadki zewnętrzne obwodów sterujących	—	Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	
		Komenda pracy (start, stop)	—	✓	✓	—	— ^①	
		Nastawa częstotliwości zadanej	—	✓	—	✓	— ^①	

Tab. 6-60: Dostępność funkcji komunikacji w zależności od trybu sterowania (2)

✓:zezwolone

—:zablokowane

◇:niektóre zezwolone

- ① Zgodnie z nastawą Par. 338 "Źródło komend sterujących w trybie komunikacji" i Par. 339 "Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji".
- ② W przypadku wystąpienia błędu komunikacji RS-485, reset przetwornicy z komputera nie jest możliwy.
- ③ Zezwolone tylko, gdy komenda stopu z PU. Po zatrzymaniu z PU, na panelu operacyjnym wyświetlane jest „PS”. Zgodnie z nastawą Par. 75 "Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/ stop z PU". (Patrz rozdział 6.17.1.)
- ④ Zapis niektórych parametrów może być zablokowany, w zależności od nastawy Par. 77 "Blokada zapisu parametrów" i statusu pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.17.2).
- ⑤ Zapis niektórych parametrów jest zezwolony niezależnie od trybu pracy i obecności/ braku źródła komend sterujących. Jeśli nastawa w Par. 77 = 2, zapis jest zezwolony. (Patrz lista parametrów Tab. 6-1.) Zapis parametrów zabroniony.
- ⑥ Gdy nastawa w Par. 550 "Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji" = 2 (złącze PU aktywne) lub nastawa w Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” = 9999 i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ⑦ Gdy nastawa w Par. 550 "Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji" = 0 (karta opcji komunikacji aktywna) lub nastawa w Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” = 9999 i karta komunikacji jest zainstalowana.

Działanie w przypadku wystąpienia błędu

Definicja alarmu	Warunki (Par. 551)	Tryb sterowania					
		Tryb PU	Tryb zewnętrzny	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 3)	Tryb mieszany typ 2 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)	Tryb komunikacji (przez złącze PU) ⑤	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) ⑥
Awaria przetwornicy	—	Stop					
Odłączenie PU od złącza PU	2 (złącze PU) 9999 (automatyczne rozpoznawanie)	Stop/kontynuacja ① ④					
	Nastawa różna od "2"	Stop/kontynuacja ①					
Błąd komunikacji RS-485 przez złącze PU	2 (złącze PU)	Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja	Stop/kontynuacja ②	—	Kontynuacja	
	Nastawa różna od "2"	Kontynuacja			Stop/kontynuacja ③	Kontynuacja	
Błąd komunikacji USB	3 (Złącze USB) 9999 (automatyczne rozpoznawanie)	Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja	Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja		
	Nastawa różna od "3"	Kontynuacja					
Alarm komunikacji poprzez opcję komunikacji	—	Kontynuacja			Stop/kontynuacja ③	Kontynuacja	

Tab. 6-61: Działanie w przypadku wystąpienia błędu

- ① Możliwy jest wybór za pomocą Par. 75 "Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU".
- ② Możliwy jest wybór za pomocą Par. 122 "Kontrola czasu komunikacji PU", Par. 336 "Kontrola czasu komunikacji RS-485", Par. 548 „Czas kontroli komunikacji USB”.
- ③ Zgodnie ze sterowaniem za pomocą opcji komunikacji.
- ④ Odłączenie PU w trybie PU podczas pracy w trybie JOG powoduje zatrzymanie przetwornicy, niezależnie od nastawy Par. 75 "Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU".
- ⑤ Gdy nastawa w Par. 550 "Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji" = 2 (złącze PU aktywne) lub nastawa w Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji" = 9999 i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ⑥ Gdy nastawa w Par. 550 "Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji" = 0 (karta opcji komunikacji aktywna) lub nastawa w Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji" = 9999 i karta opcji komunikacji jest zainstalowana.

Wybór źródła poleceń w trybie komunikacji (Par. 338, Par. 339)

Źródło komend sterujących steruje sygnałami startu i wyborem funkcji; źródło prędkości zadanej steruje sygnałami nastawy częstotliwości.

Poniższa tabela przedstawia źródła poleceń sterujących w trybie komunikacji (złącze PU lub opcja komunikacji).

Wybór źródła Sterowania	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym) (Par. 338)		0: Komunikacja			1: Zewnętrzny			Uwagi		
	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji (Par.339)		0: Komun.	1: Zewn.	2: Zewn.	0: Komun.	1: Zewn.	2: Zewn.			
Funkcje stałe (odpowiedniki funkcji zacisków)	Częstotliwość zadana: z komunikacji		Komun.	—	Komun.	Komun.	—	Komun.			
	Zacisk 2		—	Zewnętrzny	—	—	Zewnętrzny	—			
	Zacisk 4		—	Zewnętrzny		—	Zewnętrzny				
Wybór funkcji Ustawienie Par. 178 do Par. 184	0	RL	Komenda pracy z niską prędkością/ kasowanie zdalnej nastawy prędkości/ wybór 0 zatrzymanie przy kontakcie		Komun.	Zewnętrzny		Komun.	Zewnętrzny		Par. 59 = 0 (prędkości zaprogramowane) Par. 59 = 1, 2 (zdalne) Par. 270 = 1 (zatrzymanie przy kontakcie wybór 0)
	1	RM	Komenda pracy ze średnią prędkością/funkcja zdalna – zmniejszenie prędkości		Komun.	Zewnętrzny		Komun.	Zewnętrzny		
	2	RH	Komenda pracy z wysoką prędkością/funkcja zdalna – przyspieszenie		Komun.	Zewnętrzny		Komun.	Zewnętrzny		
	3	RT	Wybór drugiej funkcji/ zatrzymanie przy kontakcie wybór 1		Komun.			Zewnętrzny			Par. 270 = 1 (zatrzymanie przy kontakcie wybór 1)
	4	AU	Wybór sygnału analogowego na zacisku 4		—	Mieszany		—	Mieszany		
	5	JOG	Wybór trybu jog		—			Zewnętrzny			
	7	OH	Wejście zewnętrznego przełącznika termicznego		Zewnętrzny						
	8	REX	Wybór piętnastu wstępnie zaprogramowanych prędkości		Komun.	Zewnętrzny		Komun.	Zewnętrzny		Par. 59 = 0 (prędkości zaprogramowane)
	10	X10	Zezwolenie pracy przetwornicy		Zewnętrzny						
	12	X12	Blokada PU za pomocą sygnału X12		Zewnętrzny						
	14	X14	Zezwolenie regulatora PID		Komun.	Zewnętrzny		Komun.	Zewnętrzny		
	15	BRI	Sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca		Komun.			Komun.			
16	X16	Przełączenie trybu PU/ zewnętrzny		Zewnętrzny							
18	X18	Załączanie trybu V/f		Komun.			Zewnętrzny				

Tab. 6-62: Źródło sygnału prędkości zadanej i wyboru funkcji (1)

Wybór źródła Sterowania		Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym) (Par. 338)		0: Komunikacja			1: Zewnętrzny			Uwagi
		Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji (Par.339)		0: Komun.	1: Zewn.	2: Zewn.	0: Komun.	1: Zewn.	2: Zewn.	
Wybór funkcji Par. 178 do Par. 184	24	MRS	Odcięcie wyjścia	Mieszany			Zewnętrzny			Par. 79 ≠ 7
			Blokada sterowania z panelu PU	Zewnętrzny						Par. 79 = 7 (gdy sygnał X12 nie jest przypisany do zacisku wejść)
	25	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu	—			Zewnętrzny			
	60	STF	Komenda obrót w przód	Komunikacja			Zewnętrzny			
	61	STR	Komenda obrót do tyłu	Komunikacja			Zewnętrzny			
	62	RES	Reset	Zewnętrzny						
	65	X65	Przełączenie trybu PU/komunikacyjny	Zewnętrzny						
	66	X66	Przełączanie trybu komunikacja/zewnętrzny	Zewnętrzny						
67	X67	Przełączanie źródła komend	Zewnętrzny							

Tab. 6-62: Źródło sygnału prędkości zadanej i wyboru funkcji (2)

Objaśnienie tabeli:

Zewnętrzny: Funkcja załączana tylko za pomocą sygnałów zacisków zewnętrznych.
 Komunikacja: Sterowanie aktywne tylko za pomocą poleceń komunikacji.
 Mieszany: Operacja załączana za pomocą poleceń komunikacji lub sygnałami zacisków zewnętrznych.
 —: Funkcja nieaktywna.

UWAGA

Źródło sterowania w trybie komunikacji jest zdefiniowane za pomocą Par. 550 i Par. 551.

Wartości Par. 338 i Par. 339 mogą być zmienione w czasie pracy przetwornicy, jeśli nastawa Par. 77 = 2. Zmiana nastawy jest akceptowana po zatrzymaniu przetwornicy. Przed zatrzymaniem nadal aktywne jest poprzednio wybrane źródło sygnałów sterujących i częstotliwości zadanej.

Przełączanie źródła poleceń sterujących za pomocą sygnału zewnętrznego (X67)

W trybie komunikacji za pomocą sygnału X67 możliwe jest przełączanie źródła komend sterujących i częstotliwości zadanej.

Należy wpisać "67" do jednego z Par. 178 do Par. 184 "Wybór funkcji zacisków wejść", aby przypisać sygnał X67 do zacisków wejściowych.

Gdy sygnał X67 jest wyłączony, źródłem sygnału startu i częstotliwości zadanej są sygnały zacisków zewnętrznych.

Stan sygnału X67	Źródło poleceń sterowania	Źródło prędkości zadanej
Sygnał nie przypisany	Zgodnie z nastawą Par. 338	Zgodnie z nastawą Par. 339
ZAŁ.		
WYŁ.	Źródłem sygnałów sterujących są tylko zaciski zewnętrzne.	

Tab. 6-63: Przełączanie źródła poleceń sterujących za pomocą sygnału X67

UWAGA

Sygnał X67 zał./wył. jest aktywny tylko podczas zatrzymania pracy przetwornicy. Jeśli poziom sygnału X67 uległ zmianie w czasie pracy, zmiana sygnału będzie aktywna dopiero po zatrzymaniu przetwornicy.

Gdy sygnał X67 jest wyłączony, funkcja reset załączona za pomocą polecenia komunikacji jest nieaktywny.

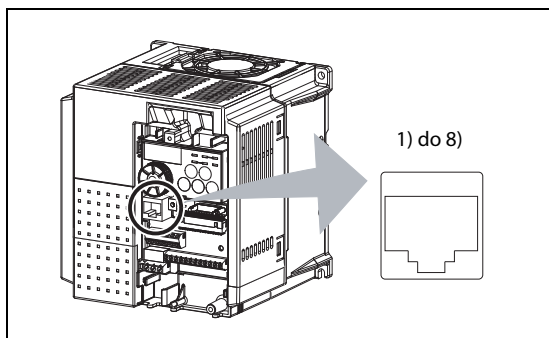
Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 178 do Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

6.19 Tryb komunikacji i ustawienia

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział	
Tryb komunikacji przez złącze PU	Ustawienia domyślne komunikacji przez złącze PU	Par. 117, Par. 124	6.19.2
	Specyfikacja protokołu Modbus-RTU	Par. 117, Par. 118, Par. 120, Par. 122, Par. 343, Par. 502, Par. 549	6.19.5
Ograniczenia przy zapisie parametrów za pomocą poleceń komunikacji	Zapis parametrów do E ² PROM za pomocą poleceń komunikacyjnych	Par. 342	6.19.3
Komunikacja przez złącze USB (program FR Configurator)	Komunikacja USB	Par. 547, Par. 548	6.19.6

6.19.1 Złącze PU

Złącze PU umożliwia podłączenie komputera PC do przetwornicy. Gdy przez złącze PU podłączony jest komputer PC, FA lub inny, program użytkownika może sterować i monitorować pracę przetwornicy, a także odczytywać i zapisywać parametry.



Rys. 6-108:
Opis pinów złącza PU

1001935E

Numer pinu	Nazwa	Opis
1)	SG	Uziemienie (połączony z zaciskiem 5)
2)	—	Zasilanie panelu operacyjnego
3)	RDA	Przetwornica odbiór -
4)	SDB	Przetwornica wysyłanie-
5)	SDA	Przetwornica wysyłanie+
6)	RDB	Przetwornica odbiór-
7)	SG	Uziemienie (połączone z zaciskiem 5)
8)	—	Zasilanie panelu operacyjnego

Tab. 6-64: Złącze PU (opis pinów)

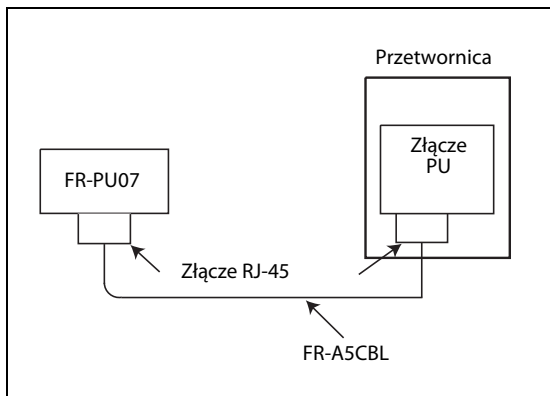
UWAGA

Piny 2 i 8 zapewniają zasilanie panelu operacyjnego lub panelu programatora. Nie używać ich do komunikacji RS-485.

Nie podłączać złącza PU do karty LAN komputera, gniazda faksmodemu lub telefonu. Urządzenie może ulec awarii z powodu różnic w charakterystykach elektrycznych.

Podłączanie i konfiguracja komunikacji przez złącze PU

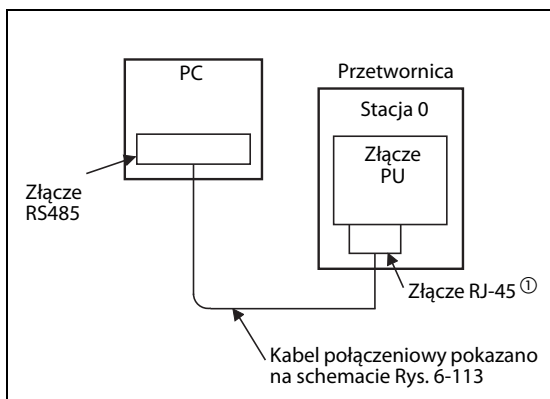
- Podłączenie panelu PU do przetwornicy



Rys. 6-109:
Podłączenie panelu PU do złącza PU

1001829E

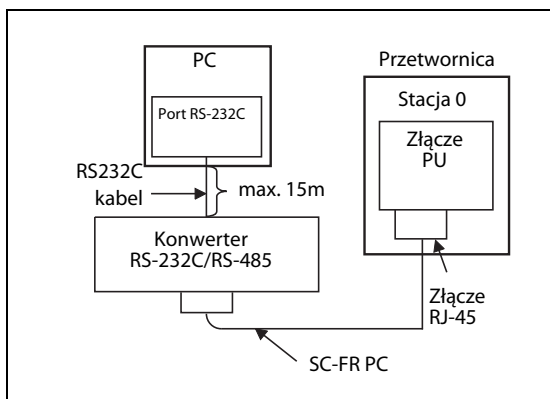
- Podłączenie jednego komputera do jednej przetwornicy



Rys. 6-110:
Podłączenie interfejsu R485 komputera PC do złącza PU

1001211E

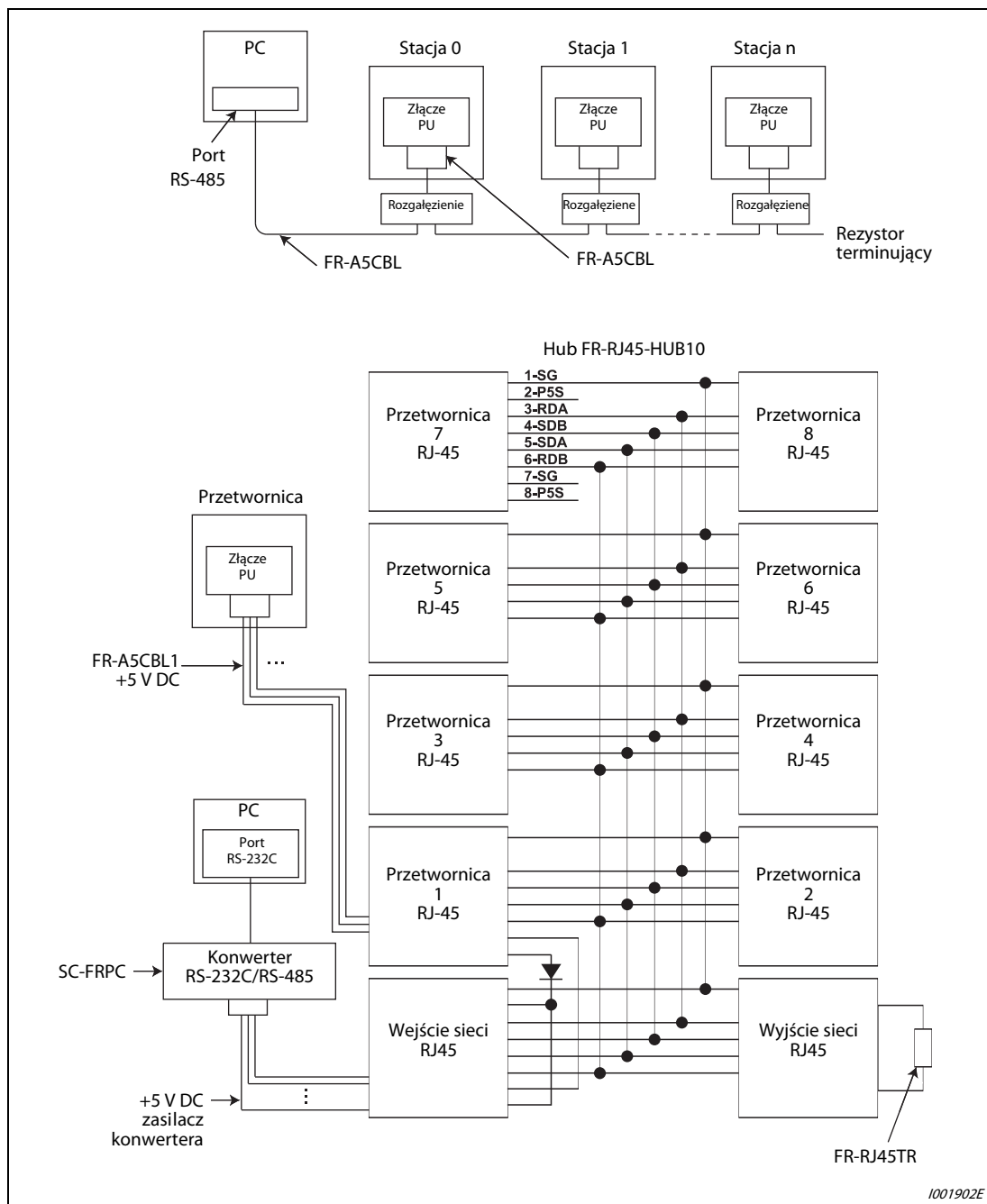
- ① Piny 2 i 8 zapewniają zasilanie panelu operacyjnego lub panelu programatora. Nie używać ich do komunikacji RS-485.



Rys. 6-111:
Podłączenie komputera PC do złącza PU przez port RS232C

1001212E

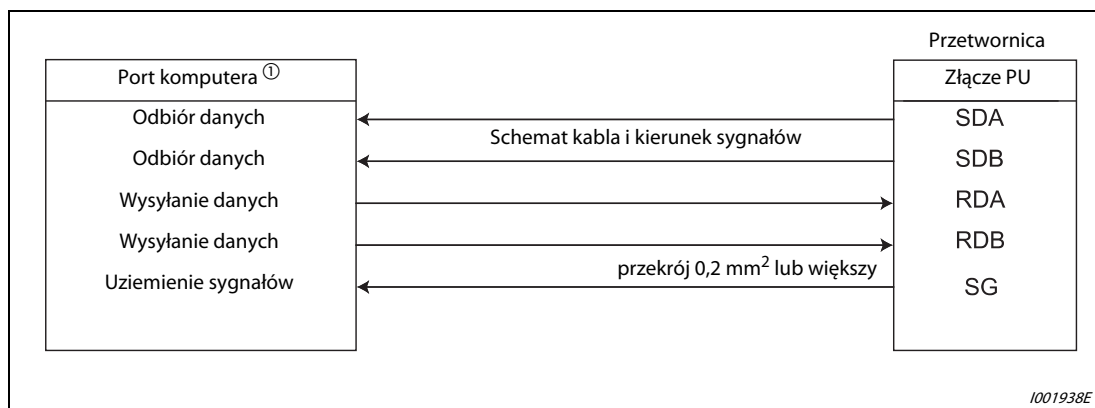
● Połączenie komputera i kilku przetwornic



Rys. 6-112: Połączenie komputera do kilku przetwornic

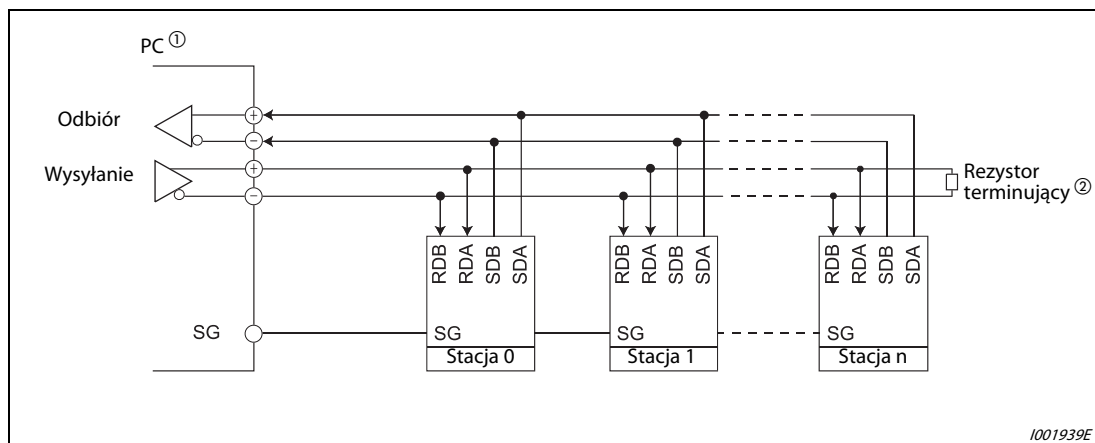
Połączenia komputera przez RS-485

- Schemat połączenia komputera z przetwornicą za pomocą interfejsu RS-485



Rys. 6-113: Połączenie komputera do przetwornicy

- Schemat połączenia komputera z kilkoma przetwornicami za pomocą interfejsu RS-485



Rys. 6-114: Połączenie komputera do kilku przetwornic

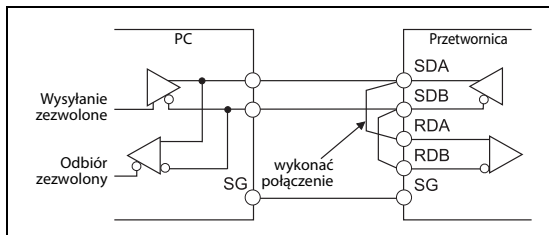
- ① Połączenia należy wykonać zgodnie z instrukcją użytego komputera. Należy sprawdzić numery zacisków portu komputera, gdyż mogą się zmieniać w zależności od modelu.
- ② W zależności od prędkości transmisji i długości przewodów komunikacja może być zakłócona. Należy wtedy podłączyć rezystor terminujący. W przypadku połączenia do złącza PU należy użyć rezystor wbudowany w module rozgałęzienia. Rezystor terminujący powinien być podłączony do najbardziej oddalonej przetwornicy. (Rezystor terminujący: 100 Ω)

UWAGA

Nie należy używać pinów 2 i 8 kabla FR-A5CBL. (Patrz strona 6-220.)

Połączenie dwuprzewodowe

W przypadku użycia dwuprzewodowego interfejsu w komputerze, połączenie z przetwornicą może być zmienione w dwuprzewodowe przez połączenie pinów odbioru i wysyłania w złączu PU.



Rys. 6-115:
Połączenie dwuprzewodowe

1001833E

UWAGA

Program powinien być napisany w taki sposób, by wysyłanie danych było zablokowane (stan odbioru), gdy komputer nie wysyła danych i żeby odbiór danych był zabroniony (stan wysyłania) podczas wysyłania danych. Zabezpiecza to przed odczytem przez komputer swoich wysyłanych danych.

Przewody mostkujące powinny być tak krótkie, jak tylko to możliwe.

6.19.2 Ustawienia początkowe i specyfikacja komunikacji RS-485 (Par. 117 do Par. 120, Par. 123, Par. 124, Par. 549)

Są to parametry wymagane do ustawienia komunikacji RS-485 między komputerem i przetwornicą częstotliwości. Dla podłączenia komputera należy użyć złącze PU przetwornicy.

- Za pomocą protokołu komunikacyjnego firmy Mitsubishi lub protokołu Modbus-RTU można ustawić wartości parametrów czy monitorować pracę przetwornicy.
- W celu uruchomienia komunikacji między komputerem i przetwornicą należy ustawić parametry komunikacji przetwornicy. Komunikacja nie zostanie nawiązana, jeśli nie dokonano ustawienia parametrów lub, gdy ustawiono je nieprawidłowo.

Parametry związane z komunikacją przez złącze PU

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
117	Adres przetwornicy	0	0–31 (0–247) ^①	Służy do wpisania adresu przetwornicy. Służy do ustawienia adresu przetwornicy, gdy dwie lub więcej przetwornic jest połączonych sieciowo z komputerem PC.	—	
118	Prędkość komunikacji przez złącze PU	192	48/96/ 192/384	Służy do ustawienia prędkości komunikacji. Prędkość komunikacji to wartość wpisana pomnożona przez 100. Na przykład, gdy wpisane jest "192", prędkość komunikacji wynosi 19200bps.		
119	Liczba bitów stopu komunikacji PU	1		Liczba bitów stopu:	Długość danych:	
			0	1 bit	8 bitów	
			1	2 bity		
			10	1 bit	7 bitów	
11	2 bity					
120	Kontrola parzystości komunikacji PU	2	0	Bez kontroli parzystości		
			1	Nieparzysta		
			2	Parzysta		
123	Czas oczekiwania na odpowiedź przy komunikacji PU	9999	0–150 ms	Służy do ustawienia czasu oczekiwania na odpowiedź po transmisji danych do przetwornicy.		
			9999	Ustawiany w przesyłanych danych.		
124	Komunikacja PU Wybór CR/LF	1	0	Bez CR/LF		
			1	z CR		
			2	z CR/LF		
549	Wybór protokołu komunikacji	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)		
			1	Protokół Modbus-RTU		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

- ^① Gdy w Par. 549 jest wpisane "1" (protokół Modbus-RTU) wartości w nawiasach są limitami nastawy parametru.

UWAGA

Po zmianie parametrów komunikacji zawsze należy wykonać reset przetwornicy. Gdy były zmienione parametry związane z komunikacją, bez wykonania resetu przetwornicy nie będzie możliwe nawiązanie komunikacji.

Wybór reakcji na wystąpienie błędu komunikacji (Par. 121, Par. 122, Par. 502)

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis				Parametry powiązane	Patrz rozdział
121	Liczba prób restartu komunikacji PU	1	0–10	Liczba prób restartu komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. Jeśli liczba kolejnych błędów przekroczy dopuszczalną wartość, przetwornica zatrzyma się w trybie alarmowym. (w zależności od parametru 502). Aktywny tylko, gdy używany jest protokół komunikacji firmy Mitsubishi				7 Czas przyspieszania 8 Czas hamowania 190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.7.1 6.7.1 6.10.5
			9999	Wystąpienie błędu komunikacji nie powoduje zatrzymania pracy przetwornicy.					
122	Kontrola czasu komunikacji PU	0	0	Komunikacja odbywa za pomocą sygnału RS-485. Należy pamiętać, że po przełączeniu przetwornicy w tryb pracy występuje błąd komunikacji E.PUE.					
			0,1 – 999,8 s	Ustawia częstotliwość sprawdzania komunikacji (wykrywania braku sygnału). Jeśli stan braku komunikacji utrzymuje się dłużej niż dopuszczalny czas, przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmowym (w zależności od nastawy Par. 502).					
			9999	Bez wykrywania braku komunikacji					
502	Wybór trybu zatrzymania w przypadku wystąpienia błędu komunikacji	0	0/3	Przy wystąpieniu alarmu	Wskazanie	Wyjście błędu	Po usunięciu błędu		
				Wybieg do zatrzymania	E.PUE	Wyjście załączane	Stop (E.PUE)		
				1	Hamowanie do zatrzymania	Po zatrzymaniu E.PUE	Wyjście zał. po zatrzymaniu		
			2	Hamowanie do zatrzymania	Po zatrzymaniu E.PUE	Bez załączania wyjścia	Funkcja automatycznego restartu		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0. Jednak, gdy podłączona jest opcjonalna karta komunikacji, ich wartości mogą być ustawiane w dowolnym momencie. (Patrz rozdział 6.17.4.)

Ustawienie licznika prób restartu komunikacji (Par.121)

Ustaw dopuszczalną liczbę prób restartu komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych (Kody błędów odczytu danych - patrz strona 6-238 .)

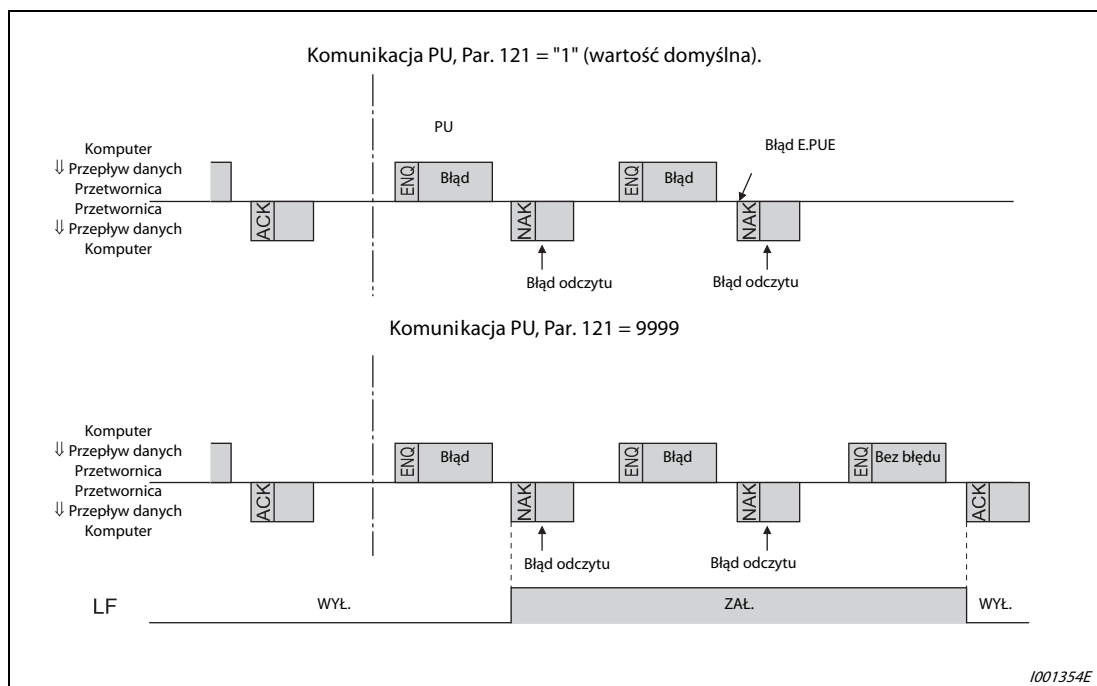
Gdy liczba kolejno występujących błędów odczytu danych przekracza dopuszczalną liczbę prób restartu komunikacji, przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmowym (E.PEU) i silnik zatrzymuje się (zgodnie z nastawą parametru 502).

Gdy ustawiona jest wartość "9999", w przypadku wystąpienia błędów komunikacji nie jest generowany alarm, ale załączany jest sygnał alarmowy ("LF").

Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału LF należy wpisać wartość "98"(logika pozytywna) lub 198 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

Przykład ▾

Komunikacja przez złącze PU przy różnych ustawieniach parametru 121



Rys. 6-116: Błąd transmisji danych



UWAGA

Par. 121 jest aktywny tylko wtedy, gdy wybrany jest protokół komunikacyjny Mitsubishi. Parametr 121 jest nieaktywny, gdy wybrany jest protokół Modbus-RTU.

Wykrywanie utraty sygnału komunikacji (Par. 122)

Jeśli wykryta jest utrata komunikacji między przetwornicą i urządzeniem, pracującym w trybie master, generuje się błąd komunikacji (E.PUE) i przetwornica zatrzymuje się (zgodnie z ustawieniem parametru 502).

Gdy ustawione jest "9999", brak komunikacji nie jest wykrywany.

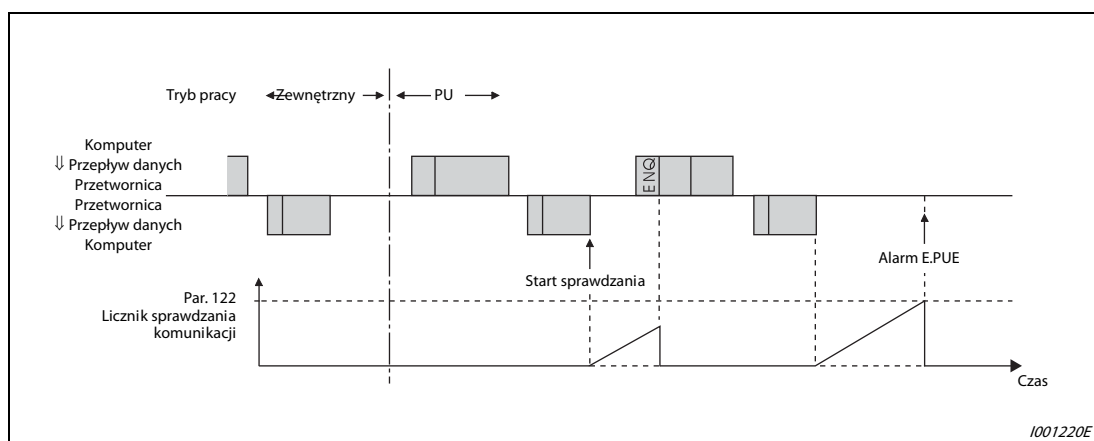
Gdy ustawione jest "0" (wartość domyślna), wybrana jest komunikacja RS-485. Jednak przy przełączeniu przetwornicy w tryb pracy (przy nastawie domyślnej: tryb komunikacji) występuje alarm komunikacji E.PUE.

Brak sygnału komunikacji jest wykrywany, gdy parametr jest ustawiony na dowolną wartość z zakresu: 0,1 s do 999,8 s. Aby wykryć brak sygnału komunikacji konieczne jest wysyłanie danych z komputera (sprawdź kody protokołu komunikacji przetwornic Mitsubishi (strona 6-236) lub protokołu Modbus-RTU (strona 6-252)) w odstępach czasu mniejszych niż czas kontroli komunikacji. (Przetwornica wykonuje sprawdzenie komunikacji (kasowanie licznika sprawdzania komunikacji) niezależnie od numeru stacji, do której master wysyła dane).

Sprawdzanie komunikacji jest wykonywane od pierwszego nawiązania komunikacji w trybie pracy z aktywnym źródłem sygnałów sterujących (według ustawień domyślnych: tryb komunikacji).

Przykład ▾

Komunikacja PU, Par. 122 = 0,1–999,8 s



Rys. 6-117: Wykrywanie utraty sygnału



UWAGA

Przed uruchomieniem przetwornicy zawsze należy ustawić czas sprawdzania komunikacji.

Transmisja danych nie startuje automatycznie, ale jest wykonywana jednokrotnie, gdy komputer wysyła żądanie komunikacji. Gdy komunikacja jest wyłączona podczas pracy przetwornicy, na przykład wskutek przzerwania przewodów komunikacyjnych, przetwornica nie będzie mogła zostać zatrzymana. Po upływie czasu sprawdzania komunikacji przetwornica zatrzyma się alarmowo (E.PUE). Silnik zostanie zatrzymany przez wybieg do zatrzymania przez załączenie sygnału RES lub przez wyłączenie zasilania.

Jeśli komunikacja jest zerwana, na przykład wskutek uszkodzenia komputera, przetwornica nie jest wykrywa takiego błędu. Należy o tym pamiętać.

Wybór metody zatrzymania przy wystąpieniu błędu komunikacji (Par. 502)

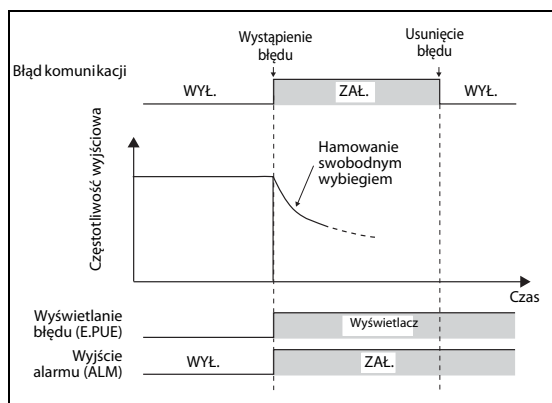
Można wybrać metodę zatrzymania w przypadku przekroczenia licznika prób restartu komunikacji (przy protokole komunikacyjnym Mitsubishi) lub wykrycia zaniku sygnału komunikacji.

Par. 502	Działanie	Wskazanie	Wyjście błędu
0 (wartość domyślna)	Wybieg do zatrzymania	Zapala się E.PUE	Załączane
1	Hamowanie do zatrzymania	E.PUE zapala się po zatrzymaniu	Załączane po zatrzymaniu
2			Niezałączane
3	Tak samo jak dla ustawienia "0"		

Tab. 6-65: Reakcja na wykrycie błędu

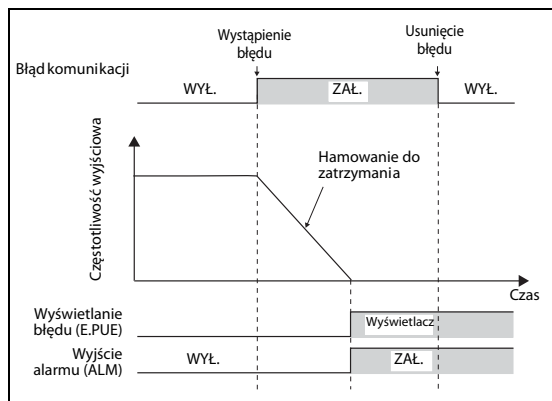
Par. 502	Działanie	Wskazanie	Wyjście błędu
0 (wartość domyślna)	Kontynuacja zatrzymania	E.PUE	Kontynuacja zatrzymania
1			
2	Funkcja automatycznego restartu	Normalne wyświetlanie	Niezałączone
3	Tak samo jak dla ustawienia "0"		

Tab. 6-66: Reakcja na zanik błędu



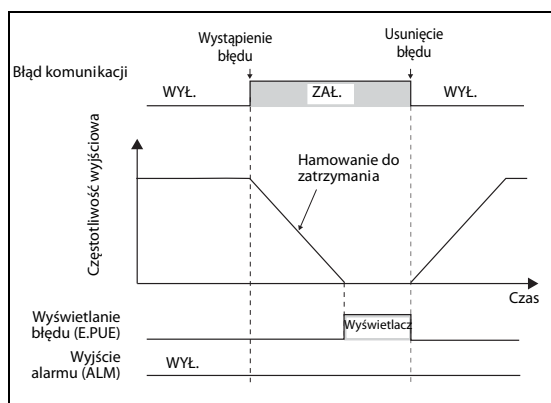
Rys. 6-118: Działanie, gdy ustawienie parametru 502 = "0 (wartość domyślna) lub 3"

1001834E



Rys. 6-119: Działanie, gdy w parametrze 502 jest ustawione "1"

1001835E

**Rys. 6-120:**

Działanie, gdy w parametrze 502 jest ustawione "2"

1001836E

UWAGA

Alarm załącza wyjście sygnału alarmu (ALM) lub wyjściowy bit alarmu.

Gdy ustawione jest załączenie wyjścia alarmu, opis błędu jest zapisywany w historii alarmów. (Opis błędu jest zapisywany do historii alarmów, gdy załączane jest wyjście alarmowe). Gdy nie jest załączane wyjście alarmu, opis błędu jest tymczasowo umieszczany w historii alarmów, ale nie jest zapisywany. Po usunięciu błędu, wyświetlacz alarmu wraca do trybu monitorowania i historia alarmów wraca do wskazywania stanu poprzedniego alarmu.

Gdy ustawienie parametru 502 jest 1 lub 2, czasem hamowania jest czas ustawiony w parametrze czasu hamowania (np. Par. 8, Par. 44, Par. 45). Ponadto czasem przyspieszania przy restarcie jest normalny czas przyspieszania (np. Par. 7, Par. 44).

Jeśli w Par. 502 jest ustawione 2, przy restarcie komendy startu i prędkości pozostają bez zmiany.

Jeśli w Par. 502 jest wpisane „2”, gdy błąd komunikacji zanika podczas hamowania, przetwornica zaczyna przyspieszać.

6.19.3 Zapis do E²PROM za pomocą komend komunikacji (Par. 342)

Gdy wydana jest komenda zapisu podczas komunikacji przez złącze PU, przez złącze USB lub kartę opcjonalną, można zmienić pamięć zapisu z E²PROM + RAM na RAM. Należy wybrać zapis tylko do RAM, gdy wymagana jest częsta zmiana parametrów.

Przy częstych zmianach wartości parametrów, ustaw "1" w Par. 342, aby zapisywać je tylko do pamięci RAM. Jeśli często wykonywany jest zapis parametrów przy ustawieniu domyślnym „0” (zapis do E²PROM) żywotność pamięci E²PROM znacznie się skróci.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
342	Zapis parametrów do E ² PROM za pomocą poleceń komunikacyjnych	0	0	Parametry są zapisywane za pomocą komend komunikacyjnych do E ² PROM i do RAM.	—	
			1	Wartości parametrów są zapisywane za pomocą komend komunikacyjnych do RAM.		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0. Jednak wartości parametrów mogą być ustawiane w dowolnym momencie, gdy podłączona jest opcjonalna karta komunikacji. (Patrz rozdział 6.17.4.)

UWAGA

Gdy „1” (zapis tylko do RAM) jest ustawiona w Par. 342, wyłączenie zasilania przetwornicy skasuje wartości ustawionych parametrów. Po wyłączeniu zasilania dostępne są wartości parametrów zapisanych wcześniej w pamięci E²PROM.

6.19.4 Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi (computer link)

Za pomocą protokołu komunikacji Mitsubishi przez złącze PU możliwe jest ustawienie wartości parametrów, monitorowanie pracy przetwornicy itp.

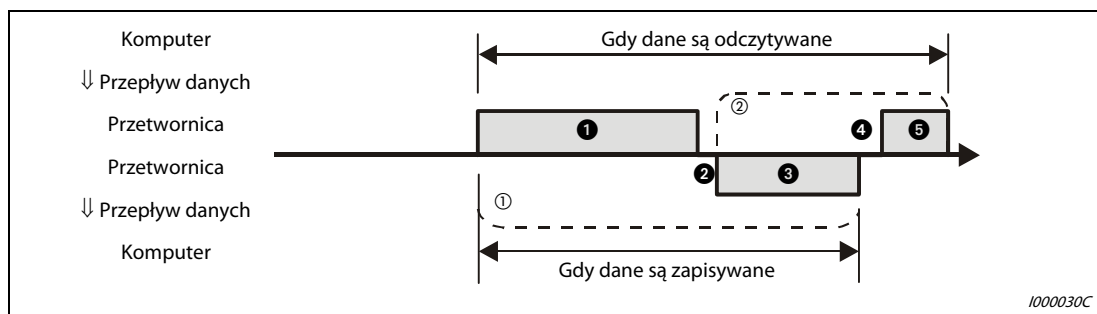
Specyfikacja komunikacji

Charakterystyka		Opis	Parametry powiązane
Protokół komunikacji		Protokół Mitsubishi (protokół computer link)	Par. 549
Standard komunikacji		EIA-485 (RS-485)	—
Liczba podłączonych przetwornic		1 : N (maksymalnie 32), ustawienie od 0 do 31 stacji	Par. 117
Prędkość komunikacji	Złącze PU	Wybrać z zakresu 4800/9600/19200 i 38400 bps	Par. 118
Protokół sterujący		Asynchroniczny	—
Metoda komunikacji		System pół-dupleks	—
Specyfikacja komunikacji	System znaków	ASCII (7 lub 8 bitów)	Par. 119
	Bit startu	1 bit	—
	Liczba bitów stopu	1 lub 2 bity	Par. 119
	Kontrola parzystości	Sprawdzana (parzysta, nieparzysta) lub nieaktywna	Par. 120
	Kontrola błędów	Sprawdzenie sumy kontrolnej	—
	Znak końca komunikacji	CR/LF (możliwy jest wybór z lub bez CR/LF)	Par. 124
Czas opóźnienia		z lub bez czasu opóźnienia	Par. 123

Tab. 6-67: Specyfikacja komunikacji

Procedura komunikacji

Wymiana danych między komputerem i przetwornicą odbywa się według następującej procedury:



Rys. 6-121: Komunikacja między komputerem i przetwornicą

- ① W przypadku detekcji błędu program komputera powinien ponowić próbę komunikacji. Przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmu, jeśli liczba kolejnych prób komunikacji przekroczy ustawiony limit.
- ② W przypadku otrzymania informacji o błędzie przesyłu danych przetwornica ponownie wysła "dane ③" do komputera. Przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmu, jeśli liczba kolejnych prób komunikacji przekroczy ustawiony limit.

Operacje komunikacji i typy formatów danych

Wymiana danych między komputerem i przetwornicą odbywa się w formacie ASCII (kod szesnastkowy). Dane wysyłane są automatycznie konwertowane do kodu ASCII. Poniższa tabela przedstawia różne formaty danych, oznaczone literami A-F, które są wyjaśnione na następujących stronach.

Nr.	Operacja	Komenda startu	Częstotliwość pracy	Zapis parametrów	Reset przetwornicy	Monitorowanie	Odczyt parametrów
①	Program użytkownika wysła zapytanie z komputera do przetwornicy.	A'	A A'' ^③	A A'' ^③	A	B	B
②	Przetwornica przetwarza dane.	Obecny	Obecny	Obecny	Brak	Obecny	Obecny
③	Odpowiedź przetwornicy (Dane ① są sprawdzane, czy nie zawierają błędów)	Brak błędów ^① (Zapytanie przyjęte)	C	C	C ^②	E E' E'' ^③	E E'' ^③
		Z błędami (Zapytanie odrzucone)	D	D	D ^②	D	D
④	Czas przetwarzania danych w komputerze	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak
⑤	Odpowiedź komputera w odpowiedzi na przesłane dane ③ (Data ③ są sprawdzane, że nie zawierają błędów)	Brak błędów ^① (brak działań ze strony przetwornicy)	Brak	Brak	Brak	Brak (C)	Brak (C)
		Z błędami (Przetwornica ponownie przesyła dane ③)	Brak	Brak	Brak	Brak	F

Tab. 6-68: Etapy komunikacji i format danych

- ① W przypadku zapytania o dane z komputera do przetwornicy, w przypadku braku błędów wymagane jest 10 ms lub więcej. (Patrz strona 6-238.)
- ② Możliwe ustawienie w parametrach odpowiedzi przetwornicy na komendę resetu. (Patrz strona 6-242, Tab. 6-73.)
- ③ Gdy w Par. 37 ustawiono wartość z zakresu 0,01 do 9998 i "01" w kodzie instrukcji HFF, ustawia format danych na "A" lub "E". Format danych jest zawsze typu "A" lub "E" przy odczycie lub zapisie Par. 37.

● Format zapytania o dane z komputera do przetwornicy

Format	Liczba znaków														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A (Zapis danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia ^③	Dane				Suma kontrolna		④		
A' (Zapis danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia ^③	Dane		Suma kontrolna		④				
A'' (Zapis danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia ^③	Dane					Suma kontrolna		④	
B (Odczyt danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia ^③	Suma kontrolna		④						

● Odpowiedź przetwornicy w przypadku zapisu danych

Format	Liczba znaków				
	1	2	3	4	5
C (Nie wykryto błędów danych)	ACK ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		④	
D (Wykryty błąd danych)	NAK ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod błędu	④

● Odpowiedź przetwornicy w przypadku odczytu danych

Format	Liczba znaków												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E (Nie wykryto błędów danych)	STX ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Odczytane dane				ETX ^①	Suma kontrolna		④		
E' (Nie wykryto błędów danych)	STX ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Odczytane dane		ETX ^①	Suma kontrolna		④				
E'' (Nie wykryto błędów danych)	STX ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Odczytane dane					ETX ^①	Suma kontrolna		④	
D (Wykryty błąd danych)	NAK ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod błędu	④								

● Wysłanie danych z komputera do przetwornicy podczas odczytu danych

Format	Liczba znaków			
	1	2	3	4
C (Nie wykryto błędów danych)	ACK ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		④
F (Wykryty błąd danych)	NAK ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		④

① Oznacza znak kontrolny (Patrz Tab. 6-69.)

② Numer stacji jest podawany w kodzie szesnastkowym H00 do HFF (stacja 0 do 31).

③ Gdy nastawa w Par. 123, Par. 337 "Czas opóźnienia" ≠ 9999, ramka zapytania nie zawiera danej "czasu opóźnienia". (Liczba znaków zmniejsza się o 1.)

④ Kody CR, LF

Podczas przesyłania danych z komputera do przetwornicy, w niektórych komputerach kody CR i LF są automatycznie dodawane na końcu ramki komunikacji. W tym przypadku, należy dokonać ustawień parametrów przetwornicy zgodnie z formatem danych komputera. Obecność kodów CR i LF jest ustawiana w parametrze 124 "Wybór CR, LF".

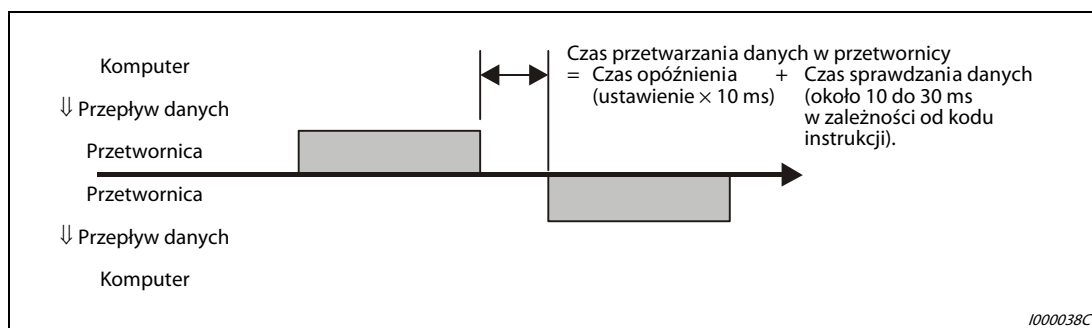
Definicja danych

● Kody kontrolne

Nazwa sygnału	Kod ASCII	Opis
STX	H02	Start tekstu (start danych)
ETX	H03	Koniec tekstu (koniec danych)
ENQ	H05	Zapytanie
ACK	H06	Potwierdzenie (brak błędów)
LF	H0A	Przesuw o wiersz
CR	H0D	Powrót do początku wiersza
NAK	H15	Odpowiedź negatywna (wykryto błąd danych)

Tab. 6-69: Kody kontrolne

- Numer stacji przetwornicy
Służy do nadania numeru stacji przetwornicy podczas komunikacji z komputerem. Numer stacji jest podawany w kodzie szesnastkowym H00 do HFF (stacja 0 do 31).
- Kod instrukcji
Służy do określenia typu polecenia lub zapytania, wysłanego z komputera do przetwornicy. W ten sposób możliwe jest monitorowanie i sterowanie pracą przetwornicy. (Patrz dodatek.)
- Dane
Wskazuje dane przesyłane do i z przetwornicy, jak częstotliwość czy wartości parametrów. Definicja i zakres danych jest określony zgodnie z kodem instrukcji. (Patrz dodatek.)
- Czas opóźnienia
Określa czas między otrzymaniem danych i wysłaniem odpowiedzi. Należy ustawić zgodnie z czasem odpowiedzi komputera między 0 i 150 ms w jednostkach 10 ms (na przykład 1 = 10 ms, 2 = 20ms).



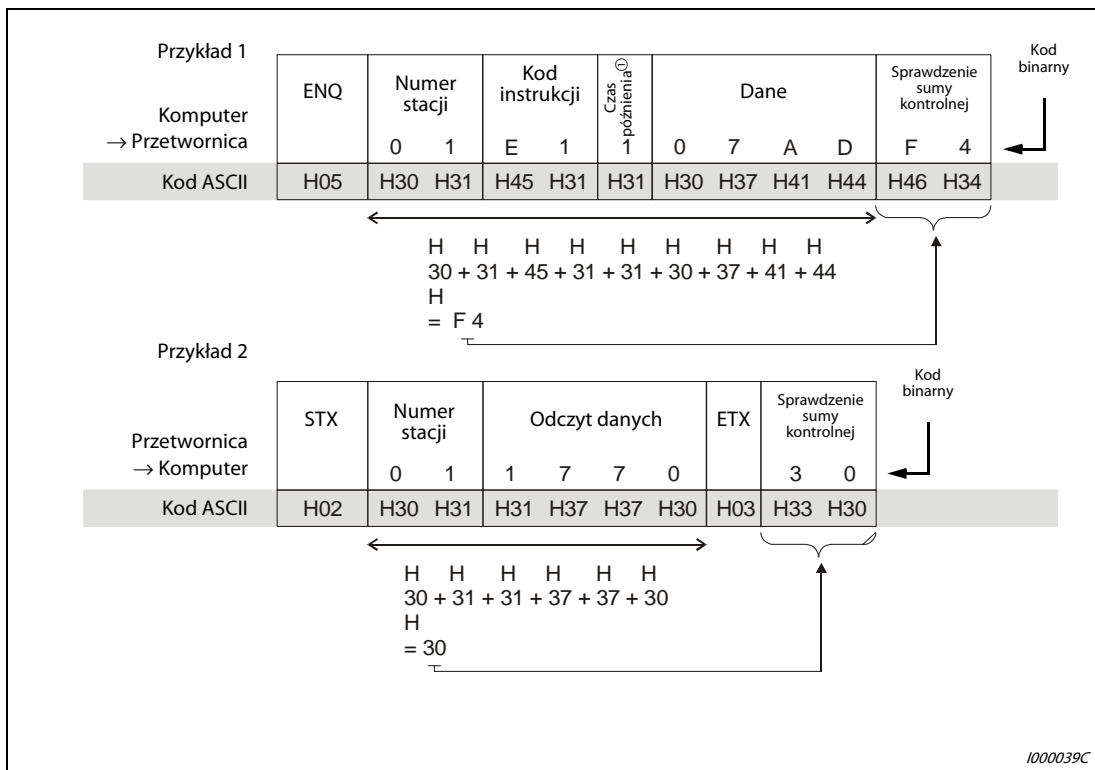
Rys. 6-122: Ustawienie czasu opóźnienia

UWAGA

Gdy nastawa w Par. 123 "Czas opóźnienia" \neq 9999, ramka zapytania nie musi zawierać danej "czasu opóźnienia". (Liczba znaków zmniejsza się o 1.)

Czas sprawdzania danych zależy od kodu instrukcji. (Patrz strona 6-239).

- Sprawdzenie sumy kontrolnej
Suma kontrolna to 2 znaki w kodzie ASCII (szesnastkowym) przedstawiające mniej znaczący bajt (8 bitów) sumy binarnej sprawdzanych danych ASCII.



Rys. 6-123: Sprawdzenie sumy kontrolnej (przykłady)

- ① Gdy nastawa w Par. 123 "Czas opóźnienia" ≠ 9999, ramka zapytania nie musi zawierać danej "czasu opóźnienia". (Liczba znaków zmniejsza się o 1.)

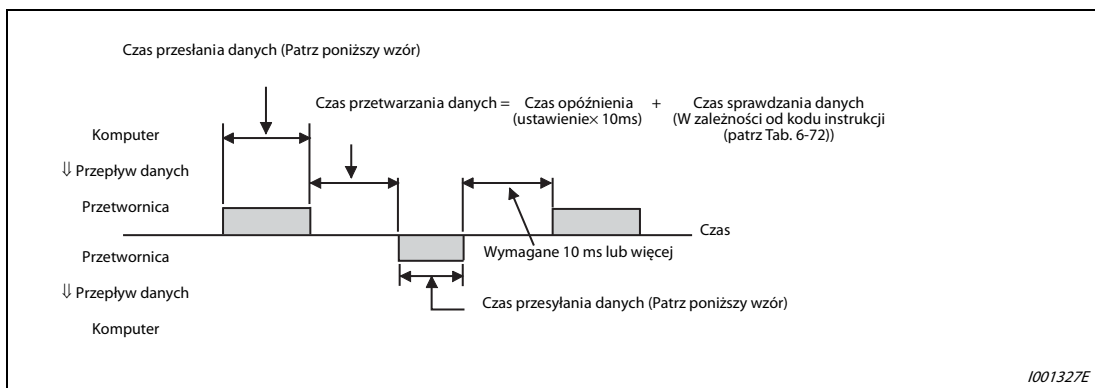
● Kod błędu

Gdy przetwornica wykrywa błąd danych, wysyła do komputera kod błędu razem z kodem NAK.

Kod błędu	Typ błędu	Opis błędu	Reakcja przetwornicy
H0	Błąd NAK komputera	Liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczyła dopuszczalny limit.	Zatrzymanie alarmowe, jeżeli liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczy ustalony limit. (E.PUE)
H1	Błąd parzystości	Podczas sprawdzania parzystości wykryto błąd komunikacji.	
H2	Błąd sumy kontrolnej	Wykryto błąd przy sprawdzaniu sumy kontrolnej.	
H3	Błąd protokołu	Otrzymane dane mają błąd składni (formatu). Dane otrzymane mogą być niekompletne. Nie zgadza się format (CR/LF) z ustawieniami parametrów.	
H4	Błąd ramki	Liczba znaków stopu różni się od ustawień parametrów.	
H5	Błąd przepełnienia	Komputer wysłał nowe dane zanim przetwornica zakończyła otrzymywanie poprzednich.	
H6	-	—	—
H7	—	Odebrano niewłaściwy znak (inny od 0 do 9 A do F, kody kontrolne).	Przesłane dane nie są akceptowane, przetwornica kontynuuje działanie.
H8	-	—	—
H9	—	—	—
HA	—	Wykonano próbę zapisu parametrów w trybie innym niż computer link, gdy nie jest wybrane źródło komend sterujących lub podczas pracy przetwornicy.	Przesłane dane nie są akceptowane, przetwornica kontynuuje działanie.
HB	Błąd kodu instrukcji	Nierozpoznana komenda.	
HC	Błąd zakresu danych	Podczas zapisu parametrów, ustawiania częstotliwości itp. przesłano niewłaściwe dane.	
HD	-	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

Tab. 6-70: Kody błędu

● Czas odpowiedzi



Rys. 6-124: Czas odpowiedzi

Wzór na wyliczenie czasu przesyłania danych:

$$\text{Czas przesyłania danych [s]} = \frac{1}{\text{Prędkość komunikacji (bps)}} \times \text{Liczba znaków danych (patrz strona 6-234.)} \times \text{Specyfikacja komunikacji (liczba wszystkich bitów)} \textcircled{1}$$

① Specyfikacja komunikacji:

Nazwa		Liczba bitów
Liczba bitów stopu		1 bit
		2 bity
Długość danych		7 bitów
		8 bitów
Kontrola parzystości	Tak	1 bit
	Nie	0 bitów

Tab. 6-71: Specyfikacja komunikacji

UWAGA

■ Dodatkowo wymagany jest 1 bit startu.

■ Minimalna ilość bitów: 9 bitów. Maksymalna liczba bitów: 12 bitów.

Czasy sprawdzania danych w zależności od funkcji są pokazane w poniższej tabeli::

Funkcja	Czas sprawdzania danych
Różne monitory, komenda startu, częstotliwości zadana (RAM)	< 12 ms
Zapis/odczyt parametrów, ustawienie częstotliwości (E ² PROM)	< 30 ms
Czyszczenie parametrów/ czyszczenie wszystkich parametrów	< 5 s
Polecenie reset	bez odpowiedzi

Tab. 6-72: Czas sprawdzania danych

Instrukcje dotyczące programu komunikacji z przetwornicą

Gdy dane otrzymane z komputera zawierają błąd, przetwornica nie akceptuje ich. W tym przypadku program użytkownika powinien powtórzyć wysyłanie danych.

Wszystkie komunikacje muszą być zainicjowane przez program użytkownika, na przykład komenda startu lub odczyt wartości monitorowanych. Przetwornica nie wysyła danych bez zapytania ze strony komputera. Program użytkownika powinien być napisany w ten sposób, że aby potwierdzić przyjęcie komend, to komputer wysyła zapytania o dane, na przykład wartości monitorów.

Przykład programu:

Zmiana trybu pracy na tryb komunikacji

Przykład programu napisanego w Microsoft® Visual C++® (Ver.6.0)

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>
void main(void){
HANDLE      hCom;           //Obsługa komunikacji
DCB         hDcb;         //Struktura danych ustawienia parametrów komunikacji
COMMTIMEOUTS hTim;       //Struktura parametru czasu kontroli/monitorowania komunikacji

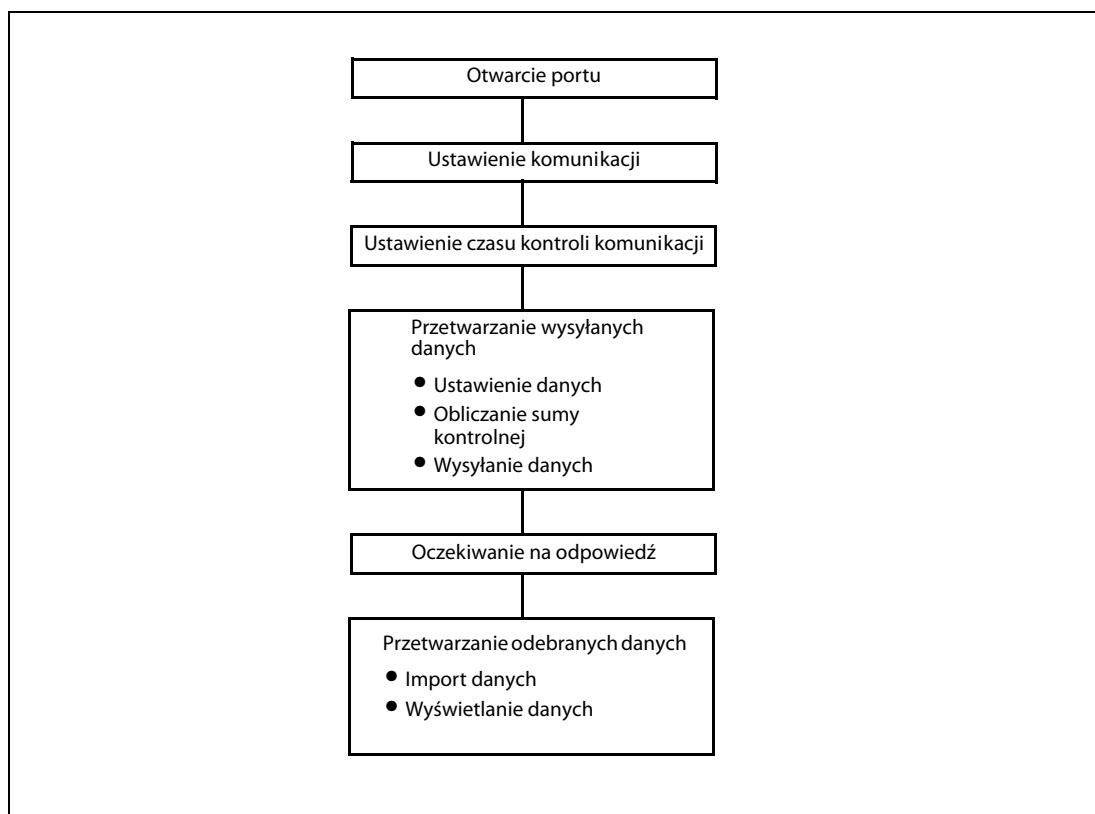
char        szTx[0x10];    //Bufor wysyłanych danych
char        szRx[0x10];    //Bufor danych odczytywanych
char        szCommand[0x10]; //Polecenie
int         nTx,nRx;      //Dane rozmiarów buforów
int         nSum;         //Suma kontrolna
BOOL        bRet;
int         nRet;
int         i;

//**** Otwarcie portu COM1****
hCom = CreateFile ("COM1", (GENERIC_READ | GENERIC_WRITE), 0, NULL, OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, NULL);
if (hCom != NULL) {
//****Ustawienie parametrów komunikacji portu COM1****
GetCommState(hCom,&hDcb); //Odczyt aktualnego ustawienia komunikacji
hDcb.DCBLength = sizeof(DCB); //Rozmiar wysyłanych danych
hDcb.BaudRate = 19200; //Prędkość komunikacji=19200bps
hDcb.ByteSize = 8; //Długość danych=8 bit
hDcb.Parity = 2; //Kontrola parzystości = parzysty
hDcb.StopBits = 2; //Liczba bitów stopu=2 bit
bRet = SetCommState(hCom,&hDcb); //Ustawienie danych komunikacji
if (bRet == TRUE) {
//****Ustawienie czasu monitorowania komunikacji portu COM1****
GetCommTimeouts(hCom,&hTim); //Odczyt tajmera monitorowania komunikacji
hTim.WriteTotalTimeoutConstant = 1000; //Ustawienie czasu monitorowania komunikacji na 1 s
hTim.ReadTotalTimeoutConstant = 1000; //Odczyt ustawienia czasu monitorowania komunikacji
SetCommTimeouts(hCom,&hTim); //Nowe ustawienie tajmer kontroli komunikacji
//**** Komenda zmiany trybu pracy przetwornicy na tryb komunikacji ****
sprintf(szCommand,"01FB10000"); //Wysłanie danych (Zapis danych komunikacji)
nTx = strlen(szCommand); //Rozmiar wysyłanych danych
//**** Generowanie sumy kontrolnej****
nSum = 0; //Inicjalizacja sumy kontrolnej
for(i = 0; i < nRx;i++) {
nSum += szCommand[i]; //Obliczenie sumy kontrolnej
nSum &= (0xff); //Maskowanie danych
}
}

//**** Przygotowanie danych do wysłania****
memset(szTx,0,sizeof(szTx)); //Inicjalizacja bufora danych do transmisji
memset(szRx,0,sizeof(szRx)); //Inicjalizacja bufora danych do transmisji
sprintf(szTx,"%5%02X",szCommand,nSum); //Kod ENQ+dane wysyłane+suma kontrolna
nTx = 1 + nTx + 2; //Kod ENQ+ liczba wysyłanych danych+suma kontrolna

nRet = WriteFile(hCom,szTx,nTx,&nTx,NULL);
//**** Wysłanie ****
if(nRet != 0) {
nRet = ReadFile(hCom,szRx,sizeof(szRx),&nRx,NULL);
//**** Odczyt ****
if(nRet != 0) {
//**** Wyświetlenie odczytanych danych ****
for(i = 0; i < nRx;i++) {
printf("%02X ",(BYTE)szRx[i]); //Wyświetlenie odczytanych danych
}
//Kody ASCII wyświetlane sa w postaci szesnastkowej. 30 wyświetlane jest jako "0"
printf("\n");
}
}
}
CloseHandle(hCom); //Zamykanie portu komunikacji
}
}
```

Rys. 6-125: Przykład programu



Rys. 6-126: Graf komunikacji

UWAGA

Przed uruchomieniem przetwornicy zawsze należy ustawić czas sprawdzania komunikacji.

Transmisja danych nie startuje automatycznie, ale jest wykonywana jednokrotnie, gdy komputer wysłał żądanie komunikacji. Gdy komunikacja jest wyłączona podczas pracy przetwornicy, na przykład wskutek przerwania przewodów komunikacyjnych, przetwornica nie będzie mogła zostać zatrzymana. Po upływie czasu sprawdzania komunikacji przetwornica zatrzyma się alarmowo (E.PUE). Silnik zostanie zatrzymany przez wybieg do zatrzymania przez załączenie sygnału RES lub przez wyłączenie zasilania.

Jeśli komunikacja jest zerwana, na przykład wskutek błędu komputera, przetwornica nie jest wykrywa takiego błędu. Należy o tym pamiętać.

Dane komunikacji

Po ustawienie wartości parametrów, kodów instrukcji i danych możliwe jest sterowanie i monitorowanie pracy przetwornicy za pomocą komputera.

Nr	Charakterystyka	Odczyt/ zapis	Kod instrukcji	Opis danych	Liczba znaków danych (Format)														
1	Tryb sterowania	Odczyt	H7B	H000:Tryb komunikacji H0001:Tryb zewnętrzny H0002:Tryb PU	4 (B, E/D)														
		Zapis	HFB		4 (A, C/D)														
2	Monitorowanie	Częstotliwość/ prędkość wyjściowa	Odczyt	H6F	H0000 do HFFFF: Częstotliwość wyjściowa w jednostkach 0,01Hz Prędkość w jednostkach 0,001 (gdy Par. 37 = 0,01 do 9998). Jeśli wartość z zakresu "0,01 do 9998" jest wpisana w Par. i "01" w kodzie instrukcji HFF, typ formatu danych to "E". Gdy wpisano „100” w Par. 52, wartość monitora jest inna, w zależności od tego czy przetwornica jest zatrzymana czy pracuje. (Patrz rozdział 6.11.2.)	4 6 (B, E, E"/D)													
		Prąd wyjściowy	Odczyt	H70	H0000 do HFFFF: Prąd wyjściowy (szesnastkowo) w jednostkach 0,01 A	4 (B, E/D)													
		Napięcie wyjściowe	Odczyt	H71	H0000 do HFFFF: Napięcie wyjściowe (w kodzie szesnastkowym) w jednostkach 0,1 V	4 (B, E/D)													
		Monitor specjalny	Odczyt	H72	H0000 do HFFFF: Dane monitorowania, wybrana za pomocą instrukcji HF3	4 6 (B, E, E"/D)													
		Wybór numeru specjalnego monitora	Odczyt	H73	H01 do H3C: Dane specjalnego monitora (Patrz Tab. 6-76 na stronie strona 6-246.)	2 (B, E"/D)													
			Zapis	HF3		2 (A', C/D)													
		Historia alarmów	Odczyt	H74 do H77	H0000 do HFFFF: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">b15</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">b8 b7</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">b0</td> </tr> <tr> <td>H74</td> <td>Drugi alarm w historii</td> <td>Ostatni alarm</td> </tr> <tr> <td>H75</td> <td>Czwarty alarm w historii</td> <td>Trzeci alarm w historii</td> </tr> <tr> <td>H76</td> <td>Szesty alarm w historii</td> <td>Piąty alarm w historii</td> </tr> <tr> <td>H77</td> <td>Ósmy alarm w historii</td> <td>Siódmy alarm w historii</td> </tr> </table> (Patrz Tab. 6-77 na strona 6-247.)	b15	b8 b7	b0	H74	Drugi alarm w historii	Ostatni alarm	H75	Czwarty alarm w historii	Trzeci alarm w historii	H76	Szesty alarm w historii	Piąty alarm w historii	H77	Ósmy alarm w historii
b15	b8 b7	b0																	
H74	Drugi alarm w historii	Ostatni alarm																	
H75	Czwarty alarm w historii	Trzeci alarm w historii																	
H76	Szesty alarm w historii	Piąty alarm w historii																	
H77	Ósmy alarm w historii	Siódmy alarm w historii																	
3	Komenda pracy (rozszerzona)	Zapis	HF9	Możliwe jest załączenie komend obrotu do przodu (STF) i obrotu do tyłu (STR). (Patrz strona 6-248.)	4 (A, C/D)														
	Komenda pracy	Zapis	HFA		2 (A', C/D)														
4	Monitorowanie statusu przetwornicy (rozszerzone)	Odczyt	H79	Umożliwia monitorowanie stanu sygnałów wyjściowych jak: obroty do przodu/ obroty do tyłu, status działania przetwornicy. (Patrz strona 6-248.)	4 (B,E/D)														
	Monitorowanie statusu przetwornicy	Odczyt	H7A		2 (B,E"/D)														

Tab. 6-73: Kody instrukcji i format danych (1)

Nr	Charakterystyka	Odczyt/zapis	Kod instrukcji	Opis danych	Liczba znaków danych (Format)																									
5	Częstotliwość zadana (RAM)	Odczyt	H6D	Odczyt częstotliwości/prędkości zadanej z RAM lub E ² PROM.	4 6 (B, E, E"/D)																									
	Częstotliwość zadana (E ² PROM)		H6E	H0000 do HFFFF: Częstotliwość zadana w jednostkach 0,01 Hz Prędkość w jednostkach 0,001 (gdy Par. 37 = 0,01 do 9998). Jeśli wartość z zakresu "0,01 do 9998" jest wpisana w Par. i "01" w kodzie instrukcji HFF, typ formatu danych to E".																										
	Częstotliwość zadana (RAM)	Zapis	HED	Zapis częstotliwości/prędkości zadanej do RAM lub E ² PROM.	4 6 (A, A", C/D)																									
	Częstotliwość zadana (RAM, E ² PROM)		HEE	H0000 do H9C40 (0 do 400,00Hz): Jednostka częstotliwości: 0,01Hz Prędkość w jednostkach 0,001 (gdy Par. 37 = 0,01 do 9998). Jeśli wartość z zakresu "0,01 do 9998" jest wpisana w Par. i "01" w kodzie instrukcji HFF, typ formatu danych to A". Aby jednocześnie zmienić częstotliwość zadaną należy zapisać daną do pamięci RAM przetwornicy. (kod instrukcji: HED)																										
6	Reset przetwornicy	Zapis	HFD	H9696: Wykonuje reset przetwornicy. Ponieważ po otrzymaniu komendy przetwornica wykonuje reset, nie wysyła odpowiedzi do komputera.	4 (A, C/D)																									
				H9666: Powoduje reset przetwornicy. Gdy dane są wysłane prawidłowo, w odpowiedzi przetwornica wysyła ACK i następnie wykonuje reset.	4 (A, D)																									
7	Czyszczenie historii alarmów	Zapis	HF4	H9696: Czyszczenie historii wszystkich alarmów	4 (A, C/D)																									
8	Kasowanie wszystkich parametrów	Zapis	HFC	<p>Wszystkie parametry przyjmują wartości domyślne. W zależności od ustawienia czyszczone są poniższe dane:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dane</th> <th>Param. Komun. ①</th> <th>Kalibracje ②</th> <th>Pozostałe Param. ③</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H9696</td> <td>✓</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H9966</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H5A5A</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H55AA</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gdy wykonywany jest reset wszystkich parametrów (H9696 lub H9966), także parametry komunikacji przyjmują wartości domyślne. Aby ponownie skomunikować się z przetwornicą, należy ustawić parametry komunikacji.</p> <p>① Patrz strona 6-225 ② Patrz strona 6-179 ③ Par. 73 nie jest kasowany.</p>	Dane	Param. Komun. ①	Kalibracje ②	Pozostałe Param. ③	HEC HF3 HFF	H9696	✓	—	✓	✓	H9966	✓	✓	✓	✓	H5A5A	—	—	✓	✓	H55AA	—	✓	✓	✓	4 (A, C/D)
Dane	Param. Komun. ①	Kalibracje ②	Pozostałe Param. ③	HEC HF3 HFF																										
H9696	✓	—	✓	✓																										
H9966	✓	✓	✓	✓																										
H5A5A	—	—	✓	✓																										
H55AA	—	✓	✓	✓																										

Tab. 6-73: Kody instrukcji i format danych (2)

Nr	Charakterystyka	Odczyt/ zapis	Kod instrukcji	Opis danych	Liczba znaków danych (Format)
9	Parametry	Odczyt	H00 do H63	Należy sprawdzić kody instrukcji w liście parametrów i zmienić/ odczytać ich wartości zgodnie z wymaganiami. Gdy zmieniane są wartości nastaw parametrów o numerach 100 i wyższych, należy ustawić wartość drugiego parametru adresu trybu rozszerzonego komunikacji. Wartość Par. 37 jest odczytywana i zapisywana w formacie E'' i A''.	4 6 (B, E, E''/D)
10		Zapis	H80 do HE3		4 6 (A, A'', C/D)
11	Drugi parametr adresu trybu rozszerzonego komunikacji	Odczyt	H7F	Wartość parametru jest ustawiana zgodnie z kodami instrukcji H00 do H09. Więcej informacji na temat ustawienia tego parametru, patrz lista parametrów w Dodatku.	2 (B, E''/D)
		Zapis	HFF		2 (A', C/D)
12	Wybór parametru kalibracji w trybie rozszerzonym (kod instrukcji HFF = 1, 9)	Odczyt	H6C	Ustawienie parametrów kalibracji ① H00: Częstotliwość ② H01: Parametr - ustawienie wartości analogowej H02: Poziom sygnału analogowego na zacisku	2 (B, E''/D)
		Zapis	HEC	①Więcej informacji na temat parametrów kalibracji na strona 6-245. ②Możliwa jest zmiana nastawy Par. 125 Wzmocnienie Częstotliwości (kod instrukcji: H99) lub Par. 126 (kod instrukcji: H9A).	2 (A', C/D)

Tab. 6-73: Kody instrukcji i format danych (3)

UWAGA

Więcej informacji na temat formatów danych A, A', A'', B, B', C, D, E, E' i E'' można znaleźć na strona 6-234.

Jako wartość parametru „8888” należy wpisać 65520 (HFFF0), a jako wartość „9999” należy wpisać 65536 (HFFFF).

Dla kodów instrukcji HFF, HEC i HF3, ich wartości są przechowywane po zapisaniu, ale są kasowane do 0 po resecie przetwornicy lub po wykonaniu czyszczenia wszystkich parametrów.

Przykład ▾

Odczyt wartości parametrów C3 (Par. 902) i C6 (Par. 904) z przetwornicy o numerze stacji Nr. 0.

	Dane wysłane przez komputer	Dane wysłane przez przetwornicę	Opis
①	ENQ 00 FF 0 01 82	ACK 00	Ustaw „H01” w parametrze komunikacji trybu rozszerzonego.
②	ENQ 00 EC 0 01 7E	ACK 00	Wpisz „H01” dla wybrania odpowiedniego parametru kalibracji (tryb rozszerzony).
③	ENQ 00 5E 0 0F	STX 00 0000 ETX 25	Odczytywany jest parametr C3 (Par. 902). Odczytane jest 0 %.
④	ENQ 00 60 0 FB	STX 00 0000 ETX 25	Odczytywany jest parametr C6 (Par. 904). Odczytane jest 0 %.

Tab. 6-74: Przykład transmisji danych

Aby wykonać ponowny odczyt parametru C3 (Par. 902) i C6 (Par. 904) po resecie przetwornicy lub czyszczeniu parametrów, należy rozpocząć od kroku ①.



● Lista parametrów kalibracji

Par.	Nazwa	Kod instrukcji			Par.	Nazwa	Kod instrukcji		
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony			Odczyt	Zapis	Rozszerzony
C2 (902)	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	5E	DE	1	C5 (905)	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	60	E0	1
C3 (902)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	5E	DE	1	C6 (904)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	60	E0	1
125 (903)	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	5F	DF	1	126 (905)	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	61	E1	1
C4 (903)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	5F	DF	1	C7 (905)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	61	E1	1

Tab. 6-75: Parametry kalibracji

- Numery wyboru monitorów specjalnych.
Szczegółowy opis monitorów – patrz rozdział 6.11.2.

Dane	Opis	Jednostka	Dane	Opis	Jednostka
H01	Częstotliwość/prędkość wyjściowa ①	0,01 Hz 0,001	H14	Łączny czas załączenia zasilania	1 h
H02	Prąd wyjściowy	0,01 A	H17	Łączny czas pracy	1 h
H03	Napięcie wyjściowe	0,1 V	H18	Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %
H05	Częstotliwość/prędkość zadana ①	0,01 Hz 0,001	H19	Licznik energii	1 kWh
H07	Moment silnika	0,1 %	H34	Wartość zadana PID	0,1 %
H08	Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	H35	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %
H09	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania	0,1 %	H36	Odchyłka PID	0,1 %
H0A	Poziom obciąż. funkcji elektron. zabezp. termicznego	0,1 %	H3A	Status 1 zacisków wejść karty opcji ④	—
H0B	Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A	H3B	Status 2 zacisków wejść karty opcji ⑤	—
H0C	Wartość szczytowa napięcia wyjścia prostownika	0,1 V	H3C	Status zacisków wyjść opcji ⑥	—
H0E	Moc wyjściowa	0,01 kW	H3D	Poziom obciążenia termicznego silnika	0,1 %
H0F	Status zacisków wejść ②	—	H3E	Poziom obciążenia termicznego przetwornicy	0,1 %
H10	Status zacisków wyjść ③	—	—	—	—

Tab. 6-76: Numery wyboru monitorów specjalnych.

① Jeśli wartość z zakresu "0,01 do 9998" jest wpisana w Par. i "01" w kodzie instrukcji HFF, typ formatu danych to 6 cyfr (E").

② Opis monitora stanu zacisków wejść

b15

b0

—	—	—	—	—	RES	—	MRS	—	RH	RM	RL	—	—	STR	STF
---	---	---	---	---	-----	---	-----	---	----	----	----	---	---	-----	-----

③ Opis monitora stanu zacisków wyjść

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC	FU	—	—	—	RUN
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	----	---	---	---	-----

④ Opis monitora 1 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść FR-A7AX E)
(Gdy karta opcji nie jest zainstalowana, status wszystkich zacisków jest wyłączony.)

b15

b0

X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

⑤ Opis monitora 2 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść FR-A7AX E)
(Gdy karta opcji nie jest zainstalowana, status wszystkich zacisków jest wyłączony.)

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

⑥ Opis monitora status opcji wyjść (status zacisków wyjść karty FR-A7AX E kit/A7AR E)
(Gdy karta opcji nie jest zainstalowana, status wszystkich zacisków jest wyłączony.)

b15

b0

—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----

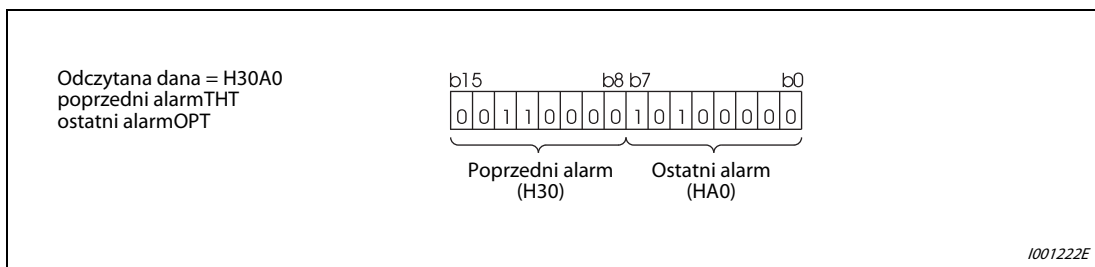
- Odczyt alarmu
Szczegółowy opis alarmów – patrz rozdział 7.1.

Wartość	Opis	Wartość	Opis	Wartość	Opis
H00	Brak alarmu	H60	E.OLT	HC5	E.IOH
H10	E.OC1	H70	E.BE	HC7	E.AIE
H11	E.OC2	H80	E.GF	HC8	E.USB
H12	E.OC3	H81	E.LF	HD8	E.MB4
H20	E.OV1	H90	E.OHT	HD9	E.MB5
H21	E.OV2	HA1	E.OP1	HDA	E.MB6
H22	E.OV3	HB0	E.PE	HDB	E.MB7
H30	E.THT	HB1	E.PUE	HF1	E.1
H31	E.THM	HB2	E.RET	HF6	E.6
H40	E.FIN	HB3	E.PE2	HF7	E.7
H52	E.ILF	HC0	E.CPU	HFD	E.13

Tab. 6-77: Dane alarmów

Przykład ▾

Przykład opisu alarmu (kod instrukcji: H74)



Rys. 6-127: Przykład odczytu alarmu



● Komenda pracy

Opis	Kod instrukcji	Bity	Opis	Przykład
Komenda startu	HFA	8	b0: AU (wybór analogowego wejścia prądowego) ③ b1: Start obrotów w przód b2: Start obrotów do tyłu b3: RL (polecenie pracy z niską prędkością) ① ③ b4: RM (polecenie pracy ze średnią prędkością) ① ③ b5: RH (polecenie pracy z wysoką prędkością) ① ③ b6: RT (wybór drugiej funkcji) ③ b7: MRS (odcięcie wyjścia) ① ③	Przykład 1: H02 (Start obrotu w przód) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Przykład 2: H00 (Stop) b7 b0 0 0 0 0 0 0 0 0
Komenda startu (rozszerzona)	HF9	16	b0: AU (wybór analogowego wejścia prądowego) ③ b1: Start obrotów w przód b2: Start obrotów do tyłu b3: RL (polecenie pracy z niską prędkością) ① ③ b4: RM (polecenie pracy ze średnią prędkością) ① ③ b5: RH (polecenie pracy z wysoką prędkością) ① ③ b6: RT (wybór drugiej funkcji) ③ b7: MRS (odcięcie wyjścia) ① ③ b8: — b9: — b10: — b11: RES (reset) ② ③ b12: — b13: — b14: — b15: —	Przykład 1: H0002 (Start obrotu w przód) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Przykład 2: H0800 praca z niską prędkością (Gdy Par. 184 „Wybór funkcji zacisku RES” jest ustawiony na „0”) b15 b0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Tab. 6-78: Komendy pracy

- ① W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wejść. Funkcja zacisków wejść zmienia się w zależności od ustawienia Par. 180 do Par. 184 "Wybór funkcji zacisków wejść". (Patrz rozdział 6.10.1.)
- ② W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wejść. Przy nastawach domyślnych Reset nie może być wykonany za pomocą komunikacji, domyślnie bit 11 jest nieaktywny. Gdy używany jest bit 11, należy zmienić przypisanie sygnału za pomocą parametru 184 "Wybór funkcji zacisku RES" (rozdział 6.10.1). (Reset będzie mógł być wykonany za pomocą kodu HFD.)
- ③ Gdy nastawa w Par. 551 = 2 (Złącze PU jest źródłem komend w trybie PU), dopuszczalne są tylko komendy: obrót w przód i obrót w tył.

● Monitorowanie statusu przetwornicy

Opis	Kod instrukcji	Bity	Opis	Przykład
Monitorowanie statusu przetwornicy	H7A	8	b0: RUN (przetwornica pracuje) ^① b1: Obroty w przód b2: Obroty do tyłu b3: SU (częstotliwość zadana osiągnięta) b4: OL (przeciążenie) b5: — b6: FU (detekcja częstotliwości) ^① b7: ABC (alarm) ^①	Przykład 1: H0002 (Podczas obrotów w przód) b7 b0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Przykład 2: H80 (Zatrzymanie po wystąpieniu alarmu) b7 b0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
Monitorowanie statusu przetwornicy (rozszerzone)	H79	16	b0: RUN (przetwornica pracuje) ^① b1: Obroty w przód b2: Obroty do tyłu b3: SU (częstotliwość zadana osiągnięta) b4: OL (przeciążenie) b5: — b6: FU (detekcja częstotliwości) ^① b7: ABC (alarm) ^① b8: — b9: — b10: — b12: — b13: — b14: — b15: Wystąpienie alarmu	Przykład 1: H0002 (Podczas obrotów w przód) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 Przykład 2: H8080 (Zatrzymanie po wystąpieniu alarmu) b15 b0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

Tab. 6-79: Monitorowanie statusu przetwornicy

^① W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wyjść. Funkcja zacisków wyjść zmienia się w zależności od ustawienia Par. 190 do Par. 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.10.5.)

6.19.5 Komunikacja przy użyciu protokołu Modbus-RTU (Par. 117, Par. 118, Par. 120, Par. 122, Par. 343, Par. 549)

Za pomocą protokołu Modbus RTU możliwe jest sterowanie pracą lub ustawienie parametrów przetwornicy przez złącze PU.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
117	Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU	0	0	Komunikacja w trybie rozgłaszania	—		
			1–247	Służy do przypisania numeru stacji przetwornicy. Służy do ustawienia adresu przetwornicy, gdy dwie lub więcej przetwornic jest połączonych sieciowo z komputerem PC.			
118	Prędkość komunikacji przez złącze PU	96	48/96/ 192/384	Służy do wyboru prędkości komunikacji Prędkość komunikacji to wartość wpisana pomnożona przez 100. (Przykład: przy nastawie 96 prędkość komunikacji wynosi 9600bps)			
120	Kontrola parzystości komunikacji PU	2	0	Bez kontroli parzystości 2 bity stopu			
			1	nieparzysta 1 bit stopu			
			2	parzysta 1 bit stopu			
122	Kontrola czasu komunikacji PU	0	0	Komunikacja odbywa za pomocą sygnału RS-485. Należy pamiętać, że po przełączeniu przetwornicy w tryb pracy występuje błąd komunikacji E.PUE.			
			0,1 – 999.8s	Czas sprawdzania komunikacji (wykrywania zaniku sygnału) Jeśli wystąpi przerwa w komunikacji dłuższa niż dopuszczalny czas, alarm powoduje zatrzymanie pracy przetwornicy (zależy od nastawy Par. 502).			
			9999	Bez wykrywania braku komunikacji			
343	Licznik błędów komunikacji	0	—	Wyświetla liczbę błędów komunikacji protokołu Modbus-RTU (tylko do odczytu).			
502	Wybór trybu zatrzymania w przypadku wystąpienia błędu komunikacji	0	0/3	Przy wystąpieniu błędu	Wyświetlanie	Wyjście błędu	Po usunięciu błędu
			Wybieg do zatrzymania	E.PUE	Załączone	Stop (E.PUE)	
			1	Hamowanie do zatrzymania	Po zatrzymaniu alarm E.PUE	Wyjście zał. po zatrzymaniu	Stop (E.PUE)
2	Hamowanie do zatrzymania	Po zatrzymaniu alarm E.PUE	Bez załączania wyjścia	Funkcja automatycznego restartu			
549	Wybór protokołu komunikacji	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)			
			1	Protokół Modbus-RTU			

Powyższy parametr można zmienić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

UWAGA

Podczas komunikacji w trybie rozgłaszania z masterem o adresie 0 (numer stacji 0) przetwornica nie wysyła ramki odpowiedzi. Gdy wymagana jest odpowiedź przetwornicy, należy ustawić adres inny niż "0" (wartość domyślna) w Par. 117 "Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU". Niektóre funkcje są nieaktywne w trybie rozgłaszania. (Patrz strona 6-253.)

Gdy w Par. 549 jest wpisane "1" (protokół Modbus-RTU) i "384" w Par. 118, komunikacja z programatorem (FR-PU04/FR-PU07) jest nieaktywna. W przypadku użycia programatora (FR-PU04/FR-PU07), przy pomocy panelu operacyjnego należy zmienić ustawienia parametrów.

Gdy używany jest protokół Modbus-RTU, w parametrze 549 „Wybór protokołu” należy wpisać „1”.

Gdy złącze PU jest wybrane jako źródło komend w trybie komunikacji (Par. 550 =2 lub "9999" (wartość domyślna) bez zainstalowanej opcji komunikacji), możliwa jest komunikacja przy użyciu protokołu Modbus RTU. (Patrz rozdział 6.19.2.)

Specyfikacja komunikacji

Opis	Opis	Parametry powiązane	
Protokół komunikacji	Protokół Modbus-RTU	Par. 549	
Standard komunikacji	EIA-485 (RS-485)	—	
Liczba podłączonych przetwornic	1 : N (maksymalnie 32), ustawienie od 0 do 247 stacji	Par. 117	
Prędkość komunikacji	Wybrać z zakresu 4800/9600/19200 i 38400 bps	Par. 118	
Protokół sterujący	Asynchroniczny	—	
Metoda komunikacji	System pół-dupleks	—	
Specyfikacja komunikacji	System znaków	Binarny (8 bitów)	—
	Bit startu	1 bit	—
	Liczba bitów stopu	Należy wybrać jedną z trzech możliwości:	Par. 120
	Kontrola parzystości	<ul style="list-style-type: none"> • Bez kontroli parzystości, liczba bitów stopu: 2 bity • nieparzysta, liczba bitów stopu: 1 bit • parzysta, liczba bitów stopu: 1 bit 	
	Kontrola błędów	Suma kontrolna CRC	—
Znak końca komunikacji	—	—	
Czas opóźnienia	—	—	

Tab. 6-80: Specyfikacja komunikacji

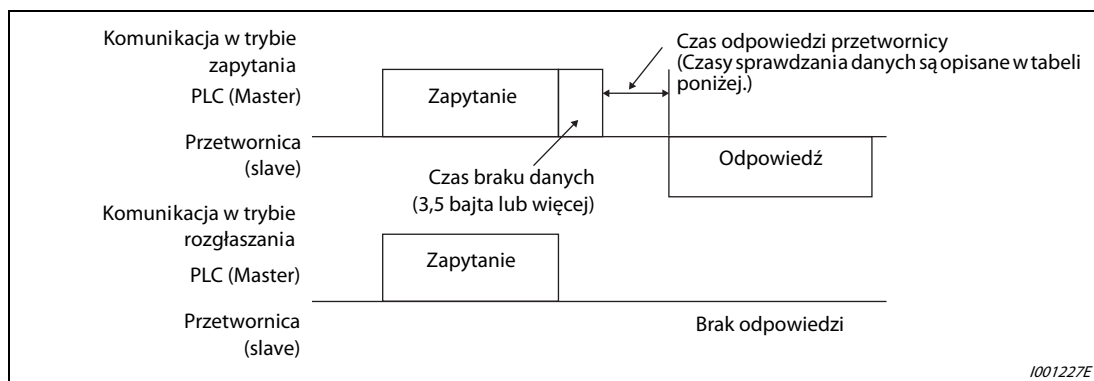
Opis

Protokół Modbus został opracowany przez firmę Modicon dla sterowników PLC.

Protokół Modbus używa ramek danych do komunikacji szeregowej między masterem i slavem. Dedykowana ramka komunikacji może dokonywać odczytu i zapisu danych. Możliwy jest odczyt i zapis wartości parametrów przetwornicy, zapis sygnałów poleceń i monitorowanie statusu pracy. Dane przetwornicy są zgrupowane w obszarze rejestrów o adresach od 40001 do 49999. Poprzez dostęp do tych rejestrów master może komunikować się z przetwornicą, która pracuje w trybie slave.

UWAGA

Istnieją dwa różne tryby komunikacji szeregowej: Tryb ASCII (American Standard Code for Information Interchange) i tryb RTU (Remote Terminal Unit). Ten produkt obsługuje jedynie tryb RTU, w którym dwa znaki kodowane szesnastkowo są przesyłane jako jeden bajt (8 bitów) danych. Protokół Modbus definiuje jedynie protokół komunikacji, nie określając warstwy fizycznej komunikacji.



Rys. 6-128: Format wiadomości

Czasy sprawdzania danych w zależności od funkcji komunikacji są pokazane w poniższej tabeli::

Opis	Czas sprawdzania
Różne monitory, komenda startu, częstotliwości zadana (RAM)	< 12 ms
Zapis/odczyt parametrów, ustawienie częstotliwości (E ² PROM)	< 30 ms
Czyszczenie parametrów/ czyszczenie wszystkich parametrów	< 5 s
Polecenie reset	—

Tab. 6-81: Czas sprawdzania danych

- **Zapytanie**
Master przesyła wiadomość (zapytanie) do slave'a (=przetwornica) na określony adres.
- **Odpowiedź bez błędu**
Po otrzymaniu zapytania od mastera, slave (przetwornica) wykonuje żadaną funkcję i wysyła normalną (pozytywną) odpowiedź do mastera.
- **Odpowiedź w przypadku błędu**
W przypadku niewłaściwego kodu funkcji, adresu lub danych, slave odsyła błędne dane do mastera.
Do ramki odpowiedzi dodawany jest kod błędu.
W przypadku błędu sprawdzania sumy kontrolnej CRC, detekcji błędu ramki lub detekcji błędu sprzętu slave nie wysyła odpowiedzi.
- **Tryb rozgłaszania**
Nadanie adresu 0 powoduje, że master wysyła komunikaty do wszystkich urządzeń typu slave. Po otrzymaniu ramki wiadomości wszystkie urządzenia typu slave wykonują żadaną funkcję. W tym trybie komunikacji urządzenia slave nie wysyłają odpowiedzi do mastera.

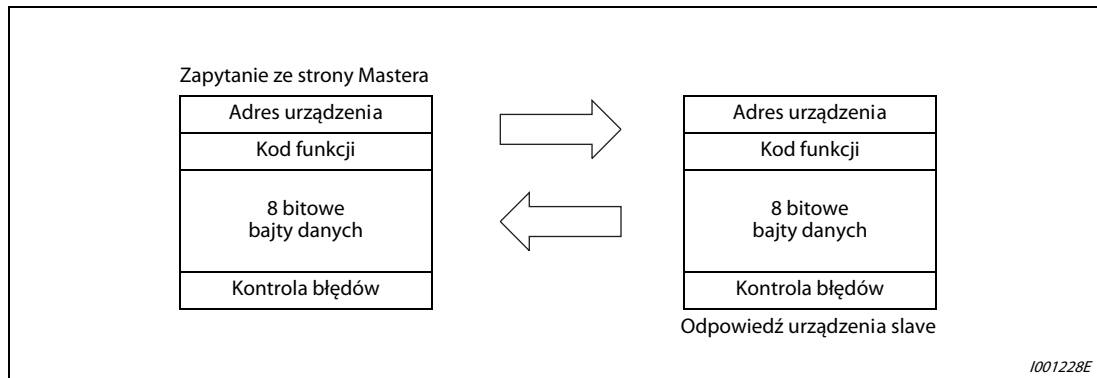
UWAGA

Przetwornica, pracująca w trybie slave w trybie rozgłaszania, wykonuje żądane funkcje niezależnie od nadanego adresu (Par. 117)

Ramka wiadomości (protokół)

Metoda komunikacji

Master wysyła wiadomość zapytania i slave zwraca wiadomość odpowiedzi. W normalnym trybie, adres urządzenia i kod funkcji są zwracane bez zmiany. W przypadku negatywnej odpowiedzi (niewłaściwy kod funkcji lub dane), ustawiany jest bit 7 kodu funkcji i kod błędu jest wpisywany do bajtów danych.



Rys. 6-129: Wysyłanie danych

Ramka wiadomości składa się z 4 pól jak pokazano poniżej. Dodany czas braku danych (T1: Start, Koniec) o długości 3,5 znaków na początku i końcu wiadomości pozwala urządzeniu slave rozpoznać przesyłane bajty jako wiadomość.

Opis protokołu

Start	➊ Adres	➋ Funkcja	➌ Dane	➍ Kontrola CRC		Koniec
T1	8 bitów	8 bitów	n × 8 bitów	L 8 bitów	H 8 bitów	T1

Pole wiadomości	Opis																								
➊ Pole adresu	Kod adresu ma długość jednego bajtu (8 bitów) i może przyjąć wartość od 0 do 247. W celu wysyłania w trybie rozgłaszania należy wpisać „0” (polecenie dla wszystkich) lub wartość z zakresu 1 do 247, aby wysłać wiadomości do wybranych urządzeń typu slave. Gdy slave wysyła odpowiedź, zwraca adres wpisany przez mastera. Wartość ustawiona w parametrze 117 „Numer stacji dla komunikacji przez złącz PU” jest adresem urządzenia slave.																								
➋ Pole funkcji	Kod funkcji ma długość 1 bajta (8 bitów) i może przyjąć dowolną wartość z zakresu od 1 do 255. Master wybiera żadaną funkcję. Urządzenie slave wykonuje otrzymane polecenie. Poniższa tabela przedstawia obsługiwane funkcje. W przypadku kodu funkcji, którego nie ma w tej tabeli, slave zwraca odpowiedź negatywną z kodem błędu. Gdy slave zwraca normalną odpowiedź, zwracany jest kod funkcji, ustawiony przez mastera. Gdy slave wysyła negatywną odpowiedź, do kodu funkcji dodaje H80 (szesnastkowe 80).																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kod</th> <th>Nazwa Funkcji</th> <th>Opis</th> <th>Tryb rozgłaszania</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H03</td> <td>Odczyt danych z rejestru</td> <td>Odczytywane są dane z rejestru.</td> <td>Zablokowany</td> </tr> <tr> <td>H06</td> <td>Zapis danych do jednego rejestru</td> <td>Służy do zapisu danych do jednego rejestru.</td> <td>Zezwolony</td> </tr> <tr> <td>H08</td> <td>Diagnostyka</td> <td>Funkcja diagnostyki. (tylko sprawdzanie komunikacji)</td> <td>Zablokowany</td> </tr> <tr> <td>H10</td> <td>Zapis do grupy rejestrów</td> <td>Służy do zapisu danych do grupy kolejnych rejestrów.</td> <td>Zezwolony</td> </tr> <tr> <td>H46</td> <td>Odczyt rejestru Log Dostępu</td> <td>Odczyt liczby rejestrów, które zostały prawidłowo przesłane podczas ostatniej komunikacji.</td> <td>Zablokowany</td> </tr> </tbody> </table>	Kod	Nazwa Funkcji	Opis	Tryb rozgłaszania	H03	Odczyt danych z rejestru	Odczytywane są dane z rejestru.	Zablokowany	H06	Zapis danych do jednego rejestru	Służy do zapisu danych do jednego rejestru.	Zezwolony	H08	Diagnostyka	Funkcja diagnostyki. (tylko sprawdzanie komunikacji)	Zablokowany	H10	Zapis do grupy rejestrów	Służy do zapisu danych do grupy kolejnych rejestrów.	Zezwolony	H46	Odczyt rejestru Log Dostępu	Odczyt liczby rejestrów, które zostały prawidłowo przesłane podczas ostatniej komunikacji.	Zablokowany
Kod	Nazwa Funkcji	Opis	Tryb rozgłaszania																						
H03	Odczyt danych z rejestru	Odczytywane są dane z rejestru.	Zablokowany																						
H06	Zapis danych do jednego rejestru	Służy do zapisu danych do jednego rejestru.	Zezwolony																						
H08	Diagnostyka	Funkcja diagnostyki. (tylko sprawdzanie komunikacji)	Zablokowany																						
H10	Zapis do grupy rejestrów	Służy do zapisu danych do grupy kolejnych rejestrów.	Zezwolony																						
H46	Odczyt rejestru Log Dostępu	Odczyt liczby rejestrów, które zostały prawidłowo przesłane podczas ostatniej komunikacji.	Zablokowany																						
➌ Pole danych	Format zależy od kodu funkcji (patrz strona 6-254). Dane włączają licznik bajtów, ilość bajtów opis dostępu do rejestrów itp.																								
➍ Pole sumy kontrolnej CRC	Otrzymana wiadomość jest sprawdzana, czy nie zawiera błędów. Obliczana jest suma kontrolna CRC i dana o długości 2 bajtów jest dodawana na końcu wiadomości. Młodszy bajt jest dodany jako pierwszy, następnie dodany jest starszy bajt. Wartość CRC jest obliczana przez urządzenie wysyłające wiadomość. Urządzenie otrzymujące wiadomość oblicza sumę CRC przeczytanej ramki i porównuje wynik z odczytaną sumą kontrolną CRC. Gdy te wartości nie są równe, oznacza to błąd komunikacji.																								

Tab. 6-82: Opis protokołu

Typy formatów wiadomości

Poniżej przedstawione są formaty wiadomości odpowiadające kodom funkcji, przedstawionych w Tab. 6-82.

- Odczyt danych rejestru (H03 lub 03)
Możliwy jest odczyt zmiennych systemowych, monitora czasu rzeczywistego, historii alarmów i parametrów przetwornicy, przypisanych do obszaru rejestrów. (Lista rejestrów – patrz strona 6-262.)

Zapytanie

1 Adres slave'a	2 Funkcja	3 Adres początkowy		4 Ilość punktów		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H03 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Odpowiedź

1 Adres slave'a	2 Funkcja	5 Licznik bajtów	6 Dane			Kontrola CRC	
(8 bitów)	H03 (8 bitów)	(8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	n × ... bitów	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Wiadomość		Opis
1	Adres slave'a	Ustawia adres, do którego jest wysyłana wiadomość. Tryb rozgłaszania nieaktywny (0 jest nieaktywny)
2	Funkcja	Ustawić H03.
3	Adres początkowy	Ustawia adres pierwszego rejestru odczytywanych danych. Adres początkowy = adres pierwszego rejestru (dziesiątkowy) + 40001 Na przykład wpisanie 0001 odczytuje wartość rejestru 40002.
4	Ilość punktów	Ustala liczbę rejestrów, których dane będą odczytane. Maksymalna liczba rejestrów, których dane będą czytane to 125.

Tab. 6-83: Opis wiadomości zapytania

Wiadomość		Opis
5	Licznik bajtów	Zakres akceptowanych wartości to H02 do H14 (2 do 20). Wartość 2 razy większa od Liczby punktów ustawionych w 4.
6	Dane	Liczba danych określonych w 4. Dane są czytane w kolejności Starszy bajt, Młodszy bajt, zaczynając od adresu początkowego, adresu początkowego + 1, adresu początkowego +2 itd.

Tab. 6-84: Opis normalnej odpowiedzi

Przykład ▾

Odczyt wartości rejestrów od 41004 (Par. 4) do 41006 (Par. 6) ze slave'a o adresie 17 (H11).

Zapytanie

Adres slave'a	Funkcja	Adres początkowy		Ilość punktów		Kontrola CRC	
H11 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	HEB (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	H77 (8 bitów)	H2B (8 bitów)

Normalna odpowiedź (wiadomość odpowiedzi)

Adres slave'a	Funkcja	Licznik bajtów	Dane						Kontrola CRC	
H11 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	H06 (8 bitów)	H17 (8 bitów)	H70 (8 bitów)	H0B (8 bitów)	HB8 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	HE8 (8 bitów)	H2C (8 bitów)	HE6 (8 bitów)

Odczytane wartości

Rejestr 41004 (Par. 4): H1770 (60,00 Hz)

Rejestr 41005 (Par. 5): H0BB8 (30,00 Hz)

Rejestr 41006 (Par. 6): H03E8 (10,00 Hz)



- Zapis danych do kilku rejestrów (H06 lub 06)
Możliwy jest zapis do zmiennych systemowych i do parametrów przetwornicy, przypisanych do obszaru rejestrów. (Lista rejestrów – patrz strona 6-262)

Zapytanie

① Adres slave'a	② Funkcja	③ Adres rejestru		④ Zapisywane dane		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H06 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

① Adres slave'a	② Funkcja	③ Adres rejestru		④ Zapisywane dane		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H06 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Wiadomość		Opis
①	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Wpisane 0 zezwala na rozgłoszenie wiadomości.
②	Funkcja	Wpisać H06.
③	Adres rejestru	Ustawia adres rejestru, do którego będą wpisane dane. Adres rejestru = adres rejestru (dziesiątkowy) + 40001 Na przykład wpisanie 001 powoduje zapis danych do rejestru 40002.
④	Zapisywane dane	Służy do ustawienia zapisywanych danych. Długość zapisywanych danych jest stała i wynosi 2 bajty.

Tab. 6-85: Opis wiadomości zapytania

Normalna odpowiedź ① do ④ (włączając sumę CRC) jest taka sama jak ramka zapytania. Odpowiedź nie jest wysyłana w przypadku wiadomości rozgłaszanej.

Przykład ▾

Zapis 60 Hz (H1770) do rejestru 40014 (częstotliwość pracy RAM) do slave'a o adresie 5 (H05).

Zapytanie

Adres slave'a	Funkcja	Adres rejestru		Zapisywane dane		Kontrola CRC	
H05 (8 bitów)	H06 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H0D (8 bitów)	H17 (8 bitów)	H70 (8 bitów)	H17 (8 bitów)	H99 (8 bitów)

Normalna odpowiedź (pozytywna):

Dokładnie taka sama ramka jak ramka zapytania.

△

UWAGA

W przypadku komunikacji w trybie rozgłaszania nie jest otrzymywana odpowiedź. Następne zapytanie może być wysłane po czasie przetwarzania danych w przetwornicy.

- Funkcja diagnostyki (H08 lub 08)

Ponieważ w przypadku normalnej odpowiedzi ramka odpowiedzi jest taka sama, jak ramka zapytania, sprawdzenie komunikacji polega na porównaniu obydwu ramek (funkcja z kodem podfunkcji H00). Kod podfunkcji H00

Zapytanie

① Adres slave'a	② Funkcja	③ Podfunkcja		④ Dane		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H08 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

① Adres slave'a	② Funkcja	③ Podfunkcja		④ Dane		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H08 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Wiadomość		Opis
①	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Tryb rozgłaszania nieaktywny (0 jest nieaktywne)
②	Funkcja	Wpisać H08.
③	Podfunkcja	Wpisać H0000.
④	Dane	Wpisać dowolną daną o długości 2 bajtów. Zakres wartości od H0000 do HFFFF.

Tab. 6-86: Opis wiadomości zapytania

Normalna odpowiedź ① do ④ (włączając sumę CRC) jest taka sama jak ramka zapytania.

- Zapis danych do kilku rejestrów (H10 lub 16)
Możliwy jest zapis danych do kilku kolejnych rejestrów.

Zapytanie

1 Adres slave'a	2 Funkcja	3 Adres początkowy		4 Liczba rejestrów		5 Licznik bajtów	6 Dane				Kontrola CRC	
(8 bitów)	H10 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	...	$n \times 2 \times 8$ bitów	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

1 Adres slave'a	2 Funkcja	3 Adres początkowy		4 Liczba rejestrów		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H10 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Wiadomość		Opis
1	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Wpisane 0 zezwala na rozgłoszenie wiadomości.
2	Funkcja	Wpisać H10.
3	Adres początkowy	Ustawia adres pierwszego rejestru, do którego będą zapisywane dane. Adres początkowy = adres pierwszego rejestru (dziesiątkowy) + 40001 Na przykład wpisanie 0001 powoduje zapis do grupy rejestrów, zaczynając od rejestru 40002.
4	Ilość punktów	Ustala liczbę rejestrów, do których dane będą zapisywane. Maksymalna liczba rejestrów, do których dane będą zapisywane to 125.
5	Licznik bajtów	Zakres akceptowanych wartości to H02 do HFA (0 do 250). Należy wpisać wartość dwa razy większą niż określona w 4.
6	Dane	Zawiera wartości danych, których ilość jest określona w 4. Dane są zapisywane w kolejności Starszy bajt, Młodszy bajt, zaczynając od adresu początkowego, adresu początkowego + 1, adres początkowy + 2 itd.

Tab. 6-87: Opis wiadomości zapytania

Normalna odpowiedź 1 do 4 (włączając sumę CRC) jest taka sama jak ramka zapytania.

Przykład ▾

Zapis 0,5 s (H05) do rejestru 41007 (Par. 7 slave'a o adresie 25 (H19) i 1 s (H0A) do rejestru 41008 (Par. 8).

Zapytanie

Adres slave'a	Funkcja	Adres początkowy		Liczba rejestrów		Licznik bajtów	Dane				Kontrola CRC	
H19 (8 bitów)	H10 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	HEE (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H02 (8 bitów)	H04 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H05 (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H0A (8 bitów)	H86 (8 bitów)	H3D (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

Adres slave'a	Funkcja	Adres początkowy		Liczba rejestrów		Licznik bajtów	Kontrola CRC	
H19 (8 bitów)	H10 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	HEE (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H02 (8 bitów)	H04 (8 bitów)	H22 (8 bitów)	H61 (8 bitów)



- Odczyt rejestru logowania dostępu (H46 lub 70)
Możliwe jest zapytanie o ilość przesłanych rejestrów na ostatnie zapytanie z kodem funkcji H03 lub H10.
Jako odpowiedź otrzymywana jest adres początkowy i liczba prawidłowo przesłanych rejestrów.
Na zapytanie o funkcje o innych kodach, zwracane jest 0 jako adres początkowy i 0 jako liczba rejestrów.

Zapytanie

1 Adres slave'a	2 Funkcja	Kontrola CRC	
(8 bitów)	H46 (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

1 Adres slave'a	2 Funkcja	3 Adres początkowy		4 Ilość punktów		Kontrola CRC	
(8 bitów)	H46 (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Wiadomość		Opis
1	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Tryb rozgłaszania nieaktywny (0 jest nieaktywny)
2	Funkcja	Wpisać H46.

Tab. 6-88: Opis ramki zapytania

Wiadomość		Opis
3	Adres początkowy	Adres początkowy rejestrów, które były przesłane podczas ostatniej udanej komunikacji. Adres początkowy = adres pierwszego rejestru (dziesiątkowy) + 40001 Na przykład, gdy zwracany jest adres 0001, adres początkowy to 40002.
4	Ilość punktów	Liczba rejestrów, które były przesłane podczas ostatniej udanej komunikacji.

Tab. 6-89: Opis normalnej odpowiedzi

Przykład ▾

Odczyt adresu początkowego i liczby rejestrów przesłanych podczas ostatniej udanej komunikacji ze slave'a o adresie 25 (H19).

Zapytanie

Adres slave'a	Funkcja	Kontrola CRC	
H19 (8 bitów)	H46 (8 bitów)	H8B (8 bitów)	HD2 (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

Adres slave'a	Funkcja	Adres początkowy		Liczba punktów		Kontrola CRC	
H19 (8 bitów)	H10 (8 bitów)	H03 (8 bitów)	HEE (8 bitów)	H00 (8 bitów)	H02 (8 bitów)	H22 (8 bitów)	H61 (8 bitów)

Udane przesłanie dwóch rejestrów od adresu 41007 (Par. 7).



- Odpowiedź w przypadku błędu
W przypadku niepoprawnego kodu funkcji, danych lub adresu slave wysyła odpowiedź błędu.
W przypadku błędu parzystości, sumy kontrolnej CR, błędu ramki, przepełnienia lub zajętości slave nie wysyła odpowiedzi.

UWAGA

W przypadku komunikacji w trybie rozgłaszania odpowiedź nie jest wysyłana.

Odpowiedź negatywna (w przypadku błędu)

① Adres slave'a	② Funkcja	③ Kod wyjątku	Kontrola CRC	
(8 bitów)	H80 + Kod funkcji (8 bitów)	(8 bitów)	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Wiadomość	Opis
① Adres slave'a	Wpisany jest adres otrzymany od mastera
② Funkcja	Wpisana jest wartość obliczona jako suma kodu funkcji i H80 (w kodzie szesnastkowym).
③ Kod wyjątku	Kod wyjątku zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 6-90: Opis odpowiedzi

Kod	Typ błędu	Opis
01	ILLEGAL FUNCTION (niewłaściwy kod funkcji)	Kod funkcji zapisany w zapytaniu nie jest obsługiwany przez slave'a.
02	ILLEGAL DATA ADDRESS ① (niepoprawny adres)	Adres rejestru zapisany w zapytaniu nie jest obsługiwany przez slave'a. (brak parametru, odczyt parametru zablokowany, zapis parametru zabroniony)
03	ILLEGAL DATA VALUE (niepoprawna wartość danych)	Wartość danych, zapisanych w zapytaniu, nie jest obsługiwana przez slave'a. (dane poza zakresem nastaw parametru, niewłaściwy tryb, inny błąd)

Tab. 6-91: Lista kodów błędu

- ① Błąd nie wystąpi w następujących przypadkach:
- Kod funkcji H03 (Odczyt rejestrów danych)
Gdy liczba punktów wynosi 1 lub więcej i istnieje jeden lub więcej rejestrów, z których można odczytać dane.
 - Kod funkcji H10 (Zapis danych do kilku rejestrów)
Gdy liczba punktów wynosi 1 lub więcej i istnieje jeden lub więcej rejestrów, do których można zapisać dane.

W przypadku użycia funkcji H03 lub H10 dostępu do danych kilku rejestrów, błąd nie wystąpi, jeśli ma miejsce próba odczytu lub zapisu zablokowanych rejestrów lub, gdy część rejestrów nie istnieje.

UWAGA

Błąd wystąpi, gdy nie istnieje żaden z użytych adresów rejestrów.

Odczytane dane z nieistniejących rejestrów przyjmują wartość 0, natomiast funkcja zapisu jest nieaktywna.

Sprawdzone są poniższe charakterystyki ramki komunikacji. W przypadku wykrycia błędu nie jest generowany alarm, który powodowałby zatrzymanie przetwornicy.

Typ błędu	Opis błędu	Reakcja przetwornicy
Błąd parzystości	Dane otrzymane w przetwornicy mają inną sumę parzystości niż ustawiona (Par. 334).	W przypadku wykrycia błędu Par. 343 zwiększa wartość o 1. W przypadku wykrycia błędu wysyłany jest znak LF.
Błąd ramki	Dane otrzymane w przetwornicy mają inną długość bitów stopu niż ustawiona (Par. 333).	
Błąd przepełnienia	Następne dane zostały przesłane z mastera, zanim przetwornica zakończyła przyjmowanie poprzednich.	
Błąd ramki komunikacji	Długość ramki krótszą niż 4 bajty przetwornica traktuje jako błąd komunikacji.	
Błąd sprawdzania CRC	Niezgodność między sumą kontrolną ramki i sumą wyliczoną.	

Tab. 6-92: Sprawdzanie błędów komunikacji

Rejestry Modbus

● Zmienne systemowe

Rejestr	Opis	Odczyt/zapis	Uwagi
40002	Reset przetwornicy	Zapis	Może być zapisana dowolna wartość
40003	Kasowanie parametrów	Zapis	Wpisać H965A jako zapisywaną wartość.
40004	Kasowanie wszystkich parametrów	Zapis	Wpisać H99AA jako zapisywaną wartość.
40006	Kasowanie parametrów ^①	Zapis	Wpisać H5A96 jako zapisywaną wartość.
40007	Kasowanie wszystkich parametrów ^①	Zapis	Wpisać HAA99 jako zapisywaną wartość.
40009	Status przetwornicy/sygnały sterujące wejść ^②	Odczyt/zapis	Patrz Tab. 6-94
40010	Tryb sterowania przetwornicy ^③	Odczyt/zapis	Patrz Tab. 6-95
40014	Częstotliwość pracy (RAM)	Odczyt/zapis	Zgodnie z nastawą Par. 37, częstotliwość i prędkość w jednostkach 1 obr/min.
40015	Częstotliwość pracy (E ² PROM)	Zapis	

Tab. 6-93: Zmienne systemowe

- ^① Wartości parametrów komunikacji nie są kasowane.
- ^② Przy zapisie wpisane dane aktywują funkcje odpowiadające zaciskom wejść sterujących. Przy odczycie otrzymane dane przedstawiają status pracy przetwornicy.
- ^③ Przy zapisie dane ustawiają tryb pracy przetwornicy. Przy odczycie otrzymane dane przedstawiają tryb pracy przetwornicy.

Bit	Opis	
	Polecenie wejść sterujących	Status przetwornicy
0	Polecenie zatrzymania	RUN (przetwornica pracuje) ^②
1	Komenda obrót w przód	Obroty w przód
2	Komenda obrót do tyłu	Obroty do tyłu
3	RH (komenda wysokiej prędkości) ^①	SU (częstotliwość osiągnięta)
4	RM (komenda średniej prędkości) ^①	OL (przeciążenie)
5	RL (komenda niskiej prędkości) ^①	0
6	0	FU (detekcja częstotliwości) ^②
7	RT (wybór drugiej funkcji)	ABC (Alarm) ^②
8	AU (wybór analogowego wejścia prądowego)	0
9	0	0
10	MRS (odcięcie wyjścia) ^①	0
11	0	0
12	RES (reset) ^①	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Alarm

Tab. 6-94: Status przetwornicy/sygnaly sterujące wejść

- ^① W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wejść. Funkcja zacisków wyjść zmienia się w zależności od ustawienia Par. 180 do 184 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.10.1.) Przypisane sygnały są aktywne lub nieaktywne w zależności od ustawienia trybu pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.18.3.)
- ^② W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wejść. Możliwa jest zmiana przypisanej funkcji do zacisku wejść - w zależności od nastaw Par. 190 to Par. 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.10.5.)

Tryb sterowania	Odczytana wartość	Wartość zapisywana
EXT	H0000	H0010
PU	H0001	—
Zewn. JOG	H0002	—
PU JOG	H0003	—
Komunikacja	H0004	H0014
PU/ zewnętrzny	H0005	—

Tab. 6-95: Wybór/odczyt trybu sterowania

Ograniczenia zależne od trybu sterowania zmieniają się w zależności od specyfikacji protokołu computer link.

● Monitor pracy przetwornicy

Szczegółowy opis monitorów – patrz rozdział 6.11.2.

Rejestr	Opis	Jednostka	Rejestr	Opis	Jednostka
40201	Częstotliwość wyjściowa ^①	0,01 Hz	40220	Łączny czas załączenia napięcia	1 h
40202	Prąd wyjściowy	0,01 A	40223	Łączny czas pracy	1 h
40203	Napięcie wyjściowe	0,1 V	40224	Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %
40205	Zadawanie częstotliwości zadawanie prędkości ^①	0,01 Hz/ 0,001	40225	Licznik energii	1 kWh
40207	Moment silnika	0,1 %	40252	Wartość zadana PID	0,1 %
40208	Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	40253	PID wartość sprzężenia zwrotnego	0,1 %
40209	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania	0,1 %	40254	Wartość odchyłki PID	0,1 %
40210	Poziom obciąż. funkcji elektron. zabezp. termicznego	0,1 %	40258	Status 1 zacisków wejściowych karty opcji ^④	—
40211	Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A	40259	Status 2 zacisków wejściowych karty opcji ^⑤	—
40212	Wartość szczytowa napięcia wyjściowego prostownika	0,1 V	40260	Status zacisków wyjściowych karty opcji ^⑥	—
40214	Moc wyjściowa	0,01 kW	40261	Poziom obciążenia termicznego silnika	0,1 %
40215	Status zacisków wejść ^②	—	40262	Poziom obciążenia termicznego przetwornicy	0,1 %
40216	Status zacisków wyjść ^③	—	—	—	—

Tab. 6-96: Monitor pracy przetwornicy

① Jeśli w parametrze 37 wpisana jest wartość z zakresu "0,01 do 9998" i „01" w kodzie instrukcji HFF, to typ formatu danych jest 6-cyfrowy (E").

② Opis monitora stanu zacisków wejść

b15

b0

—	—	—	—	—	RES	—	MRS	—	RH	RM	RL	—	—	STR	STF
---	---	---	---	---	-----	---	-----	---	----	----	----	---	---	-----	-----

③ Opis monitora stanu zacisków wyjść

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC	FU	—	—	—	RUN
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	----	---	---	---	-----

④ Opis monitora 1 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść FR-A7AX E)
(Gdy karta opcji nie jest zainstalowana, status wszystkich zacisków jest wyłączony.)

b15

b0

X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

⑤ Opis monitora 2 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść FR-A7AX E)
(Gdy karta opcji nie jest zainstalowana, status wszystkich zacisków jest wyłączony.)

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

⑥ Opis monitora karty opcji wyjść (status zacisków wyjść karty FR-A7AY E /A7AR E) (Gdy opcja nie jest zainstalowana, wszystkie zaciski wyłączone.)

b15

b0

—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----

● Parametr

Parametry	Rejestr	Nazwa parametru	Odczyt/zapis	Uwagi
0-999	41000-41999	Nazwy parametrów są podane – liście parametrów - patrz (Tab. 6-1).	Odczyt/zapis	Numer rejestru to numer parametru + 41000.
C2 (902)	41902	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	Odczyt/zapis	
C3 (902)	42092	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C3(902).
	43902	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	Odczyt	Odczytywana jest analogowa wartość (%) napięcia (prądu) sygnału zacisku 2.
125 (903)	41903	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	Odczyt/zapis	
C4 (903)	42093	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości przy pomocy sygnału na zacisku 2	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C4(903).
	43903	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości przy pomocy sygnału na zacisku 2 (wartość sygnału)	Odczyt	Odczytywana jest analogowa wartość (%) napięcia (prądu) sygnału zacisku 2.
C5 (904)	41904	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	Odczyt/zapis	
C6 (904)	42094	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C6 (904).
	43904	Wartość końcowa sygnału analogowego zadawania częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4 (napięcie analogowe zacisku)	Odczyt	Odczytywana jest analogowa wartość (%) prądu (napięcia) sygnału zacisku 4.
126 (905)	41905	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	Odczyt/zapis	
C7 (905)	42095	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C7 (905).
	43905	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	Odczyt	Odczytywana jest analogowa wartość (%) prądu (napięcia) sygnału zacisku 4.

Tab. 6-97: Parametr

● Historia alarmów

Rejestr	Opis	Odczyt/zapis	Uwagi
40501	Alarm historyczny 1	Odczyt/zapis	Dane 2 bajtowe są zapisywane w formacie "H00□□". Kod alarmu jest zapisany w młodszej bajcie. Przez zapis dowolnej wartości do rejestru 40501 wykonuje się kasowanie historii alarmów.
40502	Alarm historyczny 2	Odczyt	
40503	Alarm historyczny 3	Odczyt	
40504	Alarm historyczny 4	Odczyt	
40505	Alarm historyczny 5	Odczyt	
40506	Alarm historyczny 6	Odczyt	
40507	Alarm historyczny 7	Odczyt	
40508	Alarm historyczny 8	Odczyt	

Tab. 6-98: Historia alarmów

Dana	Opis	Dana	Opis	Dana	Opis
H00	Brak alarmu	H60	E.OLT	HC5	E.IOH
H10	E.OC1	H70	E.BE	HC7	E.AIE
H11	E.OC2	H80	E.GF	HC8	E.USB
H12	E.OC3	H81	E.LF	HD8	E.MB4
H20	E.OV1	H90	E.OHT	HD9	E.MB5
H21	E.OV2	HA1	E.OP1	HDA	E.MB6
H22	E.OV3	HB0	E.PE	HDB	E.MB7
H30	E.THT	HB1	E.PUE	HF1	E.1
H31	E.THM	HB2	E.RET	HF6	E.6
H40	E.FIN	HB3	E.PE2	HF7	E.7
H52	E.ILF	HC0	E.CPU	HFD	E.13

Tab. 6-99: Lista kodów alarmów.

UWAGA

Więcej informacji na temat alarmów - patrz rozdział 7.1.

Licznik błędów komunikacji (Par. 343)

Możliwe jest odczytanie wartości licznika błędów komunikacji.

Parametr	Zakres nastaw	Minimalna wartość nastawy	Wartość domyślna
343	(Tylko do odczytu)	1	0

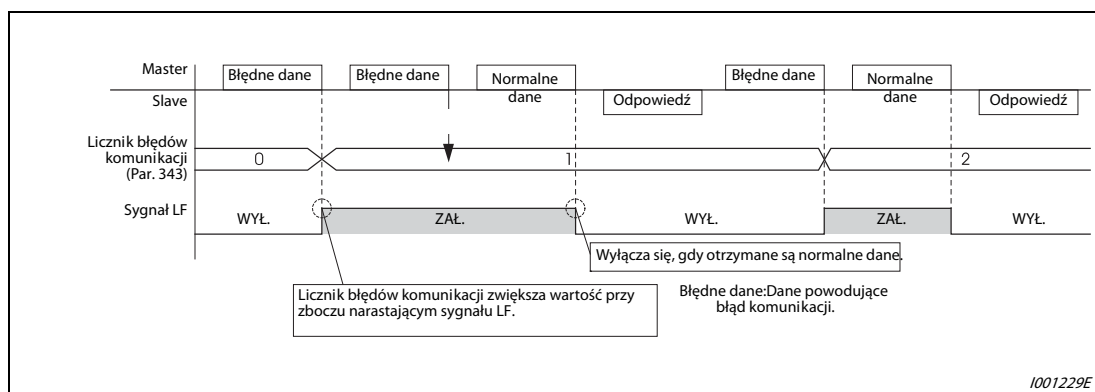
Tab. 6-100: Licznik błędów komunikacji

UWAGA

Wartość licznika błędów komunikacji jest tymczasowo przechowywana w pamięci RAM. Po odłączeniu zasilania lub wykonaniu resetu przetwornicy wartość licznika jest kasowana do 0.

Sygnał alarmu LF "ostrzeżenie o błędzie komunikacji"

W przypadku błędu komunikacji załącza się wyjście typu otwarty kolektor (sygnał LF). Za pomocą parametrów od 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść" można przypisać sygnał LF do zacisku wyjść.



Rys. 6-130: Stan sygnału LF

UWAGA

Sygnał LF może być przypisany do zacisku wyjść za pomocą jednego z parametrów 190 do 192. Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść/wyjść może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.19.6 Komunikacja USB (Par. 547, Par. 548)

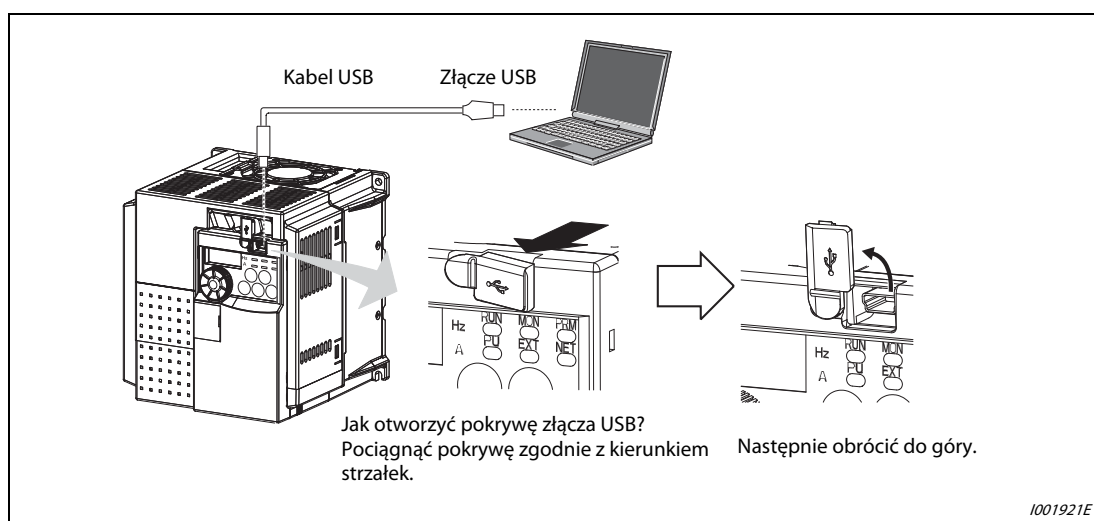
Oprogramowanie FR Configurator umożliwia łatwe ustawienie parametrów przetwornicy. Komputer łączy się z przetwornicą za pomocą kabla USB.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
547	Numer stacji w sieci USB ^①	0	0–31	Służy do przypisania numeru stacji przetwornicy.	551 Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	6.18.3
548	Czas kontroli komunikacji USB ^①	9999	0	USB komunikacja zezwolona. Wyłącza się w trybie PU (E.USB)		
			0,1–999,8 s	Służy do ustawienia czasu kontroli braku komunikacji. Jeśli wystąpi przerwa w komunikacji dłuższa niż dopuszczalny czas, alarm powoduje zatrzymanie pracy przetwornicy (E.USB).		
			9999	Bez sprawdzania komunikacji		

① Zmiana nastaw jest akceptowana po wyłączeniu zasilania lub resecie przetwornicy.

Specyfikacja	Opis
Interfejs	Zgodny z USB1.1
Prędkość komunikacji	12 Mbps
Długość przewodów	5 m
Złącze	Złącze USB B mini (gniazdo typu B mini)
Zasilanie	Zasilanie wewnętrzne

Tab. 6-101: Specyfikacja komunikacji USB



Rys. 6-131: Podłączenie do złącza USB

Za pomocą oprogramowania FR Configurator możliwe jest ustawienie parametrów i monitorowanie pracy przetwornicy. Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji oprogramowania FR Configurator.

6.20 Funkcje specjalne

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Sterowanie procesami przepływu powietrza i pracą pomp.	Regulacja PID	Par. 127–Par. 134	6.20.1
Sterowanie napięciem rolki napinającej nawijarki (Dancer control)	Regulacja PID (sterowanie napięciem rolki napinającego nawijarki)	Par. 44, Par. 45, Par. 128–Par. 134	6.20.2
Regulacja częstotliwości w zależności od momentu obciążenia	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu	Par. 286, Par. 287	6.20.3
Unikanie alarmu nadnapięciowego poprzez automatyczną regulację częstotliwości wyjściowej	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym	Par. 882–Par. 886	6.20.4

6.20.1 Regulacja PID (Par. 127 do Par. 134)

Za pomocą przetwornicy możliwa jest regulacja parametrów procesu, na przykład przepływu lub ciśnienia.

Wartość zadana może być ustawiana za pomocą parametru lub analogowego sygnału zacisku 2. Sygnał analogowy z zacisku 4 jest wartością sprzężenia zwrotnego.

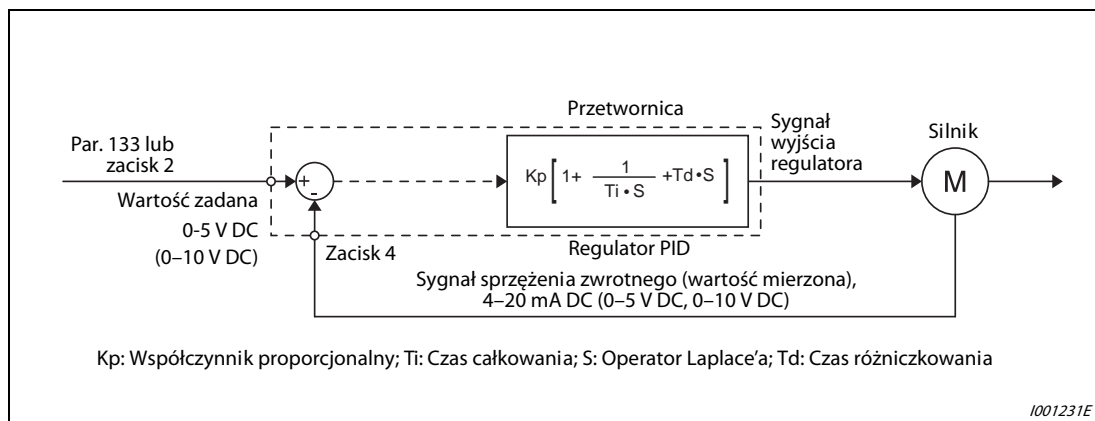
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis				
127	Częstotliwość automatycznego załączania regulacji PID	9999	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości, przy której załącza się regulator PID.				
			9999	Bez automatycznego załączania PID.				
128	Wybór trybu regulacji PID	0	0	Regulacja PID nieaktywna				
			20	Odwrócone działanie PID	Sprzężenie zwrotne z wejścia zacisku 4 Wartość zadana (sygnał z zacisku 2 lub Par. 133)			
			21	PID algorytm prosty (nieodwrócony)				
			40	PID Odwrócone działanie	Metoda dodawania: stała	W trybie sterowania rolki napinającej nawijarki wartość zadana = Par.133, wartość sprzężenia zwrotnego = sygnał zacisku 4, prędkość główna = częstotliwość zadana wybranego trybu pracy.		
			41	PID algorytm prosty (nieodwrócony)				
			42	PID Odwrócone działanie	Metoda dodawania: mnożnik			
			43	PID algorytm prosty (nieodwrócony)				
			50	PID Odwrócone działanie	Wejście sygnału odchyłki (LONWORKS, komunikacja CC-Link)			
			51	PID algorytm prosty (nieodwrócony)				
			60	PID Odwrócone działanie	Wartość sprzężenia zwrotnego, wejście wartości zadanej (LONWORKS, komunikacja CC-Link)			
			61	PID algorytm prosty (nieodwrócony)				
			129	PID pasmo proporcjonalne ①	100 %		0,1 – 1000 %	Jeśli pasmo proporcjonalne jest zbyt wąskie (nastawa parametru zbyt niska), regulowana wielkość zmienia się znacząco przy małych zmianach sygnału sprzężenia zwrotnego. Podczas zwięźnienia pasma proporcjonalnego polepsza się czułość systemu (wzmocnienie), ale obniża się stabilność i może wystąpić zjawisko kołysania. Wzmocnienie $K_p = 1/\text{pasmo proporcjonalne}$
							9999	Bez składowej proporcjonalnej
130	Czas całkowania PID ①	1 s	0,1 – 3600 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową całkowania (I) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość, jak podczas regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Przy zmniejszaniu czasu całkowania wartość zadana jest osiągana szybciej, ale może wystąpić zjawisko kołysania.				
			9999	Bez składowej całkowania.				
131	Górny limit PID	9999	0–100 %	Wartość maksymalna Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego przekroczy nastawioną wartość, zostanie załączony sygnał FUP. Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (20 mA/5 V/10 V na zacisku 4) odpowiada 100 %.				
			9999	Bez funkcji				
132	Dolny limit PID	9999	0–100 %	Częstotliwość minimalna Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego spadnie poniżej nastawy parametru, zostanie załączony sygnał FDN. Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (20 mA/5 V/10 V na zacisku 4) odpowiada 100 %.				
			9999	Bez funkcji				
133	Wartość zadana regulacji PID ①	9999	0–100 %	Wartość zadana regulatora PID.				
			9999	Sygnał analogowy zacisku 2 jest wartością zadaną.				
134	Czas różniczkowania PID ①	9999	0,01 – 10,00 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową różniczkowania (D) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość, jak podczas regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Zwiększanie składowej różniczkowania powoduje szybszą odpowiedź systemu na odchyłkę wartości regulowanej.				
			9999	Bez składowej różniczkowania.				

Parametry powiązane	Patrz rozdział
59 Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	6.6.3
73 Wybór funkcji wejścia analogowego	6.16.1
79 Wybór trybu sterowania	6.18.1
178–184 Wybór funkcji zacisków wejść	6.10.1
190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
261 Wybór trybu hamowania przy zaniżu zasilania	6.12.2
C2 (Par. 902) – Przesunięcie zera/wzmocnienie	6.16.3
C7 (Par. 905) sygnału zadawania częstotliwości	

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

① Par. 129, Par. 130, Par. 133 i Par. 134 mogą być ustawiane podczas pracy przetwornicy. Edycja wartości tych parametrów jest możliwa niezależnie od trybu sterowania.

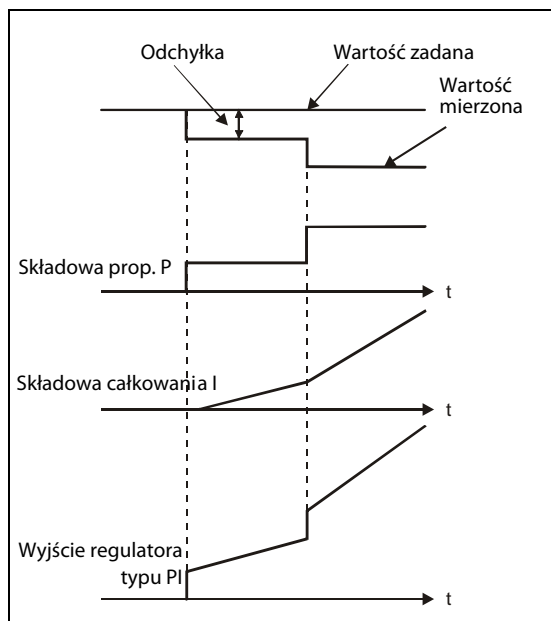
Podstawowa konfiguracja regulatora PID



Rys. 6-132: Konfiguracja systemu, gdy wartość Par. 128 = 20 lub 21 (wartość sprzężenia zwrotnego podana na zacisk wejść)

Tryb regulacji PI

Kombinacja składowej proporcjonalnej (P) i składowej całkowania (I) zapewniająca zmianę wyjścia regulatora w odpowiedzi na odchyłkę i zmianę wartości regulowanej w czasie.

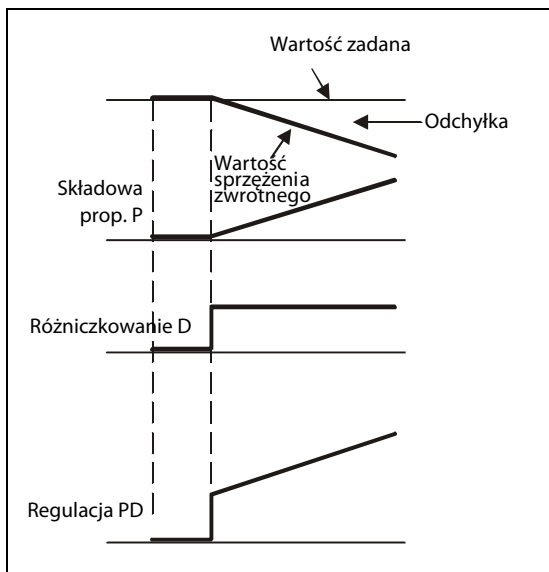


Rys. 6-133: Przykład regulacji PI przy skokowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1000045C

Regulator PD

Kombinacja składowej proporcjonalnej (P) i składowej różniczkowania (D) zapewnia zmianę wartości wyjścia regulatora w odpowiedzi na zmianę odchyłki prędkości.



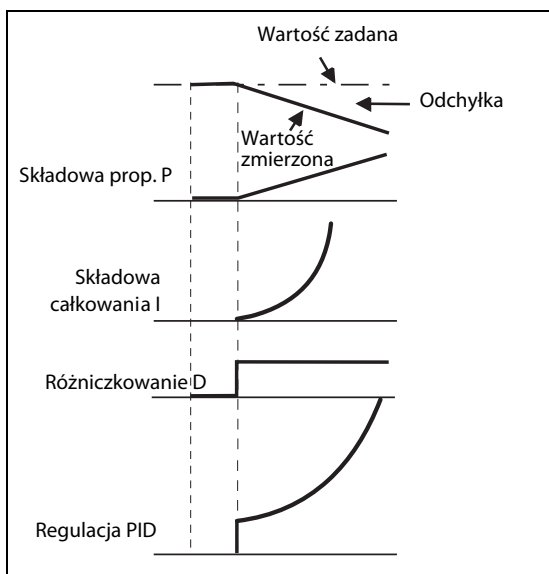
Rys. 6-134:

Przykład regulacji PD przy liniowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1000046C

Regulacja PID

Łączone są działania trybu PI i PD, aby skorzystać z zalet obydwu trybów.



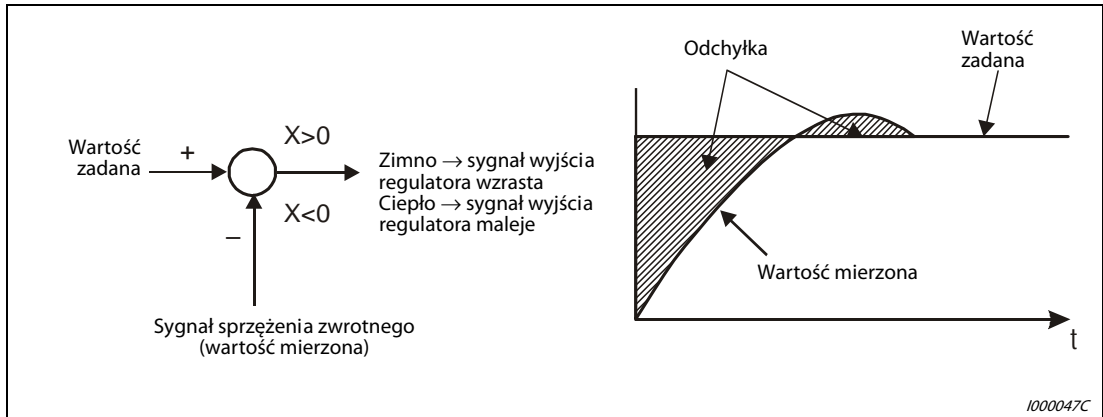
Rys. 6-135:

Przykład regulacji PD przy liniowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1001233E

Odwrócone działanie

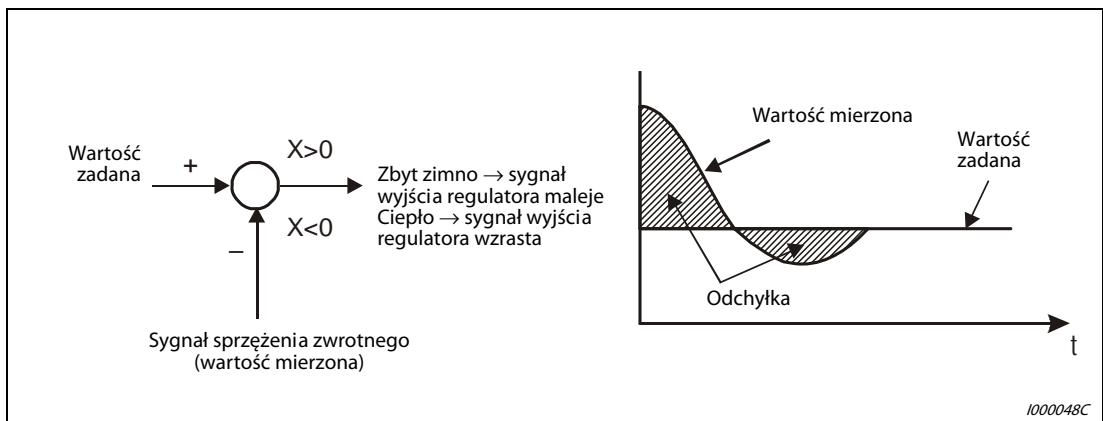
Wartość sygnału wyjściowego wzrasta (częstotliwość wyjściowa), gdy wartość odchyłki $X = (\text{wartość zadana} - \text{wartość zmierzona})$ jest dodatnia i zmniejsza się, gdy wartość odchyłki jest ujemna.



Rys. 6-136: Nagrzewanie

Działanie proste (nieodwrócone)

Wartość sygnału wyjściowego wzrasta (częstotliwość wyjściowa), gdy wartość odchyłki $X = (\text{wartość zadana} - \text{wartość zmierzona})$ jest ujemna i zmniejsza się, gdy wartość odchyłki jest dodatnia.



Rys. 6-137: Chłodzenie

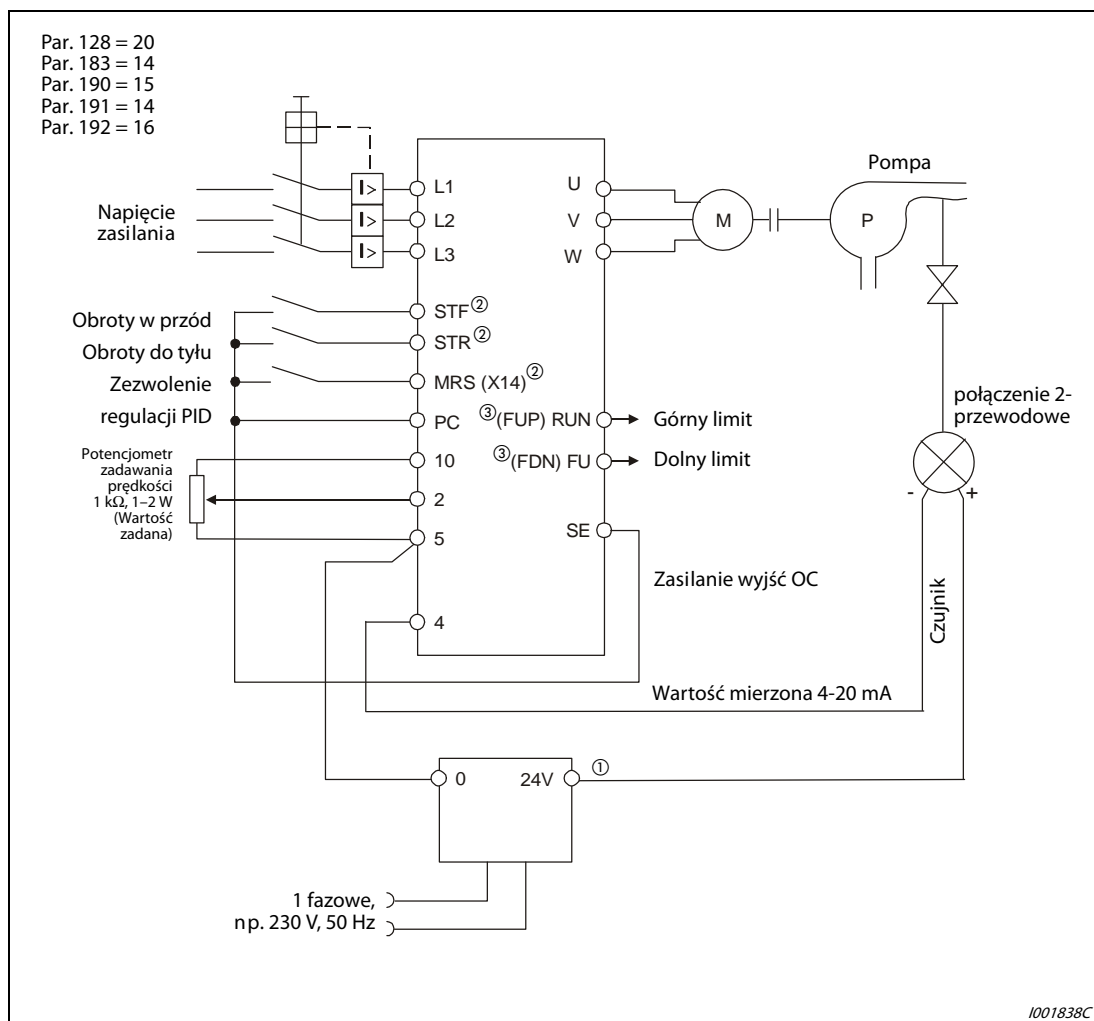
Zależność między odchyłką i sygnałem wyjścia regulatora (częstotliwością wyjściową).

	Odchyłka	
	Pozytywna	Negatywna
Odwrócone działanie	↗	↘
Działanie proste (nieodwrócone)	↘	↗

Tab. 6-102: Zależność między wartością zadaną i sygnałem wyjściem regulatora

Schemat elektryczny

Poniższy schemat pokazuje typowe zastosowanie:



Rys. 6-138: Schemat połączeń przy logice typu source

- ① Zasilacz powinien być dobrany zgodnie ze specyfikacją czujnika.
- ② Połączenie zacisków wejść zależy od nastaw parametrów Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść".
- ③ Połączenie zacisków wyjść zależy od nastaw parametrów Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

Sygnaly wejść/wyjść i ustawienie parametrów

- ① Aby załączyć funkcję PID, należy wpisać "20, 21, 50, 51, 60 lub 61" do Par. 128.
- ② Wpisz "14" do odpowiedniego z Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść", aby przypisać sygnał załączenia regulatora PID (X14) do zacisku wejść.
Gdy sygnał X14 nie jest przypisany, regulator PID może zostać załączony tylko za pomocą parametru 128.
- ③ Wartość zadaną można ustawić za pomocą sygnału zacisku 2 lub Par. 133. Sygnał sprzężenia zwrotnego należy podłączyć do zacisku 4.

UWAGA

Gdy w parametrze 128 wpisano "0" lub sygnał X14 jest wyłączony, przetwornica pracuje bez regulacji PID.

Załączenie sygnału X14 za pomocą komunikacji RS485 zezwala na pracę regulatora PID.

Sygnał	Użyty zacisk	Funkcja	Opis	Ustawienie parametrów	
Wejście	X14	W zależności od nastawy Par. 178–184	Wybór regulacji PID	Załączyć sygnał X14, aby zezwolić na działanie regulatora PID ①	Należy wpisać "14" do jednego z Par. 178 do 184.
	2	2	Wejście wartości zadanej	Służy do wprowadzenia wartości zadanej PID.	Par. 128 = 20, 21, Par. 133 = 9999
				0–5 V 0–100 %	Par. 73 = 1 ②, 11
				0–10 V 0–100 %	Par. 73 = 0, 10
	PU	—	Wejście wartości zadanej	Służy do wprowadzenia wartości zadanej (Par. 133) z panelu operacyjnego.	Par. 128 = 20, 21; Par. 133 = 0–100 % ⑤
	4	4	Wejście sprzężenia zwrotnego	Sygnał wejściowy z czujnika (sygnał wartości zmierzonej).	Par. 128 = 20, 21
				4–20 mA 0–100 %	Par. 267 = 0 ②
				0–5 V 0–100 %	Par. 267 = 1
				0–10 V 0–100 %	Par. 267 = 2
	Komunikacja ③	—	Wejście sygnału odchyłki	Wejście sygnału odchyłki z sieci LONWORKS, komunikacji CC-Link.	Par. 128 = 50, 51
Wartość zadana Wejście sygnału sprzężenia zwrotnego (wartość mierzona)			Wejście wartości zadanej i mierzonej z LONWORKS, komunikacji CC-Link	Par. 128 = 60, 61	

Tab. 6-103: Sygnaly wejść/wyjść i ustawienie parametrów (1)

Sygnal	Użyty zacisk	Funkcja	Opis	Ustawienie parametrów
Wyjście	FUP	Górny limit wyjścia	Wyjście sygnalizujące, że wartość sygnału sprzężenia zwrotnego przekracza górny limit (Par. 131).	Par. 128 = 20, 21, 60, 61 Par. 131 ≠ 9999 Należy wpisać "15" lub "115" do wybranego z Par. Par. 190–Par. 192. ④
	FDN	Wyjście dolnego limitu	Wyjście załączone, gdy wartość sprzężenia zwrotnego jest mniejsza niż dolny limit (Par.132).	Par. 128 = 20, 21, 60, 61 Par. 132 ≠ 9999 Należy wpisać "14" lub "114" do wybranego z Par. Par. 190–Par. 192. ④
	RL	Wyjście wskazujące kierunek obrotów	Stan wysoki oznacza, że silnik obraca się do przodu (FWD), stan niski oznacza obroty do tyłu (REV) lub stop silnika (STOP).	Należy wpisać "16" lub "116" do wybranego z Par. Par. 190–Par. 192. ④
	PID	Wyjście załączone podczas regulacji PID	Wyjście załączone podczas działania regulatora PID.	Należy wpisać "47" lub "147" do wybranego z Par. Par. 190–Par. 192. ④
	SE	SE	Wspólny zacisk wyjść	Wspólny zacisk dla wyjść FUP, FDN, RL i PID

Tab. 6-103: Sygnały wejść/wyjść i ustawienie parametrów (2)

- ① Gdy sygnał X14 nie jest przypisany, regulator PID może zostać załączony tylko za pomocą parametru 128.
- ② Zaciemnione pola oznaczają wartości domyślne parametrów.
- ③ Więcej informacji na temat sterowania pracą przetwornicy za pomocą komunikacji CC-Link dostępne w instrukcji opcji komunikacji FR-A7NC.
Więcej informacji na temat sterowania pracą przetwornicy za pomocą komunikacji LONWORKS dostępne w instrukcji opcji komunikacji FR-A7NL.
- ④ Jeśli w Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisku wyjść" jest wpisana wartość 100 lub większa, dane wyjście pracuje w trybie logiki negatywnej. (Więcej informacji: patrz rozdział 6.10.5.)
- ⑤ If Par. 133 służy jako sygnał wartości zadanej (ustawienie ≠ 9999), analogowy sygnał zacisków 2-5 jest ignorowany.

UWAGA

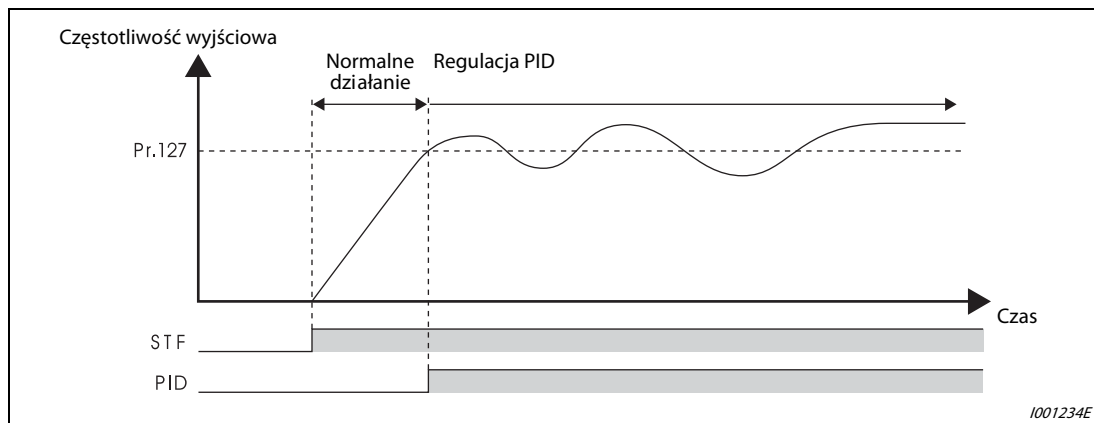
Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do 184 i Par. 190 do 192 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Gdy zmieniona została wartość Par. 267, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu sygnału wejść napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-174.)

Automatyczne załączanie regulacji PID (Par. 127)

W celu szybkiego rozruchu w czasie pracy możliwy jest start przetwornicy w normalnym trybie.

Gdy w Par. 127 "Częstotliwość automatycznego załączania regulatora PID" jest wpisana wartość z zakresu 0 do 400 Hz, system startuje w normalnym trybie, a gdy osiągnięta jest wartość częstotliwości zadanej w parametrze 127, załącza się tryb regulacji PID. Po załączeniu regulatora PID system pracuje w trybie regulacji PID nawet, jeśli częstotliwość spadnie poniżej wartości parametru 127.



Rys. 6-139: Automatyczne załączanie regulacji PID

Monitor funkcji PID

Wartość zadana PID, wartość mierzona i wartość odchyłki są wyświetlane na panelu operacyjnym i mogą być przypisane do zacisku AM.

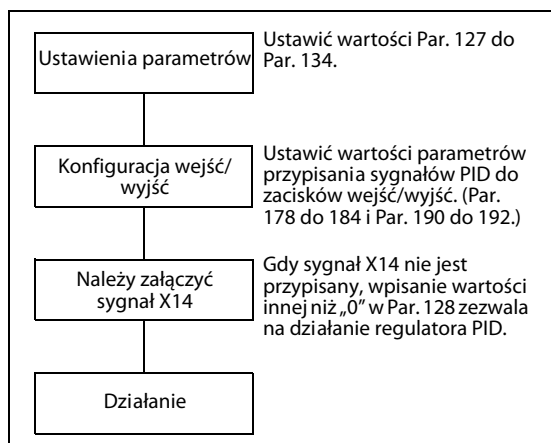
Monitor odchyłki może pokazywać wartość ujemną. Poziom 1000 sygnału odchyłki odpowiada 0 %. (Sygnał monitora odchyłki nie może być wyprowadzony do zacisku AM.)

Dla wybranego monitora należy wpisać poniższe wartości w Par. 52 „DU/PU wybór danych głównego ekranu” i Par. 158 "Wybór funkcji zacisku AM"

Uruchomienie funkcji auto-strojenia	Ustawienie	Minimalna jednostka zmiany	Pełny zakres sygnału zacisku AM	Uwagi
52	Wartość zadana PID	0,1 %	100 %	—
53	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %	100 %	
54	Wartość odchyłki PID	0,1 %	—	Wartość nie może być wyprowadzona jako sygnał zacisku AM. Poziom 0 % odchyłki regulatora PID jest wyświetlane jako 1000.

Tab. 6-104: Monitor funkcji PID

Procedura uruchomienia regulatora PID

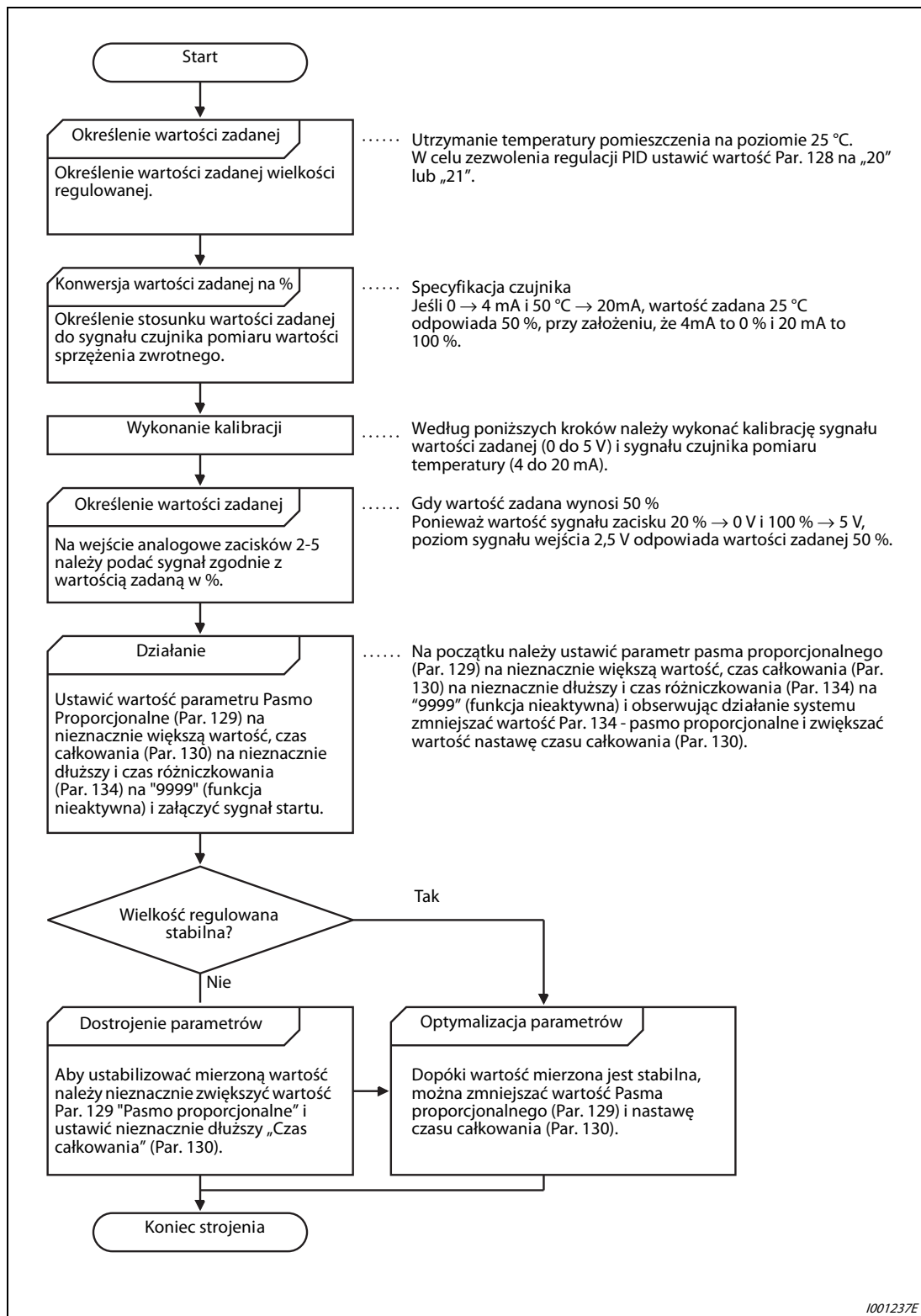


Rys. 6-140: Procedura uruchomienia regulatora PID

Przykład kalibracji

Przykład ▾

Regulator PID reguluje temperaturę pomieszczenia. Pomiar temperatury jest wykonywany za pomocą czujnika o sygnale 4mA przy 0 °C i 20 mA przy 50 °C. Wartość zadana temperatury jest ustawiana za pomocą sygnału na zaciskach 2-5 (0 do 5 V).



Rys. 6-141: Przykład kalibracji

Kalibracja wejścia sygnału wartości zadanej

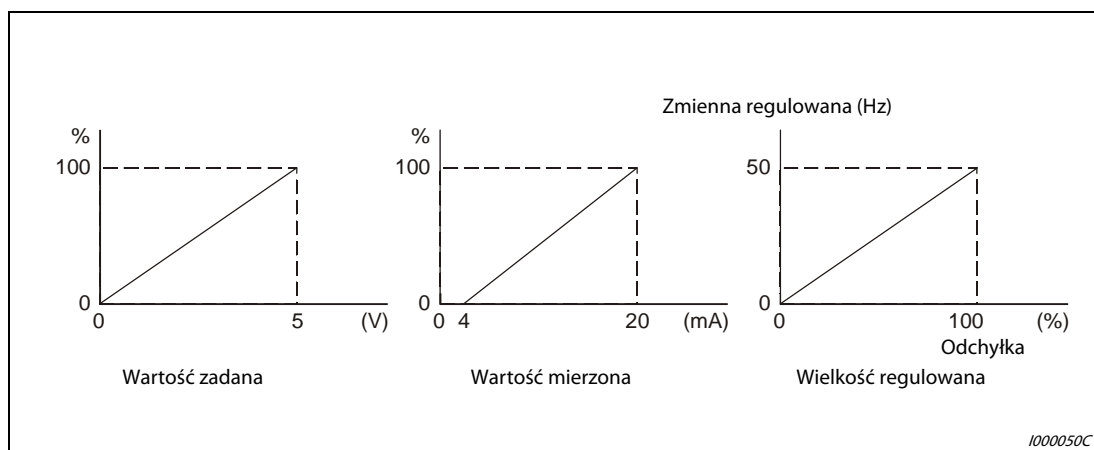
- ① Między zaciski 2-5 podaj napięcie odpowiadające 0% wartości zadanej (na przykład 0 V).
- ② Wprowadź do parametru C2 (Par. 902) oczekiwaną wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy przy 0 % odchyłki (na przykład 0 Hz).
- ③ W parametrze C3 (Par. 902) wpisz wartość napięcia odpowiadającą 0 %.
- ④ Między zaciski 2-5 podaj napięcie odpowiadające 100% wartości zadanej (na przykład 5 V).
- ⑤ Wprowadź do parametru Par. 125 oczekiwaną wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy przy 100 % odchyłki (na przykład 50 Hz).
- ⑥ W parametrze C4 (Par. 903) wpisz wartość napięcia zadawania odpowiadającą 100 %.

Kalibracja wejścia sygnału wartości mierzonej procesu

- ① Podaj prąd odpowiadający 0 % sygnału wyjścia czujnika (na przykład 4 mA) na zaciski 4-5.
- ② Wykonaj kalibrację przesunięcia 0 wartości mierzonej (%) za pomocą C6 (Par. 904).
- ③ Podaj prąd odpowiadający 100 % wyjścia czujnika (na przykład 20 mA) na zaciski 4-5.
- ④ Wykonaj kalibrację wzmocnienia wartości mierzonej (%) zmieniając wartość parametru C7 (Par. 905).

UWAGA

Częstotliwość ustawiona w parametrze C5 (Par. 904) i Par. 126 powinny być takie same jak w parametrze C2 (Par 902) i Par. 125.



Rys. 6-142: Kalibracja wejść analogowych

UWAGA

Jeśli razem z sygnałem X14 załączono sygnał wyboru prędkości zaprogramowanej (RH, RM lub RL) lub sygnał pracy w trybie jog (sygnał jog), regulator PID jest zatrzymywany i załączana jest praca z prędkością zaprogramowaną lub praca w trybie jog.

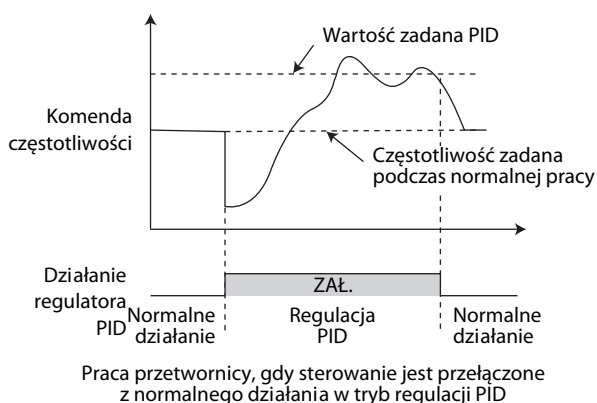
Regulacja PID jest wyłączona w przypadku ustawienia wartości Par. 70 „Wybór trybu sterowania” = 6 (tryb przełączalny) lub wyboru zatrzymania przetwornicy w przypadku zaniku zasilania (Par. 261 „Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania”).

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do 184, Par. 190 do 192 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Gdy wybrany jest tryb regulacji PID, minimalna częstotliwość jest ustawiona w Par. 902 i maksymalna częstotliwość w Par. 903. (Wartości Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” i Par. 2 „Częstotliwość minimalna” są również aktywne).

Podczas działania regulatora PID funkcja zdalnego zadawania częstotliwości jest nieaktywna.

Gdy przy rozruchu sterowanie jest przełączane w tryb regulacji PID, regulator PID oblicza komendę częstotliwości przyjmując za wartość częstotliwości wyjściowej 0 Hz.



6.20.2 Regulacja napięcia rolki napinającej nawijarki (Par. 44, Par. 45, Par. 128 do 134)

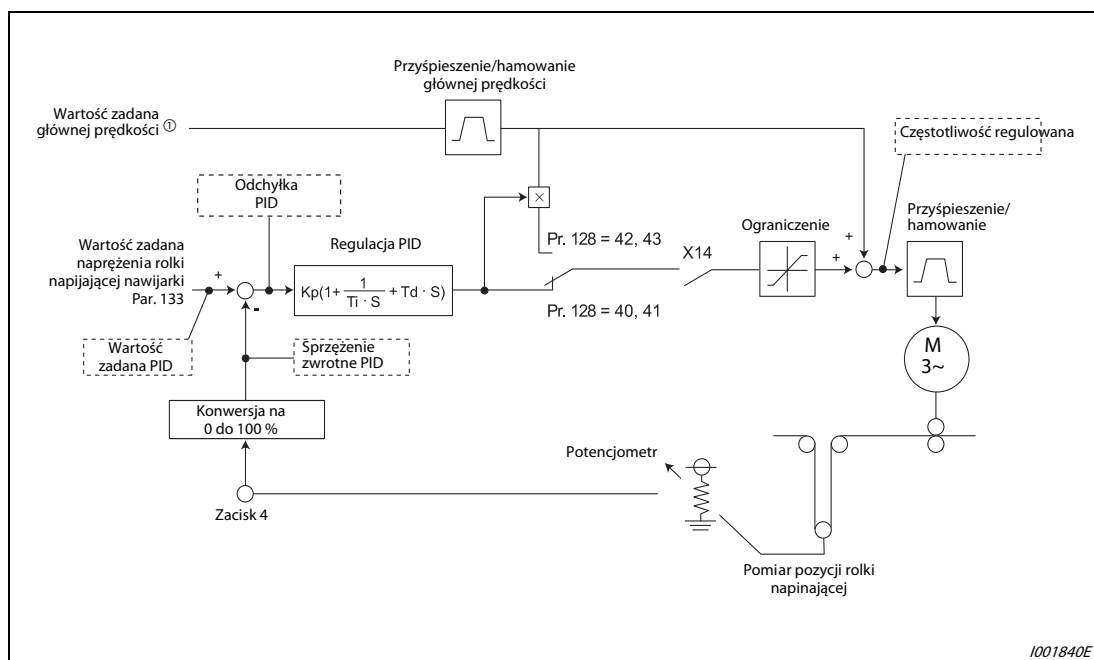
Regulator PID reguluje prędkość wyjściową sterując pozycją rolki napinającej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział			
44	Drugi czas przyspieszenia/hamowania	FR-E740-095 lub mniejsza	5s	0–3600/ 360 s	Ten parametr jest czasem przyspieszenia głównej prędkości w trybie sterowania pozycją rolki napinającej. W tym trybie nie pełni roli drugiego czasu przyspieszenia/hamowania.					
		FR-E749-120 i 170	10s							
		FR-E749-230 i 300	15s							
45	Drugi czas hamowania	9999		0–3600/ 360 s 9999	Ten parametr jest czasem hamowania głównej prędkości w trybie sterowania pozycją rolki napinającej. W tym trybie nie pełni roli drugiego czasu hamowania.					
128	Wybór trybu regulacji PID	0		0	Regulacja PID nieaktywna					
				20	PID Odwrócone działanie	Sprzężenie zwrotne z wejścia zacisku 4 Wartość zadana (sygnał z zacisku 2 lub Par. 133)				
				21	PID algorytm prosty (nieodwrócony)					
				40	PID Odwrócone działanie	Metoda dodawania: stała	W trybie sterowania rolki napinającej nawijarki wartość zadana = Par.133, 133), sprzężenie zwrotne z wejścia zacisku 4, główna prędkość (komenda prędkości tego trybu sterowania)			
				41	PID algorytm prosty (nieodwrócony)					
				42	PID Odwrócone działanie	Metoda dodawania: mnożnik				
				43	PID algorytm prosty (nieodwrócony)					
				50	PID Odwrócone działanie		Wejście sygnału odchyłki (LONWORKS, komunikacji CC-Link)			
				51	PID algorytm prosty (nieodwrócony)					
				60	PID Odwrócone działanie		Wejście wartości zadanej i wartości mierzonej (LONWORKS, komunikacja CC-Link)			
61	PID algorytm prosty (nieodwrócony)									
129	PID Pasma proporcjonalne ①	100 %		0,1 – 1000 %	Jeśli pasmo proporcjonalne jest zbyt wąskie (nastawa parametru zbyt niska), regulowana wielkość zmienia się znacząco przy małych zmianach sygnału sprzężenia zwrotnego. Podczas zwężania pasma proporcjonalnego polepsza się czułość systemu (wzmocnienie), ale obniża się stabilność i może wystąpić zjawisko kołysania. Wzmocnienie $K_p = 1/\text{pasmo proporcjonalne}$					
				9999	Bez składowej proporcjonalnej					
130	Czas całkowania PID ①	1 s		0,1 – 3600 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową całkowania (I) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość, jak podczas regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Przy zmniejszaniu czasu całkowania wartość zadana jest osiągnięta szybciej, ale może wystąpić zjawisko kołysania.					
				9999	Bez składowej całkowania.					
131	Górny limit PID	9999		0–100 %	Wartość maksymalna Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego przekroczy nastawioną wartość, zostanie załączony sygnał FUP. Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (20 mA/5 V/10 V na zacisku 4) odpowiada 100 %.					
				9999	Bez funkcji					
132	Dolny limit PID	9999		0–100%	Wartość minimalna Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego spadnie poniżej nastawy parametru, zostanie załączone sygnał FDN. 100 % nastawy odpowiada maksymalnej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego (20 mA/5 V/10 V na zacisku 4).					
				9999	Bez funkcji					
133	Wartość zadana regulacji PID ①	9999		0–100 %	Wartość zadana regulatora PID.					
				9999	Zawsze 50 %					
134	Czas różniczkowania PID ①	9999		0,01 – 10,00 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową różniczkowania (D) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość, jak podczas regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Zwiększanie składowej różniczkowania powoduje szybszą odpowiedź systemu na odchyłkę wartości regulowanej.					
				9999	Bez składowej różniczkowania.					

Nastawy powyższych parametrów można edytować, gdy Par. „Wybór grupy parametrów użytkownika” = 0.

① Wartości parametrów 129, 130, 133 i 134 mogą być zmieniane podczas pracy przetwornicy. Edycja wartości tych parametrów jest możliwa niezależnie od trybu sterowania.

Schemat sterowania w trybie regulacji naprężenia rolki napinającej nawijarki



Rys. 6-143: Schemat sterowania w trybie regulacji naprężenia rolki napinającej nawijarki

- ① Wartość zadana prędkości głównej może być wybrana we wszystkich trybach: zewnętrznym (wejście analogowe, prędkości zaprogramowane), tryb PU (cyfrowe zadawanie częstotliwości), komunikacji (RS-485, CC-Link).

Wartość zadana i wartość mierzona sterowania PID

	Wejście	Sygnal wejściowy	Par. 267	Przełącznik wyboru wejścia a prąd/napięcie
Wartość zadana	Par. 133	0–100 %	—	—
Wartość mierzona	Gdy mierzony jest sygnał prądowy (4 do 20 mA).	4 mA ... 0 %, 20 mA ... 100 %	0	
	Gdy mierzony jest sygnał napięciowy (0 do ±5 V lub 0 do ±10 V).	0 V ... 0 %, 5 V ... 100 % 0 V ... 0 %, 10 V ... 100 %	1 2	

Tab. 6-105: Wartość zadana i wartość mierzona sterowania PID

UWAGA

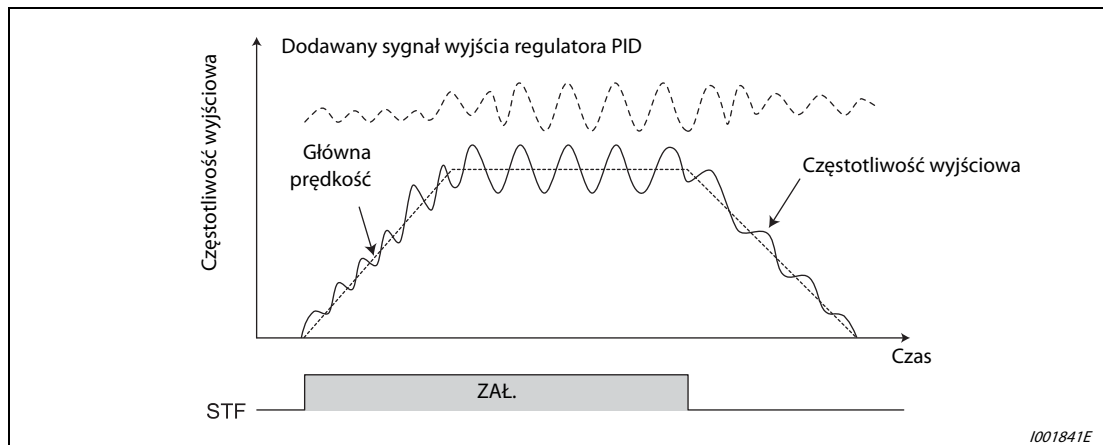
Zmiana przypisania funkcji zacisków w parametrach 178 do 184 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Gdy zmieniona została wartość Par. 267, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu sygnału wejść napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-174.)

Opis regulacji napięciem rolki napinającej nawijarki

Regulator wykonuje regulację napięciem rolki napinającej przy nastawach 40 do 43 w Par. 128 Wybór trybu regulacji PID. Wartość zadana głównej prędkości to komenda prędkości trybu sterowania (zewnętrzny, PU, komunikacji). Sterowanie mierzy pozycję rolki napinającej i dodaje komendę wyjścia regulatora PID do głównej komendy prędkości. Czas przyspieszenia należy ustawić w Par. 44 "Drugi czas przyspieszenia/hamowania", a czas hamowania w Par. 45 "Drugi czas hamowania".

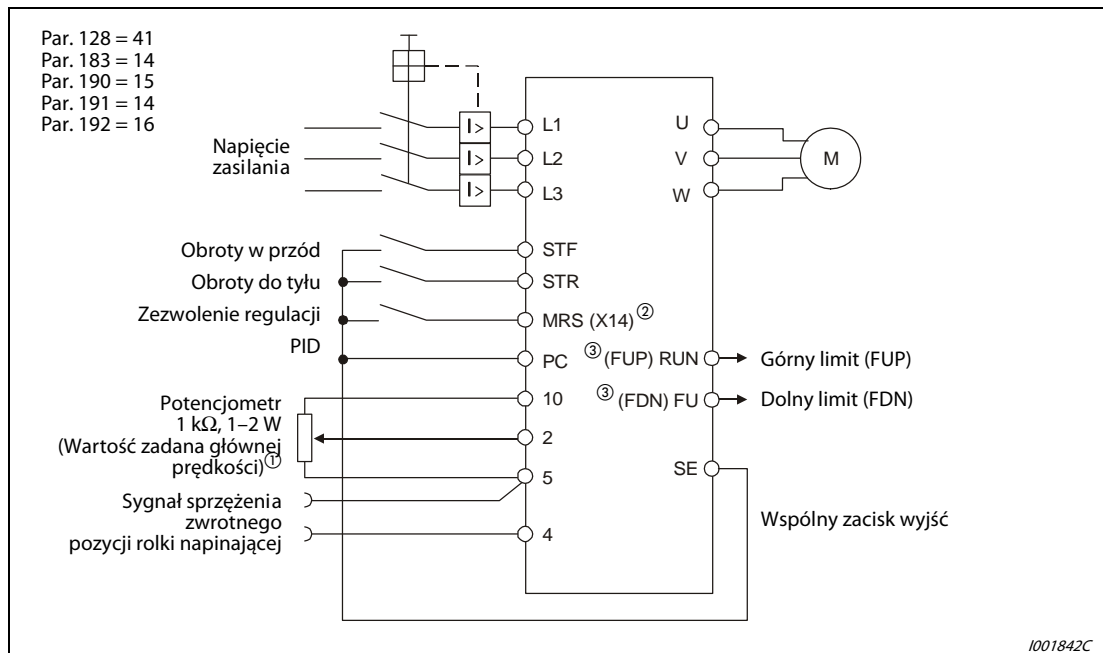
W Par.7 "Czas przyspieszenia" i Par.8 "Czas hamowania" zwykle wpisuje się 0. Gdy wartości Par. 7 i Par. 8 są zbyt duże, reakcja regulacji napięcia rolki napinającej nawijarki jest zbyt powolna.



Rys. 6-144: Dodawanie sygnałów podczas regulacji napięcia rolki napinającej nawijarki

Schemat elektryczny

Poniższy schemat pokazuje typowe zastosowanie:



Rys. 6-145: Poniższy przykład pokazuje połączenia przy logice typu source

- ① Wartość zadana głównej prędkości to komenda prędkości trybu sterowania (zewnętrzny, PU, komunikacji).
- ② Połączenie zacisków wyjść zależy od nastaw parametrów Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".
- ③ Połączenie zacisków wejść zależy od nastaw parametrów Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść".

Sygnały wejść/wyjść i ustawienie parametrów

- ① Aby załączyć sterowanie naprężeniem rolki napinającej należy wpisać "40 do 43" do Par. 128.
- ② Aby przypisać sygnał X14 do zacisku wejść należy wpisać "14" do odpowiedniego z Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść".
Gdy sygnał X14 nie jest przypisany, regulator PID może zostać załączony tylko za pomocą parametru 128.
- ③ Wartość zadaną należy wpisać do Par. 133. Sygnał sprzężenia zwrotnego (sygnał pozycji rolki napinającej) należy połączyć do zacisków 4 - 5.

UWAGA

Gdy w parametrze 128 wpisano "0" lub sygnał X14 jest wyłączony, przetwornica pracuje w normalnym trybie bez regulacji naprężenia rolki napinającej nawijarki.

Załączenie sygnału X14 za pomocą komunikacji RS485 zezwala na pracę regulatora naprężenia rolki napinającej nawijarki (dancer control).

	Sygnał	Użyty zacisk	Funkcja	Opis	Ustawienie parametrów
Wejście	X14	W zależności od nastawy Par. 178–184	Wybór regulacji PID	W celu uruchomienia regulacji naprężenia rolki napinającej nawijarki należy załączyć sygnał X14. ①	Aby przypisać sygnał X14 do zacisku wejść należy wpisać "14" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 184).
	4	4	Wejście sprzężenia zwrotnego	Sygnał wejściowy z czujnika pozycji rolki napinającej (sygnał wartości zmierzonej)	Par. 128 = 40, 41, 42, 43
				4-20 mA0–100 %	Par. 267 = 0 ②
				0-5 V0–100 %	Par. 267 = 1
			0-10 V0–100 %	Par. 267 = 2	
Wyjście	FUP	W zależności od nastawy Par. 190–192	Górny limit wyjścia	Wyjście sygnalizujące, że wartość sygnału sprzężenia zwrotnego przekracza górny limit (Par. 131).	Par. 128 = 40, 41, 42, 43 Par. 131 ≠ 9999 Należy wpisać „15” lub „115” do wybranego z Par. 190 do Par.192. ③
	FDN		Wyjście dolnego limitu	Wyjście załączone, gdy wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest mniejsza niż dolny limit (Par. 132).	Par. 128 = 40, 41, 42, 43 Par. 132 ≠ 9999 Należy wpisać „14” lub „114” do wybranego z Par. 190 do Par.192. ③
	RL		Wyjście wskazujące kierunek obrotów	Wyjście jest załączone podczas obrotów do przodu (FWD) i wyłączone podczas obrotów do tyłu (REV) lub przy zatrzymanym silniku (STOP).	Należy wpisać „16” lub „116” do wybranego z Par. 190 do Par. 192 ③
	PID		Regulacja PID aktywna	Wyjście załączone podczas działania regulatora PID.	Należy wpisać „47” lub „147” do wybranego z Par. 190 do Par. 192 ③
	SE		SE	Wspólny zacisk wyjść	Wspólny zacisk dla wyjść FUP, FDN, RL i PID

Tab. 6-106: Sygnały wejść/wyjść i ustawienie parametrów

- ① Gdy sygnał X14 nie jest przypisany, regulacja naprężenia rolki napinającej może zostać załączona tylko za pomocą parametru 128.
- ② Zaciemnione pola oznaczają wartości domyślne parametrów.
- ③ Jeśli w Par. 190 do 192 "Wybór funkcji wyjść" jest wpisana wartość 100 lub większa, dane wyjście pracuje w trybie logiki negatywnej. (Patrz rozdział 6.10.5).

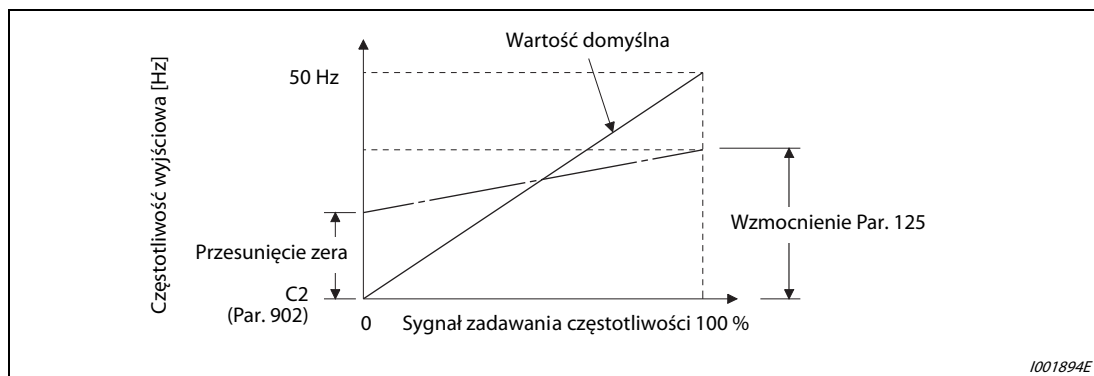
UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do 184 i Par. 190 do 192 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Jeśli była zmieniona wartość Par. 267, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu sygnału wejść napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-174.)

Opis parametrów

Gdy jako metoda dodawania wybrana jest metoda mnożnika (Par. 128 = 42, 43), do głównej prędkości dodawane jest wyjście PID \times (mnożnik głównej prędkości). Wartość mnożnika jest określona w Par. 125 "Wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 2" i C2 (Par. 902) "Przesunięcie zera częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 2". Przy nastawach domyślnych sygnał zadawania częstotliwości jest ustawiony na 0 do 50 Hz, co odpowiada zakresowi 0 do 100 %. Mnożnik przyjmuje wartość ($\times 100\%$) przy częstotliwości 50 Hz i ($\times 50\%$) przy częstotliwości 25 Hz.



Rys. 6-146: Kalibracja sygnału zacisku 2

UWAGA

Nawet, gdy C4 (par. 903) jest ustawiony na inną wartość niż 100 %, sygnał częstotliwości zadanej jest przyjmowany jako 100 %.

Nawet, gdy C3 (par. 903) jest ustawiony na inną wartość niż 0 %, sygnał częstotliwości zadanej jest przyjmowany jako 0 %.

Gdy w C2 (Par.902) jest wpisana wartość różna od 0 Hz, sygnał zadawania częstotliwości przyjmuje wartość 0 %, gdy nastawa C2 (Par. 902) jest mniejsza niż zadana częstotliwość.

Przełączenie sygnały X14 podczas pracy przetwornicy powoduje następujące działania:

Gdy sygnał X14 jest załączony: Częstotliwość wyjściowa pozostaje niezmieniona i regulator naprężenia rolki napinającej nawijarki funkcjonuje dalej.

Gdy sygnał X14 jest wyłączony: Regulator naprężenia rolki napinającej nawijarki wyłącza się, przetwornica kontynuuje działanie w normalnym trybie.

Par. 128	Działanie regulatora PID	Metoda dodawania	Wartość zadana	Wartość mierzona	Komenda głównej prędkości
40	Odwrócone działanie	Stałe	Par. 133	Zacisk 4	Komenda prędkości danego trybu sterowania
41	Działanie proste (nieodwrócone)				
42	Odwrócone działanie	Mnożnik			
43	Działanie proste (nieodwrócone)				

Tab. 6-107: Sterowanie PID w zależności od nastawy parametru 128

Par. 129 "PID Pasma proporcjonalne", Par. 130 "PID Czas całkowania", Par. 131 "PID górny limit", Par. 132 "PID dolny limit", Par. 134 "PID Czas różniczkowania" mają taką samą funkcję jak przy sterowaniu PID. 0 % poziomu sygnału mierzonego regulatora odpowiada wartości Par. 902 i 100 % odpowiada wartości Par. 903.

Dla Par. 133 "PID wartość zdana", wartość częstotliwości nastawy równa wartości Par. 902 odpowiada 0 % i równa wartości Par. 903 = 100 %. Jeśli w Par. 133 wpisano "9999", wartością zadaną jest 50 %.

UWAGA

Par. 127 „Częstotliwość przełączania regulatora PID" jest nieaktywny.

Sygnal wyjściowy

Przypisanie sygnałów wyjść w trybie sterowania naprężeniem rolki napinającej (regulacja PID)
 Sygnal PID jest załączony, gdy aktywne jest sterowanie naprężeniem rolki napinającej nawijarki (regulacja PID) lub podczas zatrzymania, spowodowanego regulacją PID (w czasie, gdy PID regulator jest załączony) (sygnal jest wyłączony w normalnym trybie).

Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału PID należy wpisać wartość "47" (logika pozytywna) lub 147 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do 184, Par. 190 do 192 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Monitor funkcji PID

Wartość zadana i mierzona PID mogą być wyświetlone na panelu operacyjnym i wysłane jako sygnał analogowy na zacisk AM.

Dla wybranego monitora należy wpisać poniższe wartości w Par. 52 „DU/PU wybór danych głównego ekranu” i Par. 158 "Wybór funkcji zacisku AM"

Ustawienie	Opis monitora	Minimalna jednostka zmiany	Pełny zakres sygnału zacisku AM	Uwagi
52	Wartość zadana PID	0,1 %	100 %	—
53	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %	100 %	
54	Wartość odchyłki PID	0,1 %	—	Wartość nie może być wyprowadzona jako sygnał zacisku AM. Poziom 0 % odchyłki regulatora PID jest wyświetlane jako 1000.

Tab. 6-108: Monitor funkcji PID

Priorytety głównych prędkości zadanych

W trybie zewnętrznym wartości zadane głównej prędkości mają niższy priorytet:

Sygnal trybu JOG > wybór prędkości zaprogramowanej (RL/RM/RH/REX) > 16-bitowe wejścia cyfrowe (opcja) > zacisk 2

Priorytet wartości zadanej głównej prędkości, gdy ustawione jest „3” w Par. 79.

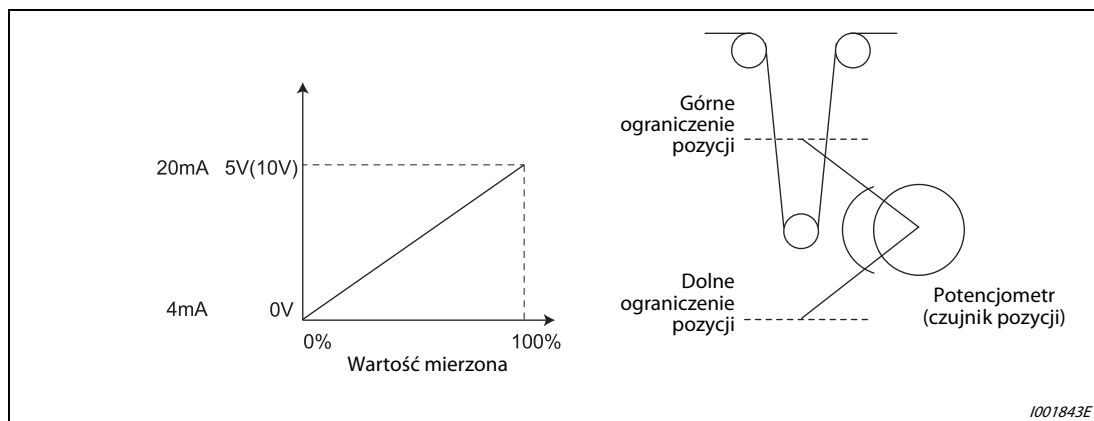
Wybór prędkości zaprogramowanej (RL/RM/RH/REX) > częstotliwość zadana (cyfrowe zadawanie z PU, panelu operacyjnego)

Sygnal zacisku 4 nie może być użyty jako wartość zadana głównej prędkości nawet, jeśli załączony jest sygnał zacisku AU.

Gdy przy nastawie "0" w Par.59 wybrana jest funkcja zdalnego sterowania prędkością, wartość kompensacji prędkości zadanej jest ignorowana (przyjmuje wartość 0).

Kalibracja sygnału pozycji rolki napinającej nawijarki

Gdy sygnał zacisku 4 jest wejściem napięciowym, czujnik pozycji wystawia napięcie 0 V przy pozycji minimalnej i 5 V (10 V) przy pozycji maksymalnej. W przypadku wejścia prądowego, czujnik wystawia 4 mA przy pozycji minimalnej i 20 mA przy pozycji maksymalnej (domyślnie). Gdy sygnał potencjometru pozycji przyjmuje wartości od 0 do 7 V, wymagana jest zmiana kalibracji C7 (Par. 905) przy 7 V.



Rys. 6-147: Kalibracja sygnału pozycji rolki napinającej nawijarki

Przykład ▾

Sterowanie pozycją rolki napinającej nawijarki przy sygnale potencjometru od 0 do 7 V

- ① Po przełączeniu przełącznika prąd/napięcie w pozycję V należy wpisać 2 do Par. 267, aby wybrać tryb napięciowy sygnału wejścia analogowego zacisku 4.
- ② Podaj 0 V między zaciski 4 i 5, aby skalibrować C6 (Par. 904). (% wartości wyświetlanej podczas kalibracji nie ma związku z % wartości sprężenia zwrotnego).
- ③ Podaj 7 V między zaciski 4 i 5, aby skalibrować C7 (Par. 905). (% wartości wyświetlanej podczas kalibracji nie ma związku z % wartości sprężenia zwrotnego).
- ④ Wpisz 50 % do Par.133.

UWAGA

Jeśli była zmieniona wartość Par. 267, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu sygnału wejść napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-174.)



UWAGA

Przy standardowej regulacji PID, regulator PID jest zatrzymywany, gdy załączony jest sygnał wyboru prędkości zaprogramowanej (RH, RM, RL, REX) lub załączony jest sygnał trybu JOG. W trybie sterowania naprężeniem rolki napinającej nawijarki sterowanie PID kontynuuje działanie i przyjmuje wybrane wartości częstotliwości jako wartość zadaną głównej prędkości.

W trybie sterowania naprężeniem rolki napinającej nawijarki czasy parametrów 44 i 45 są czasami przyspieszenia/hamowania głównej prędkości. Nie są czasami przyspieszania/hamowania drugiej funkcji.

Gdy wybrany jest tryb przełączalny (6 w Par. 79), tryb sterowania naprężeniem rolki napinającej nawijarki (sterowanie PID) jest nieaktywne.

Sygnał AU wyboru prędkości zacisku 4 jest nieaktywny w trybie regulacji naprężeniem rolki napinającej nawijarki.

Czasy przyspieszenia/hamowania głównej prędkości są takie same jak przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału wejścia analogowego.

- Sygnał SU pozostaje załączony, gdy wyłączony jest sygnał startu (ciągła praca w trybie stałej prędkości).
- Częstotliwością załączenia hamowania prądem stałym DC nie jest wartość Par. 10, ale mniejsza z wartości: nastawa Par. 13 lub 0,5 Hz.
- Wartość monitora częstotliwości zadanej zmienia się i przyjmuje wartość „komendy głównej prędkości + wyjście regulatora PID”.

Czasy przyspieszenia głównej prędkości są ustawione w Par. 44 i Par. 45. Czas przyspieszenia częstotliwości wyjściowej są ustawione w Par. 7 i Par. 8. 8. Gdy czasy ustawione w Par. 7 i Par. 9 są dłuższe niż czasy ustawione w Par. 44 i Par. 45, częstotliwość wyjściowa zmienia się zgodnie z nastawami Par. 7 i Par. 8.

Limitem składowej całkowania jest mniejsza z wartości: wartość wyjścia regulatora PID w % przekonwertowana liniowo przy częstotliwości maksymalnej ustawionej w Par.1. „Częstotliwość maksymalna” przy nastawach Par. 902 i Par. 903, lub 100 %. Mimo, że częstotliwość wyjściowa jest ograniczona wartością minimalnej częstotliwości, minimalna wartość składowej całkowania nie jest ograniczana.

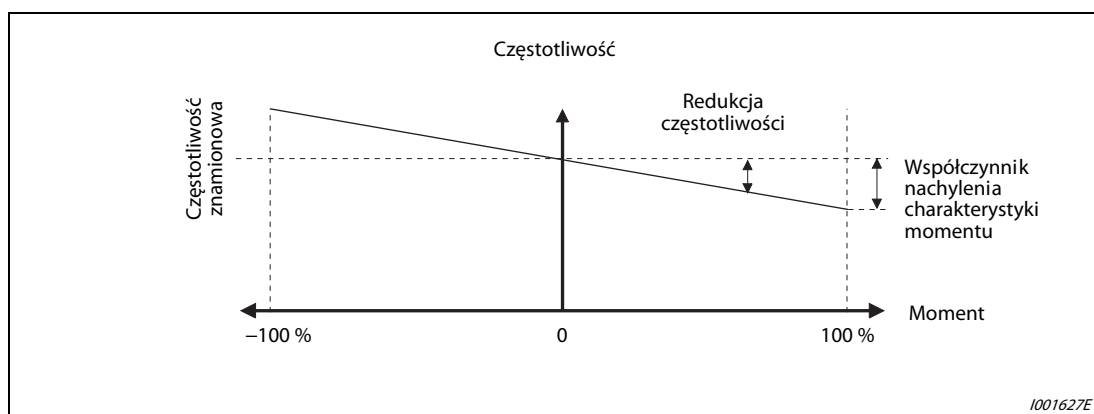
6.20.3 Regulacja nachylenia charakterystyki momentu (Par. 286 do 287)

Ta funkcja została zaprojektowana do balansowania obciążenia proporcjonalnie do momentu obciążenia przez zmniejszanie charakterystyki prędkości przy zaawansowanym sterowaniu wektorem strumienia pola magnetycznego. Ta funkcja jest użyteczna do balansowania obciążenia sterowanego przez kilka przetwornic.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
286	Współczynnik nachylenia charakterystyki momentu	0 %	0	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu nieaktywna. (Normalne działanie)	1 Częstotliwość maksymalna Regulacja PID	6.4.1 6.20.1
			0,1–100 %	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu aktywna. Ustawia spadek częstotliwości przy momencie znamionowym jako procent częstotliwości znamionowej silnika.		
287	Stała czasowa filtracji funkcji opadania charakterystyki momentu	0,3 s	0–1 s	Czas filtracji składowej czynnej prądu (składowej momentu).		

W trybie zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego częstotliwość wyjściowa jest zmieniana w zależności od wielkości składowej czynnej prądu. Wielkość redukcji częstotliwości przy momencie znamionowym jest ustawiana za pomocą współczynnika opadania jako procent częstotliwości znamionowej.

Maksymalna redukcja częstotliwości wynosi 120 Hz.



Rys. 6-148: Regulacja nachylenia opadania charakterystyki momentu

$$\text{Redukcja częstotliwości} = \frac{\text{Moment obrotowy pochodzący od odfiltrowanej składowej prądu}}{\text{Znamionowa częstotliwość bazowa}} \times \frac{\text{Znamionowa częstotliwość silnika} \times \text{Nachylenie charakterystyki momentowej}}{100}$$

UWAGA

Jako współczynnik opadania charakterystyki momentu należy ustawić wartość bliską wartości znamionowej poślizgu silnika.

$$\text{Poślizg znamionowy} = \frac{\text{Synchroniczne obroty przy częstotliwości bazowej} - \text{Obroty znamionowe}}{\text{Synchroniczne obroty przy częstotliwości bazowej}} \times 100 \%$$

Regulacja opadania charakterystyki momentu jest nieaktywna przy załączonej regulacji PID.

Maksymalna wartość częstotliwości wyjściowej po kompensacji za pomocą funkcji regulacji opadania charakterystyki momentu to mniejsza z wartości: 120 Hz lub wartość parametru 1 „Częstotliwość maksymalna”.

6.20.4 Funkcja unikania regeneracji (Par. 665, Par. 882, Par. 883, Par. 885, Par. 886)

Ta funkcja wykrywa pracę w trybie prądnicowym i zwiększa częstotliwość w celu unikania regeneracji.

Możliwe jest unikanie trybu prądnicowego przez zwiększenie częstotliwości wyjściowej i kontynuowanie pracy przetwornicy w przypadku, gdy na przykład wentylator obraca się szybciej niż prędkość zadana w efekcie oddziaływania innego wentylatora.

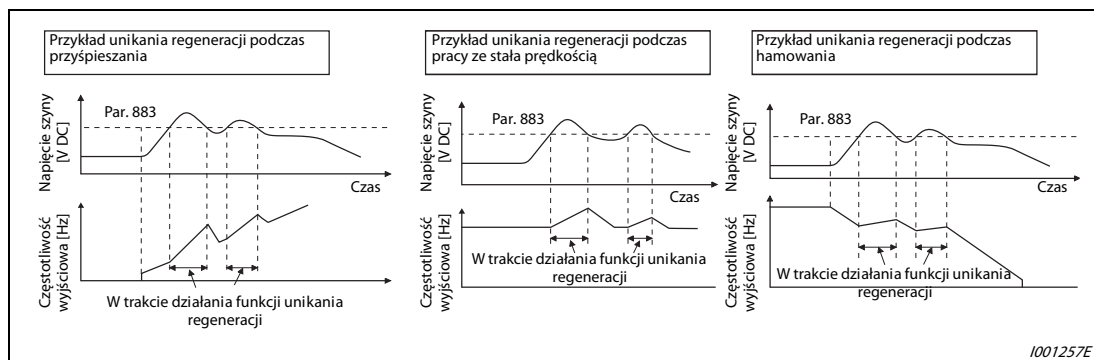
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
882	Wybór funkcji unikania regeneracji	0	0	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym nieaktywna	1 Częstotliwość maksymalna 8 Czas hamowania 22 Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	6.4.1 6.7.1 6.3.5
			1	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym zawsze załączona		
			2	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym jest aktywna tylko przy pracy ze stałą prędkością		
883	Poziom załączenia funkcji unikania regeneracji	780 V	300-800 V	Służy do ustawienia napięcia szyny DC, przy którym załącza się funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym. Gdy poziom napięcia jest ustawiony zbyt nisko, maleje prawdopodobieństwo wystąpienia alarmu zbyt wysokiego napięcia szyny DC. Jednocześnie wydłuża się czas hamowania. Ustawiona wartość musi być wyższa niż (napięcie zasilania $\times \sqrt{2}$)		
885	Ograniczenie częstotliwości podczas unikania regeneracji	6 Hz	0–10 Hz	Służy do ustawienia limitu wzrostu częstotliwości przy unikaniu pracy w trybie prądnicowym.		
			9999	Ograniczenie częstotliwości nieaktywne		
886	Wzmocnienie napięcia w trybie unikania regeneracji	100 %	0–200 %	Służy do regulacji poziomu odpowiedzi funkcji unikania trybu prądnicowego. Większa nastawa powoduje szybszą odpowiedź systemu regulacji na zmianę napięcia szyny DC. Jednak może to być przyczyną braku stabilności częstotliwości wyjściowej. Gdy wibracje nie są tłumione przez zmniejszenie nastawy Par. 886, należy zmniejszyć nastawę Par. 665.		
665	Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikania regeneracji	100 %	0–200 %			

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Co to jest funkcja unikania regeneracji? (Par. 882, Par. 883)

Podczas pracy w trybie prądnicowym napięcie szyny DC wzrasta i może wystąpić alarm nadnapięciowy (E.OV□). Gdy wykryty jest wzrost napięcia szyny DC i jego poziom osiąga lub przekracza wartość ustawioną w Par. 883, poprzez zwiększenie częstotliwości wyjściowej można uniknąć pracy w trybie prądnicowym.

Funkcja unikania regeneracji jest zawsze aktywna, gdy w Par. 882 jest wpisane „1” i jest załączana tylko w trybie pracy ze stałą prędkości, gdy ustawiono „2” w Par. 882.



Rys. 6-149: Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym

UWAGA

Nachylenie zmiany częstotliwości spowodowanej działaniem funkcji unikania regeneracji zależy od statusu regeneracji.

Napięcie szyny DC jest zwykle $\sqrt{2}$ razy większe niż napięcie zasilania (przy napięciu zasilania około 440 V AC, napięcie szyny DC wynosi około 662 V). Wartość napięcia szyny DC ulega zmianom w zależności od zmian wartości napięcia zasilania.

Nastawa Par. 883 powinna być wyższa niż poziom napięcia szyny DC. W przeciwnym razie funkcja unikania regeneracji będzie stale aktywna.

O ile funkcja zabezpieczenia przez utykaniem zatrzymuje wyjście podczas hamowania, funkcja unikania regeneracji jest zawsze aktywna przy hamowaniu i zwiększa częstotliwość wyjściową w zależności od stopnia regeneracji.

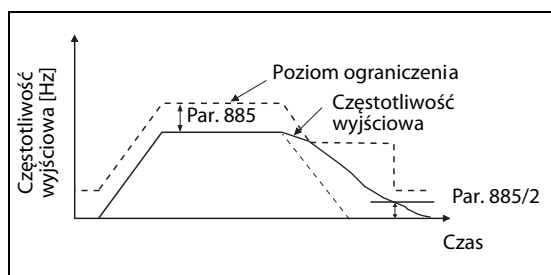
Ograniczenie zmiany częstotliwości podczas unikania regeneracji (Par. 885)

Możliwe jest ograniczenie wartości kompensacji częstotliwości wyjściowej, generowanej przez działanie funkcji unikania regeneracji.

Częstotliwość jest ograniczona przez wartość częstotliwości wyjściowej (wartość przed załączeniem funkcji unikania regeneracji) + wartość Par. 885 "Ograniczenie zmiany częstotliwości podczas regeneracji" podczas przyspieszania lub w czasie pracy ze stałą prędkością. Jeśli wartość kompensacji częstotliwości przekroczy limit podczas hamowania, częstotliwość jest ograniczana aż do osiągnięcia poziomu "wartości parametru 885.

Gdy częstotliwość podczas unikania regeneracji osiągnie poziom nastawy Par. 1 "Częstotliwość maksymalna", częstotliwość wyjściowa jest ograniczana do wartości Par.1.

Gdy w parametrze 885 wpisano "9999", częstotliwość wyjściowa nie jest ograniczana.



Rys. 6-150:

Ograniczenie częstotliwości wyjściowej

1001260E

Regulacja parametrów funkcji unikania regeneracji (Par. 665, Par. 886)

W przypadku niestabilnej częstotliwości wyjściowej podczas unikania regeneracji, należy zmniejszyć wartość Par. 886 - wzmocnienie napięcia w trybie unikania regeneracji. W przypadku wystąpienia alarmu nadnapięciowego należy zwiększyć nastawę Par.886.

Gdy wibracje nie są tłumione przez zmniejszenie nastawy Par. 886, należy zmniejszyć nastawę Par. 665 „Wzmocnienie częstotliwości funkcji unikania regeneracji”.

UWAGA

Gdy aktywna jest funkcja unikania regeneracji, wyświetlane jest "oL" i załączany jest sygnał OL.

Gdy załączana jest funkcja unikania regeneracji, w tym samym czasie załączana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem.

Funkcja unikania regeneracji nie skraca czasu potrzebnego do zatrzymania silnika. Czas hamowania zależy od możliwości odbioru generowanej energii. Gdy wymagane jest skrócenie czasu hamowania, należy zaplanować zastosowanie układów hamowania (FR-BU2, FR-CV, FR-HC) lub rezystorów hamowania (FR-ABR itp.). Ich zastosowanie zwiększa możliwość odbioru generowanej energii.

Gdy użyte są moduły wspomagające hamowanie (FR-BU2, FR-CV, FR-HC) lub rezystor hamowania (FR-ABR), w Par. 882 należy wpisać "0"(wartość domyślna) - funkcja unikania regeneracji nieaktywna. Gdy moduł regeneracji jest zastosowany do odbioru energii podczas hamowania, w Par. 882 należy wpisać „2” – funkcja unikania regeneracji będzie aktywna tylko w trybie pracy ze stałą prędkością.

Gdy aktywna jest funkcja unikania regeneracji, sygnał OL jest załączany przez oL (utykanie przy zbyt wysokim napięciu). Par. 157 - Opóźnienie sygnału OL - określa opóźnienie załączenie sygnału OL przy utykaniu z powodu przekroczenia napięcia szyny DC.

6.21 Użyteczne funkcje

Wydłużenie żywotności wentylatora chłodzącego	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Określanie czasów przeglądów elementów przetwornicy	Wybór trybu pracy wentylatora	Par. 244	6.21.1
	Wyświetlanie zużycia elementów przetwornicy	Par. 255, Par. 259	6.21.2
	Wyjście funkcji konserwacji	Par. 503, Par. 504	6.21.3
Parametry wolne	Sygnal monitorowania średniej wartości prądu	Par. 555, Par. 557	6.21.4
Wydłużenie żywotności wentylatora chłodzącego	Parametry wolne	Par. 888, Par. 889	6.21.5

6.21.1 Wybór trybu pracy wentylatora chłodzącego (Par. 244)

Można konfigurować działanie wbudowanego wentylatora chłodzącego (przetwornice FR-E740-040 lub większe).

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
244	Wybór trybu pracy wentylatora	1	0	Załączony przy włączonym zasilaniu Sterowanie wentylatorem nieaktywne (wentylator chłodzący zawsze załączony przy załączeniu zasilania)	190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
			1	Sterowanie wentylatorem chłodzącym aktywne. Wentylator jest załączony zawsze, gdy załączone jest wyjście przetwornicy. Przy wyłączonym wyjściu przetwornicy monitorowany jest status przetwornicy i wentylator jest załączany w zależności od temperatury radiatora.		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

W obydwu przypadkach, jeśli wykryte jest nieprawidłowe działanie wentylatora, na wyświetlaczu pokazywany jest tekst: „FN” i załączany jest sygnał wyjściowy alarmu „LF”.

Par. 244 = 0

Gdy wentylator się zatrzymał przy załączonym zasilaniu.

Par. 244 = 1

Jeśli wentylator zatrzymał się, gdy aktywna była komenda załączenia wentylatora podczas pracy przetwornicy.

Dla zacisku użytego do wyprowadzenia na wyjście sygnału FAN należy wpisać „25” (logika typu source) lub „125” (logika sink) do odpowiadającego parametru z zakresu 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

UWAGA

Gdy zmieniane jest przypisanie funkcji zacisków w Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

6.21.2 Wyświetlanie zużycia komponentów przetwornicy (Par. 255 do 259)

Możliwe jest śledzenie stopnia zużycia kondensatora głównego obwodu, kondensatora obwodu sterowania, wentylatora chłodzącego i obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Gdy czas pracy któregośkolwiek z komponentów przetwornicy osiągnął swój limit, funkcja autodiagnostyki załącza alarm. (Należy używać funkcji monitorowania żywotności komponentów przetwornicy jako wskazówki, gdyż żywotność wszystkich elementów oprócz kondensatora głównego jest wyliczona teoretycznie). W przypadku monitorowania żywotności kondensatora głównego obwodu, sygnał alarmowy (Y90) nie zostanie załączony, gdy nie jest stosowana metoda pomiaru przedstawiona na stronie 6-297.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis
255	Wyświetlanie alarmu zużycia	0	(0–15)	Wyświetlanie statusu zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, głównego kondensatora, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Tylko do odczytu
256	Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego	100 %	(0–100 %)	Wyświetlany jest stopień zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Tylko do odczytu
257	Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu sterowniczego	100 %	(0–100 %)	Wyświetlane jest zużycie kondensatora obwodu sterowniczego. Tylko do odczytu
258	Wyświetlanie zużycia kondensatora głównego obwodu	100 %	(0–100 %)	Wyświetlane jest zużycie kondensatora obwodu mocy. Tylko do odczytu Wyświetlana jest wartość zmierzona zgodnie z ustawieniem parametru 259.
259	Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego	0	0/1 (2/3/8/9)	Ustawienie "1" startuje licznik czasu pracy kondensatora obwodu mocy z chwilą załączenia zasilania (patrz następne strony). Gdy w parametrze 259 ustawiona jest wartość "3", po ponownym załączeniu zasilania pomiar czasu pracy jest zatrzymywany. Stopień zużycia jest wyświetlany w Par. 258.

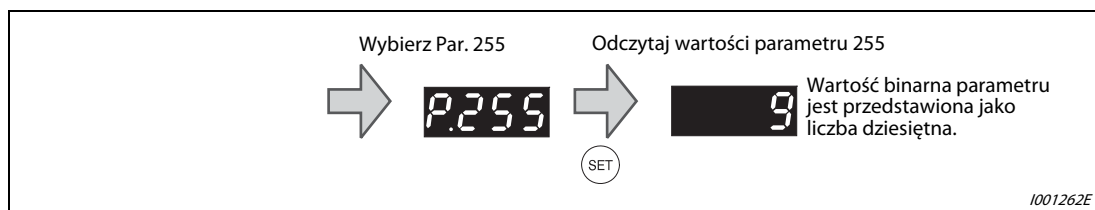
Parametry powiązane	Patrz rozdział
190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Wyświetlanie alarmu zużycia i sygnał wyjściowy (sygnał Y90, Par. 255)

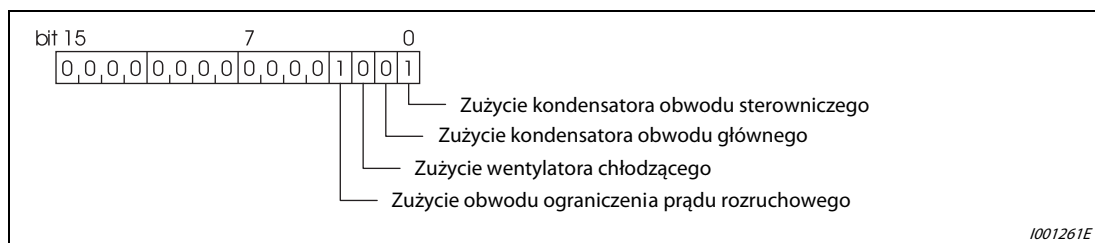
Odczytując wartość parametru 255 i sprawdzając stan sygnału alarmu zużycia można sprawdzić status zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, kondensatora obwodu mocy, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

① Odczyt wartości parametru 255.



Rys. 6-151: Odczyt wartości parametru 255

② Gdy zużycie osiąga poziom alarmowy, bity parametru 255 są ustawiane zgodnie z poniższym schematem.



Rys. 6-152: Bity parametru 255

Par. 255 (dziesiętnie)	Bity (binarnie)	Zużycie obwodu ograniczeni a prądu rozruchowego	Zużycie wentylatora chłodzącego	Zużycie kondensatora obwodu głównego	Zużycie kondensatora obwodu sterownicze- go
15	1111	✓	✓	✓	✓
14	1110	✓	✓	✓	—
13	1101	✓	✓	—	✓
12	1100	✓	✓	—	—
11	1011	✓	—	✓	✓
10	1010	✓	—	✓	—
9	1001	✓	—	—	✓
8	1000	✓	—	—	—
7	0111	—	✓	✓	✓
6	0110	—	✓	✓	—
5	0101	—	✓	—	✓
4	0100	—	✓	—	—
3	0011	—	—	✓	✓
2	0010	—	—	✓	—
1	0001	—	—	—	✓
0	0000	—	—	—	—

Tab. 6-109: Bitowe wyświetlanie zużycia elementów przetwornicy

✓:Skończył się czas eksploatacji elementu.

—:Czas eksploatacji elementu nie osiągnął poziomu zużycia.

Sygnal alarmowy (Y90) jest załączany, gdy osiągnięty został poziom zużycia jednego z elementów: kondensatora obwodu sterowania, kondensatora głównego obwodu, wentylatora chłodzącego czy obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

Dla zacisku użytego do sygnału Y90 należy wpisać „90” (logika typu source) lub „190” (logika typu sink) do odpowiadającego parametru z zakresu 190 do 192 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

UWAGA

Gdy zmieniane jest przypisanie funkcji zacisków w Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego (Par. 256)

Zużycie obwodu ograniczenia prądu rozruchowego (przełącznik, stycznik i rezystor) jest wyświetlane w Par. 259.

Zliczane jest każde załączenie (przełącznika, stycznika, termistora) i wartość parametru 255 jest zliczana w dół od 100 % (odpowiada 1 milionowi załączeń) o 1 % co 10.000 załączeń. Gdy osiągnięta jest wartość 10 % (po 900.000 załączeniach), w Par. 255 załączany jest bit 3 i aktywowane jest wyjście alarmu Y90.

Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu sterowniczego (Par. 257)

Stopień zużycia kondensatora obwodu sterowania jest wyświetlany w parametrze 257 jako pozostała żywotność.

W trybie pracy, żywotność kondensatora obwodu sterowania jest obliczana w zależności od czasu zasilania i temperatury radiatora. Czas pracy jest odliczany od wartości początkowej 100 %. Gdy pozostała żywotność osiągnie poziom 10 %, załączany jest bit 0 w parametrze 255 i aktywowane jest wyjście alarmu Y90.

Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu głównego (Par. 258, Par. 259)

Stopień zużycia kondensatora obwodu głównego jest wyświetlany w parametrze 258 jako pozostała żywotność.

Żywotność nowego kondensatora wynosi 100 %. Po każdym pomiarze pojemności wyświetlana jest pozostała żywotność w parametrze 258. Gdy zmierzona wartość spadnie do poziomu 85 %, załączany jest bit 1 w parametrze 255 i aktywowane jest wyjście alarmu Y90.

Pomiar pojemności i sprawdzenie poziomu zużycia kondensatora obwodu głównego należy wykonać zgodnie z poniższą procedurą.

- ① Sprawdzić, że silnik jest podłączony i zatrzymany.
- ② Wpisać "1" (start pomiaru) do Par. 259.
- ③ Wyłączyć zasilanie. Zatrzymana przetwornica załącza stałe napięcie DC do silnika w celu pomiaru pojemności kondensatora.
- ④ Odczekać, aż dioda LED panelu operacyjnego będzie wyłączona i załączyć zasilanie.
- ⑤ Sprawdzić, czy wartość "3" (zakończenie pomiaru) została ustawiona w Par. 259, aby sprawdzić stopień zużycia kondensatora głównego obwodu należy odczytać wartość parametru 258.

Par. 259	Opis	Uwagi
0	Brak pomiaru	Wartość domyślna
1	Start pomiaru	Pomiar startuje po wyłączeniu zasilania.
2	W trakcie pomiaru	Tylko do odczytu. Nie można zmieniać wartości parametru.
3	Pomiar zakończony	
8	Pomiar przerwany (zobacz ③, ⑦, ⑧, ⑨ poniżej)	
9	Błąd pomiaru (zobacz ④, ⑤, ⑥ poniżej)	

Tab. 6-110: Parametr 259

Gdy pomiar żywotności kondensatora obwodu głównego jest wykonywany w warunkach opisanych poniżej, może dojść do „przerwania pomiaru” (Par. 259 = 8) lub „błędu pomiaru” (Par. 259 = 9) lub przetwornica może pozostać w stanie „w trakcie pomiaru” (Par. 259 = 1). W takich sytuacjach nie należy wykonywać pomiaru. Nawet, gdy przy poniższych warunkach jest ustawiony stan „pomiar wykonany” (Par. 259=3), prawidłowy pomiar nie mógł być wykonany.

- ① Podłączone FR-HC, FR-CV lub FR-BU2.
- ② Do zacisków P/+ i N/ jest podłączone stałe napięcie zasilania-.
- ③ Podczas pomiaru załączono napięcie zasilania.
- ④ Silnik nie jest podłączony do przetwornicy.
- ⑤ Silnik jest załączony. (Silnik hamuje w trybie wybiegu.)
- ⑥ Moc silnika jest dwa poziomy (lub więcej) niższa niż moc przetwornicy.
- ⑦ Przetwornica zatrzymała się w trybie alarmowym lub podczas wyłączania zasilania wygenerował się alarm.
- ⑧ Wyjście przetwornicy jest wyłączone przez sygnał MRS.
- ⑨ Podczas pomiaru został podany sygnał startu.
- ⑩ Podłączony jest programator (FR-PU04/FR-PU07).
- ⑪ Użyto zacisku PC jako zasilacza.
- ⑫ Załączone są zaciski wejść/wyjść bloków sterowania lub załączony jest moduł opcjonalny.
- ⑬ Podłączony jest moduł opcjonalny (model FR-E740-170 lub mniejszy).

Załączenie zasilania podczas wykonywania pomiaru przed wyłączeniem diody LED na panelu operacyjnym może spowodować zawieszenie się pomiaru w stanie „w trakcie pomiaru” (Par. 259 = 2). W takim przypadku należy powtórzyć pomiar od kroku ②.

UWAGA

Temperatura kondensatora ma duży wpływ na wynik pomiaru. Dla dokładnego pomiaru żywotności kondensatora obwodu głównego należy wyłączyć zasilanie przetwornicy 3 godziny przed pomiarem.

**OSTRZEŻENIE:**

Podczas pomiaru pojemności kondensatora głównego obwodu (Par. 259 „Pomiar żywotności kondensatora głównego obwodu”, napięcie stałe DC jest podawane do silnika przez 1 s po wyłączeniu zasilania. Nigdy nie dotykać zacisków przewodów silnika zaraz po wyłączeniu zasilania. Grozi to porażeniem prądem elektrycznym.

Wyświetlanie zużycia wentylatora chłodzącego

Gdy prędkość wentylatora chłodzącego spadnie do 40 % lub mniej, na panelu operacyjnego i na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlany jest komunikat „FN”. Ustawiany jest bit 2 parametru 255 i załączany jest sygnał alarmu Y90.

UWAGA

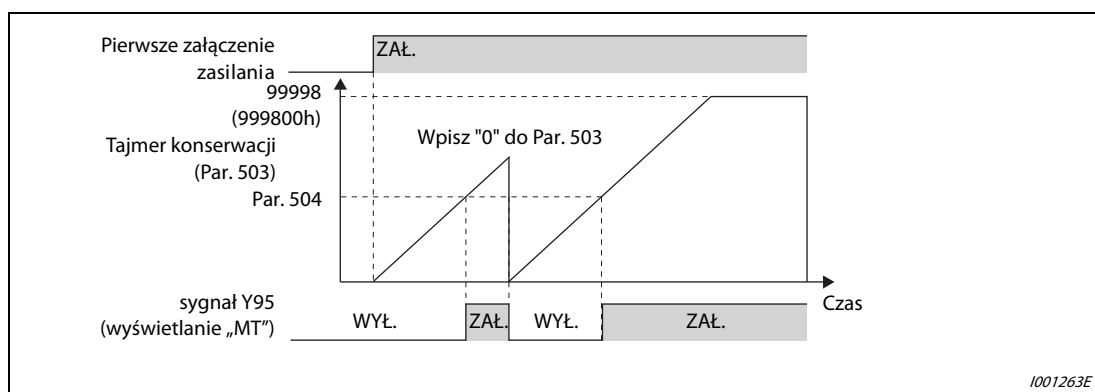
Gdy w przetwornicy zainstalowane są dwa lub więcej wentylatorów, monitorowana jest żywotność każdego z nich.

6.21.3 Alarm tajmera konserwacji (Par. 503, Par. 504)

Gdy sumaryczny czas stanu załączonego zasilania osiąga wartość ustawioną w parametrze 504, załączany jest sygnał wyjściowy alarmu tajmera konserwacji (Y95). Na panelu operacyjnym wyświetlany jest komunikat „MT”. Ten sygnał może być użyty dla sygnalizacji konieczności wykonania przeglądu urządzenia.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
503	Tajmer konserwacji	0	0 (1–9998)	Wyświetla łączny czas załączenia zasilania przetwornicy w jednostkach 100 godzin. Tylko do odczytu Wpisanie 0 resetuje wartość licznika czasu załączenia zasilania.	190–192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
504	Poziom alarmu timera konserwacji	9999	0–9998	Służy do ustawienia czasu tajmera konserwacji, po którym załączany jest sygnał alarmowy (Y95).		
			9999	Funkcja nieaktywna.		

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.



Rys. 6-153: Tajmer konserwacji

Sumaryczny czas załączenia przetwornicy co godzinę jest zapisywany do pamięci E²PROM i jest wyświetlany w parametrze 503 "Tajmer konserwacji w jednostkach 100 godzin. Parametr 503 zlicza czas maksymalnie do 9998 (999 800 godzin).

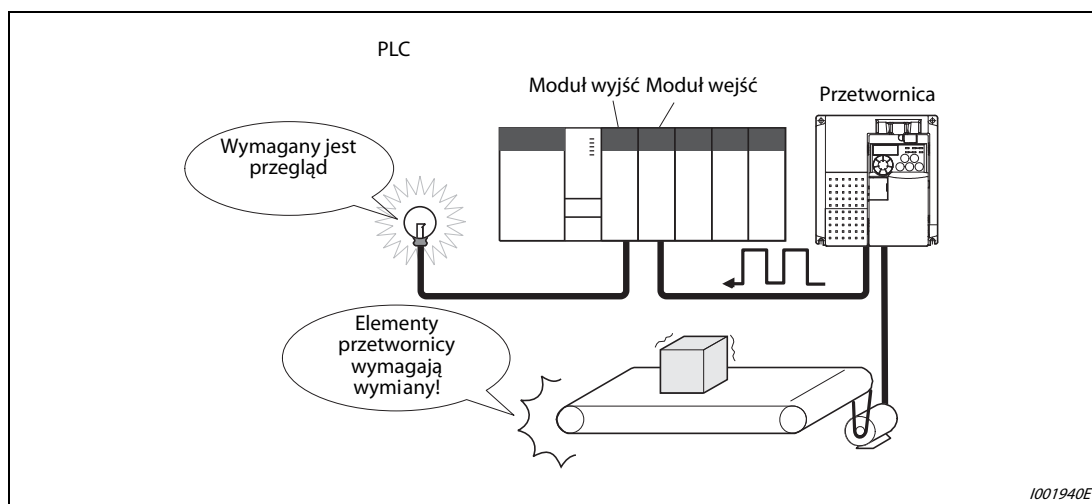
Gdy wartość parametru 503 osiągnie czas ustawiony w parametrze 504 "Poziom alarmu tajmera konserwacji" (w jednostkach 100 h), załącza się sygnał alarmu tajmera konserwacji Y95.

Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału Y95 należy wpisać wartość "95" (logika pozytywna) lub 195 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść

6.21.4 Sygnał monitorowania średniej wartości prądu (Par. 555 do 557)

Średnia wartość prądu wyjściowego przy pracy ze stałą prędkości i wartość tajmera konserwacji są dostępne na zaciskach wyjść jako sygnał monitorowania średniej wartości prądu Y93 w formie impulsów o zmiennej długości. Długość impulsów wysyłanych do modułu I/O sterownika PLC może być użyta do monitorowania zużycia maszyn i urządzeń lub na przykład rozciągnięcia pasków. Na podstawie tej informacji można planować przeglądy konserwacyjne.

Sygnał monitorowania wartości średniej prądu (Y93) jest wysyłany co 20 s jako modulowany impuls o długości zależnej od prędkości. Wykres przebiegu sygnału monitorowania średniej wartości prądu jest pokazany na następnej stronie.



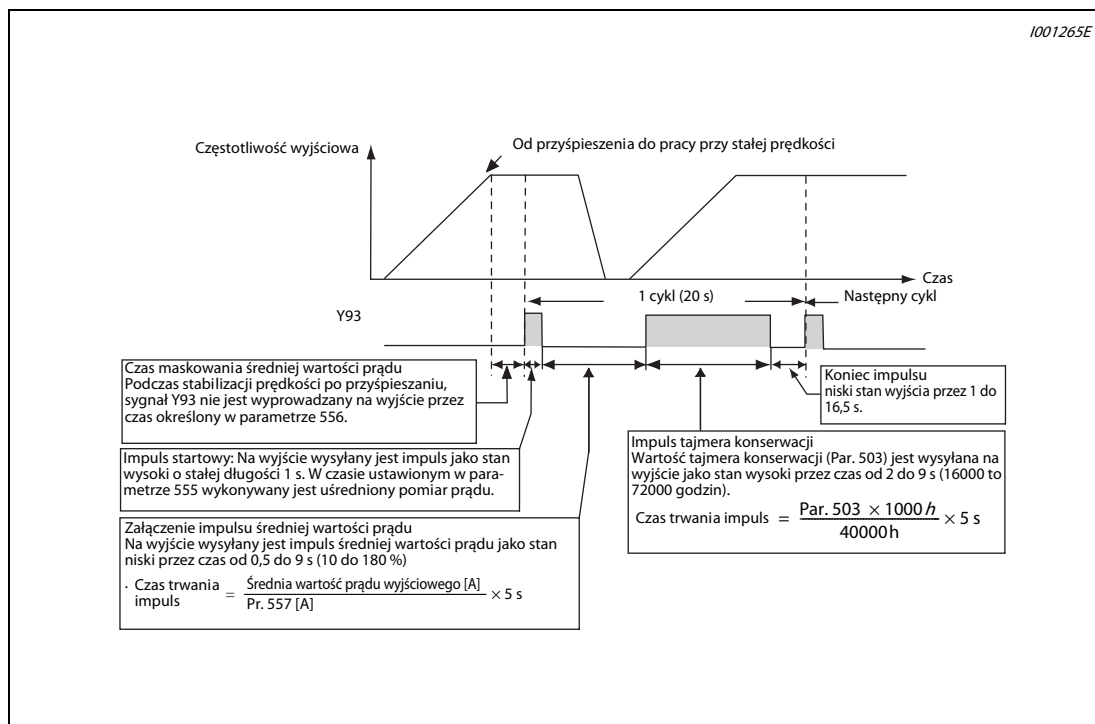
Rys. 6-154: Monitorowanie tajmera konserwacji i średniej wartości prądu

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
555	Czas uśredniania prądu	1 s	0,1-1,0 s	Ustawia czas uśredniania wartości prądu podczas załączonego bitu start monitorowania (1 s).	57 Czas wybiegu przed restartem	6.12.1
556	Czas maskowania średniej wartości prądu	0 s	0,0-20,0 s	Służy do ustawienia czasu, przez który prąd nie jest uśredniany z powodu dużych zmian jego wartości.	190-192 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.10.5
557	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	Znamionowy prąd przetwornicy	0-500 A	Ustawia poziom odpowiadający 100 % sygnału średniej wartości prądu	503 Tajmer konserwacji	6.21.3

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

Przebieg czasowy sygnału impulsowego wyjścia monitorowania średniej wartości prądu (Y93) jest pokazany poniżej.



Rys. 6-155: Wykres sygnału Y93

Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału Y93 należy wpisać wartość "93"(logika pozytywna) lub 193 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 "Wybór funkcji zacisku RUN". Ta funkcja nie może być przypisana do Par. 192 "Wybór funkcji zacisku ABC".

Ustawienie Par. 556 „Czas maskowania średniej wartości prądu”

Zaraz po przejściu z fazy przyspieszania do pracy ze stałą prędkością prąd wyjściowy jest niestabilny. Ustaw czas, przez który prąd nie jest uśredniany w Par. 556.

Ustawienie Par. 555 "Czas uśredniania prądu"

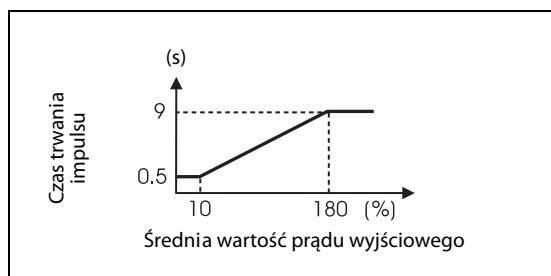
Średnia wartość prądu wyjściowego jest obliczana podczas wysyłania impulsu start (1s). Ustaw czas uśredniania wartości prądu w czasie załączonego bitu start (1 s) w Par. 555.

Ustawienie Par. 557 „Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu”

Ustaw poziom odpowiadający 100% sygnału średniej wartości prądu. Oblicz czas trwania impulsu średniej wartości prądu według poniższego wzoru.

$$\frac{\text{Średnia wartość prądu wyjściowego}}{\text{Pr. 557}} \times 5 \text{ s (100 \% / 5 s średniej wartości prądu wyjściowego)}$$

Należy pamiętać, że zakres czasu trwania impulsu to 0,5 do 9 s. Impuls trwa 0,5 sekundy, gdy średnia wartość prądu wyjścia jest mniejsza niż 10 % wartości ustawionej w Par. 557 i 9 sekund, gdy przekracza 180 %.



Rys. 6-156:

Czas trwania impulsu średniej wartości prądu

1001266E

Przykład ▽

Gdy w parametrze 557 wpisano 10 A i średnia wartość prądu wyjściowego wynosi 15 A, sygnał średniej wartości prądu to impuls o niskim poziomie napięcia o długości 7,5 s.

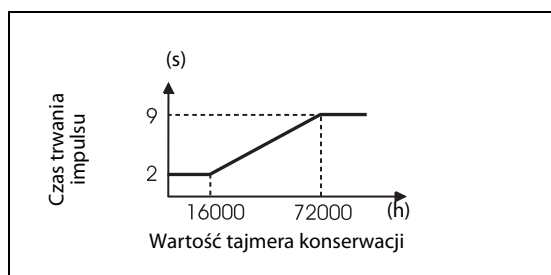
$$\text{Czas trwania impulsu} = \frac{15 \text{ A}}{10 \text{ A}} \times 5 \text{ s} = 7,5 \text{ s}$$

△

Wyjście sygnału „Tajmer konserwacji” (Par. 503)

Następnie po impulsie sygnału średniej wartości prądu na wyjście wysyłany jest impuls o poziomie wysokim wyjścia tajmera konserwacji. Długość impulsu jest wyliczana według poniższego wzoru.

$$\frac{\text{Pr. 503} \times 100}{40000 \text{ h}} \times 5 \text{ s (100 \% / 5 s wartości tajmera konserwacji)}$$



Rys. 6-157:

Czas trwania impulsu tajmera konserwacji

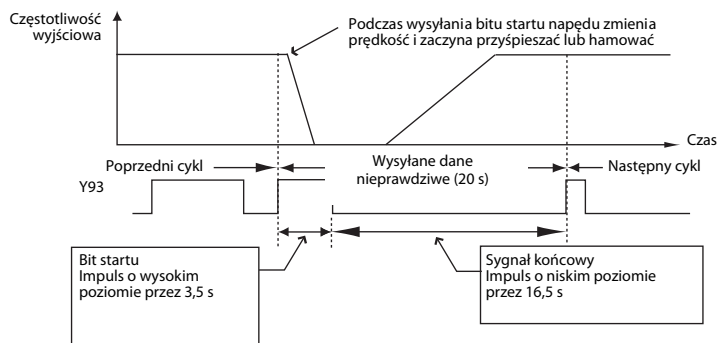
1001267E

Należy pamiętać, że zakres długości impulsu to 2 do 9 sekund, gdzie impuls ma długość 2 sekundy, gdy Par. 503 jest mniejszy niż 16 000 godzin i długość impulsu wynosi 9 s, gdy wartość parametru 503 jest większa niż 72 000 h.

UWAGA

Maskowanie wyprowadzania danych na wyjście i próbkowanie prądu wyjściowego nie jest wykonywane podczas przyspieszania/hamowania.

Gdy w czasie wysyłania impulsu startu przetwornica zacznie przyspieszać lub hamować, dane wartości średniej prądu są nieprawdziwe, wtedy bit impulsu startu jest utrzymywany na poziomie wysokim przez 3,5 s i następnie wysyłany jest impuls o niskim poziomie końca sygnału o długości 16,5 s. Sygnał jest wysyłany na wyjście przez co najmniej 1 cykl nawet, jeśli napęd dalej przyspiesza lub hamuje po zakończeniu trwania impulsu startu.



Gdy na końcu cyklu wysyłania sygnału średniej wartości prądu prąd wyjściowy (monitorowany prąd wyjściowy przetwornicy) ma wartość 0 A, sygnał nie jest wysyłany na wyjście aż do momentu, gdy przetwornica ponownie będzie pracować ze stałą prędkością.

Sygnał średniej wartości prądu (Y93) jest wysyłany na wyjście jako impuls o niskim poziomie przez 20 s (sygnał bez danych), gdy:

- Gdy silnik przyspiesza lub hamuje po zakończeniu 1 cyklu wysyłania sygnału
- Gdy 1 cykl wysyłania sygnału został zakończony podczas cyklu automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania (Par. 57 ≠ 9999).
- Gdy automatyczny restart po zaniku zasilania był wykonywany (Par. 57 ≠ 9999) po zakończeniu czasu maskowania sygnału średniej wartości prądu .

Gdy zmieniane jest przypisanie funkcji zacisków w Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć to wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

6.21.5 Parametry wolne (Par. 888, Par. 889)

Te parametry możesz użyć dla Twoich celów.
Możesz wprowadzić dowolne wartości z zakresu "0" do "9999".

Na przykład można użyć:

- numer przetwornicy, gdy używane jest kilka przetwornic.
- numer, oznaczający numer operacji przy systemie składającym się z kilku przetwornic.
- rok i miesiąc instalacji lub ostatniego przeglądu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis
888	Parametr wolny 1	9999	0-9999	Może być ustawiona dowolna wartość. W przypadku wyłączenia zasilania dane są zapamiętywane.
889	Parametr wolny 2	9999	0-9999	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

Powyższe parametry można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet, jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

UWAGA

Par. 888 i 889 nie mają wpływu na działanie przetwornicy.

6.22 Konfiguracja programatora, panelu operacyjnego

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu za pomocą przycisku RUN panelu operacyjnego	Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN	Par. 40	6.22.1
Zmiana języka wyświetlania programatora	Wybór języka panelu PU	Par. 145	6.22.2
Użycie cyfrowego pokrętkła na panelu operacyjnym jako potencjometru zadawania częstotliwości Blokada przycisków panelu operacyjnego	Ustawienie działania panelu operacyjnego	Par. 161	6.22.3
Zmiana jednostki zmiany częstotliwości za pomocą cyfrowego pokrętkła panelu operacyjnego	Jednostka zmiany częstotliwości zadanej	Par. 295	6.22.4
Sterowanie sygnałem dźwiękowym programatora	Sterowanie sygnałem dźwiękowym na panelu operacyjnym PU	Par. 990	6.22.5
Regulacja kontrastu wyświetlacza LCD programatora	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	Par. 991	6.22.6

6.22.1 Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN (Par. 40)

Parametr służy do wyboru kierunku obrotów przy uruchamianiu przetwornicy z przycisku RUN na panelu operacyjnym.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
40	Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN	0	0	Obroty w przód	—	
			1	Obroty w tył		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

6.22.2 Wybór języka wyświetlacza PU (Par. 145)

Parametr 145 służy do wyboru języka programatora FR-PU04/FR-PU07.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres Domyślna	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
145	Wybór języka panelu PU	1	0	Japoński	—	
			1	Angielski		
			2	Niemiecki		
			3	Francuski		
			4	Hiszpański		
			5	Włoski		
			6	Szwedzki		
7	Fiński					

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

6.22.3 Ustawienie częstotliwości z panelu operacyjnego/blokada przycisków panelu operacyjnego (Par. 161)

Cyfrowe pokrętko panelu operacyjnego może być użyte jak potencjometr zadawania częstotliwości. Możliwe jest zablokowanie działania przycisków panelu operacyjnego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
161	Zadawanie częstotliwości/ blokada działania przycisków panelu operacyjnego	0	0	Cyfrowe pokrętko w trybie zadawania częstotliwości	Blokada przycisków nieaktywna	—
			1	Cyfrowe pokrętko tryb potencjometru		
			10	Cyfrowe pokrętko w trybie zadawania częstotliwości	Funkcja blokady przycisków dostępna Te ustawienia muszą być potwierdzone przez naciśnięcie przycisku MODE przez około 2 s.	
			11	Cyfrowe pokrętko w trybie potencjometru		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

UWAGA

Szczegółowy opis obsługi panelu operacyjnego z przykładami znajdziesz w rozdziale 4.3 "Panel Operacyjny".

Po zablokowaniu przycisków i cyfrowego pokrętkła na panelu operacyjnym wyświetla się napis „Hold”.

Przycisk STOP/RESET jest aktywny, nawet w przypadku blokady przycisków panelu operacyjnego.

6.22.4 Jednostka zmiany częstotliwości zadanej (Par. 295)

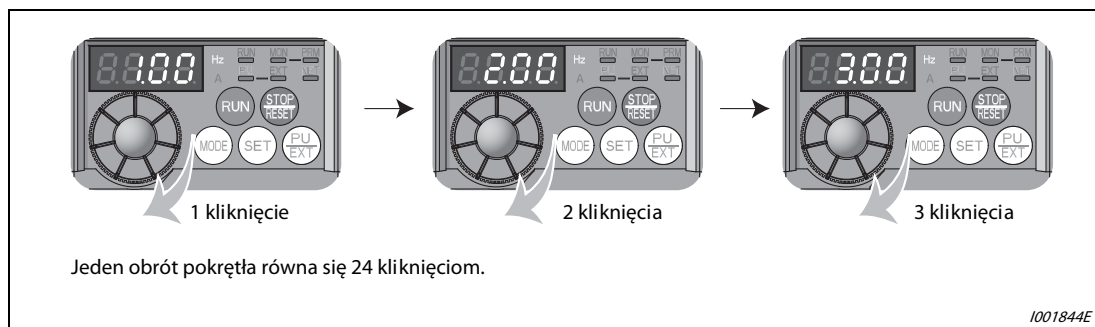
Gdy zadana częstotliwość jest ustawiana za pomocą cyfrowego pokrętkła, częstotliwość zmienia się w krokach 0,01 Hz (ustawienie domyślne). Zmieniając ustawienie tego parametru możemy zwiększyć jednostkę zmiany częstotliwości, co w rezultacie zmienia wymaganą wielkość obrotu cyfrowego pokrętkła. Ułatwia to używanie cyfrowego pokrętkła.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastawy	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
295	Jednostka zmiany częstotliwości zadanej	0	0	Funkcja nieaktywna	—	
			0,01	Minimalna zmiana częstotliwości przy zadawaniu za pomocą cyfrowego pokrętkła.		
			0,10			
			1.00			
			10,00			

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

Przykład ▾

Jeśli ustawiono "1.00 Hz" w Par. 295, każde naciśnięcie cyfrowego pokrętkła zmienia częstotliwość o 1Hz, na przykład z 1.00 Hz -> 2.00 Hz -> 3.00 Hz.



Rys. 6-158: Zmiana częstotliwości, gdy parametr 95 jest ustawiony na „1.00”



UWAGA

Gdy sposób wyświetlania częstotliwości jest ustawiony za pomocą parametru 37, minimalna zmiana częstotliwości jest określona w parametrze 295. Należy pamiętać, że wartość nastawy może się zmieniać przy zmianie współczynnika konwersji prędkości maszyny.

Gdy częstotliwość zadana (prędkość) jest większa niż 100, częstotliwość jest wyświetlana z rozdzielczością 0,1 jednostki. W tym przypadku minimalna zmiana wartości zadanej to 0,1, nawet, gdy Par. 295 < 0,1.

Gdy częstotliwość zadana (prędkość) jest większa niż 1000, częstotliwość jest wyświetlana z rozdzielczością 1 jednostki. W tym przypadku minimalna zmiana wartości zadanej to 1, nawet, gdy Par. 295 < 1.

Dla Par. 295 nie są wyświetlane jednostki.

Ten parametr ma zastosowanie tylko przy ustawianiu wartości częstotliwości zadanej. Gdy są ustawiane inne parametry, związane z częstotliwością ten parametr jest nieaktywny.

Gdy ustawione jest 10, minimalna zmiana częstotliwości to 10 Hz. Należy o tym szczególnie pamiętać, gdy cyfrowe pokrętkło działa w trybie potencjometru.

6.22.5 Sterowanie sygnału dźwiękowego (Par. 990)

Możliwe jest załączenie sygnału dźwiękowego beep, aktywowanego zadziałaniem przycisków programatora (FR-PU04/FR-PU07).

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
990	Sterowanie sygnałem dźwiękowym przycisków PU	1	0	Bez sygnału dźwiękowego	—	
			1	Z sygnałem dźwiękowym		

Powyższy parametr można ustawić, gdy Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet, jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

6.22.6 Regulacja kontrastu wyświetlacza PU (Par. 991)

Parametr służy do regulacji kontrastu wyświetlacza LCD programatora (FR-PU04/FR-PU07). Zmniejszenie nastawy rozjaśnia wyświetlacz. Dla zapamiętania zmiany wartości parametru należy nacisnąć przycisk WRITE.

Par. Nr	Nazwa	Wartość Domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
991	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	58	0–63	0: Jasny ↓ 63: Ciemny	—	

Te parametry są wyświetlane w trybie prostym tylko, gdy podłączony jest programator (FR-PU04/FR-PU07).

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

7 Diagnostyka

W przypadku wystąpienia alarmu załączana jest funkcja zabezpieczająca, która zatrzymuje pracę przetwornicy. Na wyświetlaczu panelu operacyjnego lub programatora PU pojawia się wskazanie alarmu. W przypadku, gdy błędowi nie jest odpowiada żaden z poniższych opisów należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem firmy Mitsubishi.

- Podtrzymanie sygnału wyjścia błędu W przypadku wyłączenia stycznika (MC) zasilania przetwornicy wskutek aktywacji funkcji zabezpieczenia, przetwornica nie ma zasilania i wyjście alarmu nie jest podtrzymywane.
- Wyświetlanie błędu lub alarmu Gdy załączona jest funkcja zabezpieczająca, wyświetlacz panelu operacyjnego automatycznie wyświetla wskazanie alarmu lub błędu.
- Metoda resetowania Gdy załączona jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy, wyjście mocy przetwornicy jest odłączane (silnika zatrzymuje się w trybie wybiegu). Przetwornica może wystartować ponownie tylko, gdy wykonany jest reset lub skonfigurowana jest funkcja automatycznego restartu. Należy zachować szczególną ostrożność, gdy wykonywany jest reset lub w przypadku konfiguracji automatycznego restartu.
- Gdy załączona jest funkcja zabezpieczająca (to znaczy przetwornica została zatrzymana i wyświetlany jest komunikat błędu), należy postępować zgodnie z zaleceniami, przedstawionymi przy opisach poszczególnych błędów i alarmów. Szczególnie ważne jest, by w przypadku zwarcia doziemnego wyjścia przetwornicy i zbyt wysokiej wartości napięcia zasilania znaleźć przyczynę przed ponownym uruchomieniem przetwornicy. Powtarzanie się tych błędów może prowadzić do skrócenia żywotności elementów urządzenia lub nawet uszkodzenia przetwornicy. Reset i ponowne uruchomienie przetwornicy jest dopuszczalne tylko po znalezieniu i usunięciu przyczyny tych błędów.

7.1 Lista wyświetlanych alarmów

Wskazanie panelu operacyjnego		Nazwa	Patrz strona	
Komunikat błędu	<i>E---</i>	E---	Historia alarmów	7-18
	<i>HOLD</i>	HOLD	Blokada panelu operacyjnego	7-4
	<i>Er1</i> do <i>Er4</i>	Er1 do Er4	Błąd zapisu parametrów	7-4
	<i>Err.</i>	Err.	Reset przetwornicy	7-5
Ostrzeżenie	<i>OL</i>	OL	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadprądowe)	7-6
	<i>oL</i>	oL	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadm napięciowe)	7-6
	<i>rb</i>	RB	Alarm wstępny hamowania prądnicowego	7-7
	<i>TH</i>	TH	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego	7-7
	<i>PS</i>	PS	Zatrzymanie z PU	7-7
	<i>MT</i>	MT	Sygnał alarmu konserwacji	7-7
	<i>UV</i>	UV	Niskie napięcie zasilania	7-8
Alarm	<i>FN</i>	FN	Nieprawidłowe działanie wentylatora chłodzącego	7-8
Błąd	<i>E.OC1</i>	E.OC1	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania	7-8
	<i>E.OC2</i>	E.OC2	Wyłączenie nadprądowe podczas pracy ze stałą prędkością	7-9
	<i>E.OC3</i>	E.OC3	Wyłączenie nadprądowe podczas hamowania lub zatrzymania	7-9
	<i>E.OV1</i>	E.OV1	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas przyspieszania	7-9
	<i>E.OV2</i>	E.OV2	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością	7-9
	<i>E.OV3</i>	E.OV3	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas hamowania lub zatrzymania	7-10
	<i>E.THT</i>	E.THT	Wyłączenie przeciążeniowe przetwornicy (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	7-10
	<i>E.THM</i>	E.THM	Wyłączenie przeciążeniowe silnika (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	7-10
	<i>E.FIN</i>	E.FIN	Przegrzanie radiatora	7-11
	<i>E.I.LF</i>	E.I.LF ^①	Brak fazy napięcia zasilania	7-11
	<i>E.O.LT</i>	E.O.LT	Zabezpieczenie przed utykaniem	7-11
	<i>E. bE</i>	E.BE	Alarm tranzystora hamowania	7-11
	<i>E. GF</i>	E.GF	Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy	7-12
	<i>E. LF</i>	E.LF	Alarm brak fazy wyjściowej	7-12
	<i>E.OHT</i>	E.OHT	Zadziałanie zewnętrznego przełącznika termicznego	7-12

Tab. 7-1: Lista wyświetlanych alarmów (1)

Wskazanie panelu operacyjnego		Nazwa	Patrz strona	
Błąd	<i>E.OP1</i>	E.OP1	Alarm zainstalowanej karty opcji (na przykład błąd komunikacji)	7-12
	<i>E. 1</i>	E. 1	Błąd zainstalowanej karty opcji (na przykład błąd połączeń)	7-13
	<i>E. PE</i>	E.PE	Alarm urządzenia pamięci parametrów	7-13
	<i>E.PE2</i>	E.PE2 ^①	Usterka wewnętrznych obwodów przetwornicy	7-13
	<i>E.PUE</i>	E.PUE	Odlączenie PU	7-13
	<i>E. RET</i>	E.RET	Przekroczona liczba prób wznowienia	7-14
	<i>E. 6</i> <i>E. 7</i> <i>E.CPU</i>	E. 6 E. 7 E.CPU	Błąd CPU	7-14
	<i>E.IOH</i>	E.IOH ^①	Przegrzanie rezystora obwodu rozruchu	7-14
	<i>E.AIE</i>	E.AIE ^①	Błąd wejścia analogowego	7-14
	<i>E.USB</i>	E.USB ^①	Błąd komunikacji USB	7-15
	<i>E.MB4</i> do <i>E.MB7</i>	E.MB4 do E.MB7	Błąd sterowania hamulcem	7-15
	<i>E. 13</i>	E.13	Błąd obwodów wewnętrznych	7-15

Tab. 7-1: Lista wyświetlanych alarmów (2)

^① Gdy używany jest panel operacyjny FR-PU04 i wystąpi jeden z błędów: "E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE, E.USB", wyświetlony zostanie komunikat "Fault 14".

7.2 Przyczyny i działania zaradcze

Komunikat błędu

Wyświetlany jest komunikat błędu. Wyjście nie jest wyłączane.

Wskazania panelu operacyjnego	HOLD	HOLD
Nazwa	Blokada panelu operacyjnego	
Opis	Załączono blokadę panelu operacyjnego. Wszystkie przyciski, oprócz STOP/RESET, są zablokowane. (Patrz rozdział 4.3.4.)	
Sprawdzić	—	
Działania zaradcze	Nacisnąć przycisk MODE przez 2 s., by odblokować panel operacyjny.	

Wskazania panelu operacyjnego	Er1	Er1
Nazwa	Błąd zapisu parametru	
Opis	<ol style="list-style-type: none"> 1) Próbowałeś zmienić nastawę parametru, gdy Par. 77 został ustawiony tak, by zapis parametrów był zablokowany. 2) Ustawienia przeskoku częstotliwości nakładają się wzajemnie. 3) Brak normalnej komunikacji między PU i przetwornicą. 	
Sprawdzić	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić nastawę parametru 77 "Blokada zapisu parametrów". (Patrz rozdział 6.17.2.) 2) Sprawdzić nastawę parametrów 31 do 36 (częstotliwości przeskoku). (Patrz rozdział 6.4.2.) 3) Sprawdzić połączenie PU i przetwornicy. 	

Wskazania panelu operacyjnego	Er2	Er2
Nazwa	Błąd zapisu podczas pracy przetwornicy	
Opis	Próbowano zapisać nastawę parametru, gdy wartość różna od "2" (zapis zezwolony, niezależnie od statusu pracy przetwornicy w każdym z trybów sterowania) jest ustawiona w Par. 77 i załączony jest sygnał STF (lub STR).	
Sprawdzić	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić nastawę Par. 77. (Patrz rozdział 6.17.2.) 2) Sprawdzić, czy przetwornica nie pracuje. 	
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wpisać "2" do Par. 77. 2) Zmienić nastawę parametru po zatrzymaniu przetwornicy. 	

Wskazania panelu operacyjnego	Er3	Er3
Nazwa	Błąd kalibracji	
Opis	Zbyt mała różnica między wartością przesunięcia zera i wzmacnieniem wejścia analogowego.	
Działania zaradcze	Sprawdzić nastawy C3, C4, C5 i C7 (funkcje kalibracji). (Patrz rozdział 6.16.3.)	

Wskazania panelu operacyjnego	Er4	Er4
Nazwa	Niewłaściwy tryb pracy	
Opis	Wykonano próbę zmiany nastaw parametru w trybie komunikacji NET, gdy nastawa w Par. 77 jest różna od „2”.	
Sprawdzić	1) Sprawdzić, czy wybrany jest tryb PU. 2) Sprawdzić nastawę Par. 77. (Patrz rozdział 6.17.2.)	
Działania zaradcze	1) Zmienić nastawę parametrów po wybraniu trybu PU. (Patrz rozdział 6.17.2.) 2) Zmienić nastawy parametrów po wpisaniu do Par. 72 nastawy „2”.	


Wskazania panelu operacyjnego	Err.	Err.
Opis	1) Wykonywany jest reset przy pomocy sygnału RES, z komunikacji lub z PU. 2) Wyświetlane po załączeniu zasilania.	
Działania zaradcze	1) Wyłączyć sygnał RES.	


Ostrzeżenie


Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, wyjście nie jest wyłączane.


Wskazania panelu operacyjnego	OL	<i>OL</i>	FR-PU04 FR-PU07	OL
Nazwa	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadprądowe)			
Opis	Podczas przyśpieszania	Gdy wartość prądu wyjściowego (momentu wyjściowego, gdy w Par. 277 "Przełączanie poziomu ograniczenia zabezpieczenia przed utykaniem"=1) przekracza poziom zadziałania zabezpieczenia przed utykaniem (Par. 22 "Poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem"), funkcja zabezpieczenia przed utykaniem zatrzymuje wzrost częstotliwości wyjściowej aż do momentu, gdy wartość prądu zmniejszy się, co zapobiega wyłączeniu z powodu alarmu nadprądowego. Gdy wartość prądu spada poniżej poziomu zabezpieczenia przed utykaniem, częstotliwość wyjściowa narasta ponownie.		
	Podczas pracy ze stałą prędkością	Gdy wartość prądu wyjściowego (momentu wyjściowego, gdy w Par. 277 "Przełączanie poziomu ograniczenia zabezpieczenia przed utykaniem"=1) przekracza poziom zadziałania zabezpieczenia przed utykaniem (Par. 22 "Poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem"), funkcja zabezpieczenia przed utykaniem zmniejsza wartość częstotliwości wyjściowej aż do momentu, gdy wartość prądu zmniejszy się, co zapobiega wyłączeniu z powodu alarmu nadprądowego. Gdy wartość prądu spada poniżej poziomu zabezpieczenia przed utykaniem, częstotliwość wyjściowa narasta do wartości częstotliwości zadanej.		
	Podczas hamowania	Gdy wartość prądu wyjściowego (momentu wyjściowego, gdy w Par. 277 "Przełączanie poziomu ograniczenia zabezpieczenia przed utykaniem"=1) przekracza poziom zadziałania zabezpieczenia przed utykaniem (Par. 22 "Poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem"), funkcja zabezpieczenia przed utykaniem zatrzymuje zmniejszanie częstotliwości wyjściowej aż do momentu, gdy wartość prądu zmniejszy się, co zapobiega wyłączeniu z powodu alarmu nadprądowego. Gdy wartość prądu spada poniżej poziomu zabezpieczenia przed utykaniem, przetwornica kontynuuje hamowanie.		
Sprawdzić	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nastawa Par. 0 "Forsowanie momentu" nie jest zbyt duża. 2) Sprawdzić, czy nastawy Par. 7 „Czas Przyśpieszenia” i Par. 8 "Czas hamowania" nie są zbyt niskie. 3) Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona. 4) Czy występują nieprawidłowości w działaniu urządzeń peryferyjnych? 5) Sprawdzić, czy nastawa Par. 13 "Częstotliwość startowa" nie jest zbyt duża. 6) Sprawdzić, czy nastawa Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zapobiegania utknięciu" jest właściwa. 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zmniejszać lub zwiększać nastawę Par. 0 "Forsowanie momentu" 0 1 % i sprawdzać działanie silnika. (Patrz rozdział 6.3.1.) 2) Ustawić większe wartości parametrów 7 „Czas Przyśpieszenia” i Par. 8 "Czas hamowania". (Patrz rozdział 6.7.1.) 3) Zmniejszyć obciążenie silnika. 4) Spróbować pracy w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego lub ogólnym trybie sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego. 5) Zmiana wartości Par. 14 "Wybór charakterystyki obciążenia". 6) Ustawić prąd aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem w Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem". (Ustawienie domyślne to 0 do 150 %). Czasy przyśpieszenia/hamowania mogą ulec zmianie. Zwiększyć poziom zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą Par. 22 „Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem” lub zablokować zabezpieczenie za pomocą Par. 156 "Wybór zapobiegania utknięciu". (Zezwolenie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem można wybrać w Par. 156.) 			


Wskazania panelu operacyjnego	oL	<i>oL</i>	FR-PU04 FR-PU07	oL
Nazwa	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadnapięciowe)			
Opis	Podczas hamowania	<ul style="list-style-type: none"> • Jeśli podczas pracy silnika generuje się zbyt dużo energii, ta funkcja zatrzymuje spadek częstotliwości, aby zapobiec wyłączeniu nadnapięciowemu przetwornicy. Jak tylko poziom energii regeneracji spadnie, przetwornica kontynuuje hamowanie. • Jeśli generowane jest zbyt dużo energii, gdy zezwolona jest funkcja unikania regeneracji (Par. 882 = 1), ta funkcja zwiększa prędkość, aby zapobiec alarmowemu wyłączeniu przetwornicy. (Patrz rozdział 6.20.4). 		
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości. • Sprawdzić, czy zezwolona jest funkcja unikania regeneracji (Par. 882, Par. 883, Par. 885, Par. 886). (Patrz rozdział 6.20.4.) 			
Działania zaradcze	Czasy hamowania może ulec zmianie. Należy zwiększyć nastawę czasu hamowania w Par. 8 "Czas hamowania".			

Wskazania panelu operacyjnego	PS		FR-PU04 FR-PU07	PS
Nazwa	Zatrzymanie z PU			
Opis	Funkcja zatrzymania z przycisku STOP/RESET programatora PU jest ustawiona w Par. 75 "Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU". (Więcej szczegółów na temat parametru: 75, patrz rozdział 6.17.1.)			
Sprawdzić	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk STOP/RESET na panelu operacyjnym.			
Działania zaradcze	Wyłączyć sygnał startu i zwolnić przycisk PU/EXT.			

Wskazania panelu operacyjnego	RB		FR-PU04 FR-PU07	RB
Nazwa	Alarm wstępny hamowania prądnicowego			
Opis	Występuje, gdy poziom hamowania prądnicowego przekroczy 85 % nastawy Par. 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego”. W przypadku, gdy w Par. 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego” jest ustawiona wartość domyślna (Par. 70 = 0), ostrzeżenie nie jest wyświetlane. Gdy obciążenie cyklu hamowania osiągnie poziom 100 %, załączany jest alarm nadnapięciowy (E.OV□). Sygnał RBP może być przypisany do zacisku wyjść z jednoczesnym wyświetleniem komunikatu [RB]. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału RBP należy wpisać wartość "7" (logika pozytywna) lub 107 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.10.5.)			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy cykl obciążenia rezystora hamowania nie jest zbyt wysoki. • Sprawdzić, czy nastawy Par. 30 "Wybór hamowania prądnicowego" i Par. 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego" są prawidłowe. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększyć czas hamowania (Par. 8). • Sprawdzić nastawę Par. 30 "Wybór hamowania prądnicowego" i Par. 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego". 			


Wskazania panelu operacyjnego	TH		FR-PU04 FR-PU07	TH
Nazwa	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego			
Opis	Występuje, gdy obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego przekracza 85 % nastawy Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". Gdy osiągnięty zostanie poziom 100 % nastawy parametru 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L”, załącza się alarm przeciążenia silnika (E.THM). Sygnał THP może być przypisany do zacisku wyjść z jednoczesnym wyświetleniem komunikatu [TH]. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału THP należy wpisać wartość "8" (logika pozytywna) lub 108 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.10.5.)			
Sprawdzić	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy obciążenie silnika nie jest zbyt duże i czy nie występują nagłe przyspieszenia silnika. 2) Sprawdzić, czy ustawienie Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L" jest właściwe. (Patrz rozdział 6.8.1.) 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zmniejszyć obciążenie silnika lub ilość cykli pracy. 2) Ustawić właściwą wartość Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz rozdział 6.8.1.) 			

Wskazania panelu operacyjnego	MT		FR-PU04 FR-PU07	—
Nazwa	Sygnał alarmu konserwacji			
Opis	Pojawia się, gdy łączny czas załączonego zasilania osiągnął ustalony limit. W przypadku, gdy w Par. 504 "Poziom alarmu tajmera konserwacji" ustawiona jest wartość domyślna (Par. 504 = 9999), ostrzeżenie nie jest wyświetlane.			
Sprawdzić	Sprawdzić, czy wartość Par. 503 "Tajmer konserwacji" jest większa niż nastawa Par. 504 "Poziom alarmu tajmera konserwacji". (Patrz rozdział 6.21.3.)			
Działania zaradcze	Wpisanie "0" do Par. 503 „Tajmer konserwacji” powoduje kasowanie sygnału MT.			

Wskazania panelu operacyjnego	UV		FR-PU04 FR-PU07	—
Nazwa	Niskie napięcie zasilania			
Opis	W przypadku spadku wartości napięcia zasilania system sterowania nie jest w stanie funkcjonować normalnie. Ponadto zmniejsza się wartość momentu silnika i/lub wzrasta ilość generowanego ciepła. W przypadku spadku napięcia poniżej poziomu około 230 VAC dla zapobiegnięcia niewłaściwej pracy przetwornicy ta funkcja wyłącza wyjście przetwornicy i wyświetlany jest komunikat błędu. Po przywróceniu właściwego poziomu napięcia zasilania alarm jest kasowany.			
Sprawdzić	Sprawdzić, czy napięcie zasilania ma właściwą wartość.			
Działania zaradcze	Sprawdzić, czy napięcie zasilania ma właściwą wartość.			


Alarm

Wystąpienie alarmu nie powoduje zatrzymania przetwornicy. Możliwe jest przypisanie sygnału do zacisku wyjść. (Należy wpisać "98" do odpowiedniego z Par. 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść". Patrz rozdział 6.10.5.)

Wskazania panelu operacyjnego	FN		FR-PU04 FR-PU07	FN
Nazwa	Nieprawidłowe działanie wentylatora chłodzącego			
Opis	W przypadku przetwornicy z wbudowanym wentylatorem chłodzącym wyświetlany jest komunikat „FN”, gdy wentylator się zatrzymał lub funkcjonuje niezgodnie z nastawą Par. 244 "Wybór trybu pracy wentylatora"			
Sprawdzić	Sprawdzić działanie wentylatora chłodzącego.			
Działania zaradcze	Wymienić wentylator chłodzący.			

Alarm

W przypadku wystąpienia alarmu przetwornica zatrzymuje się alarmowo i załączany jest sygnał błędu.

Wskazania panelu operacyjnego	E.OC1		FR-PU04 FR-PU07	OC During Acc
Nazwa	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania			
Opis	Gdy podczas przyspieszania prąd wyjściowy przekroczy poziom około 230 % prądu znamionowego, aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Sprawdzić	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nie występują nagle przyspieszenia. 2) Sprawdzić, czy w aplikacjach pionowych przy opuszczaniu nastawa czasu przyspieszenia nie jest zbyt duża. 3) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia między fazami lub zwarcia doziemnego. 4) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. 5) Sprawdzić, czy tryb regeneracji nie jest załączany zbyt często. (Sprawdzić, czy wartość napięcia wyjścia w trakcie regeneracji jest większa od wartości napięcia odniesienia w trybie V/f i czy powoduje to przepływ prądu dużej wartości.) 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zwiększyć czas przyspieszenia. (Skrócić w aplikacjach pionowych podnośników.) 2) GDY "E.OC1" pojawia się przy każdym rozruchu, należy odłączyć silnik i uruchomić przetwornicę. Jeśli wystąpi alarm "E.OC1", należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. 3) Sprawdzić stan przewodów, czy nie ma zwarcia na wyjściu przetwornicy. 4) Sprawdzić prawidłowość działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.3.5.) 5) Ustawić wartość napięcia bazowego (napięcie znamionowe silnika itp.) w Par. 19 "Napięcie częstotliwości bazowej". (Patrz rozdział 6.5.1.) 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OC2	E.OC2	FR-PU04 FR-PU07	OC During Dec
Nazwa	Wyłączenie nadprądowe podczas pracy ze stałą prędkością			
Opis	Gdy podczas pracy ze stałą prędkością prąd wyjściowy przekroczy poziom około 230 % prądu znamionowego, aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Sprawdzić	1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia. 2) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia między fazami lub zwarcia doziemnego. 3) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.			
Działania zaradcze	1) Utrzymywać stałość obciążenia. 2) Sprawdzić stan przewodów, czy nie ma zwarcia na wyjściu przetwornicy. 3) Sprawdzić prawidłowość działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.3.5.)			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OC3	E.OC3	FR-PU04 FR-PU07	OC During Dec
Nazwa	Wyłączenie nadprądowe podczas hamowania lub zatrzymania			
Opis	Gdy podczas hamowania prąd wyjściowy przekroczy poziom około 230 % prądu znamionowego, aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Sprawdzić	1) Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości. 2) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia między fazami lub zwarcia doziemnego. 3) Sprawdzić, czy hamulec mechaniczny nie jest aktywowany zbyt wcześnie. 4) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.			
Działania zaradcze	1) Zwiększyć czas hamowania. 2) Sprawdzić stan przewodów, czy nie ma zwarcia na wyjściu przetwornicy. 3) Sprawdzić działanie hamulca mechanicznego. 4) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.3.5.)			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OV1	E.OV1	FR-PU04 FR-PU07	OV During Acc
Nazwa	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas przyspieszania			
Opis	Jeśli napięcie wewnętrznych głównych obwodów DC wzrośnie do określonej wartości wskutek energii regeneracji, załączany jest obwód zabezpieczający i przetwornica zatrzymuje się alarmowo. To zabezpieczenie może zostać aktywowane także wskutek przepięć napięcia zasilania.			
Sprawdzić	1) Sprawdzić, czy przyspieszanie nie jest zbyt wolne (na przykład w aplikacjach podnośników pionowych). 2) Sprawdzić, czy nastawa Par. 22 „Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem” nie jest niższa niż prąd pracy bez obciążenia.			
Działania zaradcze	1) ● Zmniejszyć nastawę czasu przyspieszenia. ● Sprawdzić, czy używana jest funkcja unikania regeneracji (Par. 882, Par. 883, Par. 885, Par. 86). (Patrz rozdział 6.20.4.) 2) Zwiększyć wartość Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" wyżej niż poziom prądu przy pracy bez obciążenia.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OV2	E.OV2	FR-PU04 FR-PU07	$U > N = \text{konst}$
Nazwa	Wyłączenie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością			
Opis	Jeśli napięcie wewnętrznych głównych obwodów DC wzrośnie do określonej wartości wskutek energii regeneracji, załączany jest obwód zabezpieczający i przetwornica zatrzymuje się alarmowo. To zabezpieczenie może zostać aktywowane także wskutek przepięć napięcia zasilania.			
Sprawdzić	1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia. 2) Sprawdzić, czy nastawa Par. 22 „Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem” nie jest niższa niż prąd pracy bez obciążenia.			
Działania zaradcze	1) ● Utrzymywać stały poziom obciążenia. ● Sprawdzić, czy używana jest funkcja unikania regeneracji (Par. 882, Par. 883, Par. 885, Par. 886). (Patrz rozdział 6.20.4.) ● Zastosować rezystor hamowania, układ hamowania (BU) lub prostownik rewersyjny (FR-CV), jeśli wymagane. 2) Zwiększyć wartość Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" wyżej niż poziom prądu przy pracy bez obciążenia.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OV3	E.OV3	FR-PU04 FR-PU07	OV During Dec
Nazwa	Wyłączenie nadnapięciowe podczas hamowania lub zatrzymania			
Opis	Jeśli napięcie DC wewnętrznych głównych obwodów wzrosło do określonej wartości wskutek energii regeneracji, załączany jest obwód zabezpieczający i przetwornica zatrzymuje się alarmowo. To zabezpieczenie może zostać aktywowane także wskutek przepięć napięcia zasilania.			
Sprawdzić	Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości.			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększyć czas hamowania. (Ustawić czas hamowania stosownie do inercji obciążenia) • Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882, Par. 883, Par. 885, Par. 886). (Patrz rozdział 6.20.4.) • Zastosować układ hamujący lub prostownik rewersyjny (FR-CV), jeśli wymagane. 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.THT	E.THT	FR-PU04 FR-PU07	Inv. Overload
Nazwa	Wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia (elektroniczne zabezpieczenie termiczne) ①			
Opis	W przypadku, gdy temperatura tranzystorów wyjściowych przekroczy poziom zabezpieczenia, gdy prąd wyjściowy przekracza wartość znamionową prądu przetwornicy i nie załącza się alarm nadprądowy (230 % lub mniej), funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego zatrzymuje przetwornicę alarmowo. (Poziom przeciążalności 150 % przez 60 s, 200 % przez 3 s)			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. • Sprawdzić, czy temperatura otoczenia nie jest zbyt wysoka. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika. • Podjąć środki w celu obniżenia temperatury otoczenia do wartości dopuszczalnej. 			

① Wykonanie funkcji resetu przetwornicy kasuje dane funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego i wewnętrzne dane dotyczące temperatury elementów przetwornicy.

Wskazania panelu operacyjnego	E.THM	E.THM	FR-PU04 FR-PU07	Motor Overload
Nazwa	Wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia silnika (elektroniczne zabezpieczenie termiczne) ①			
Opis	Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego wykrywa przegrzanie silnika wskutek przeciążenia lub zmniejszenia chłodzenia w czasie pracy ze stałą prędkości. Gdy osiągnięty jest poziom 85 % nastawy Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L", załączany jest alarm wstępny TH, aktywowany jest obwód zabezpieczający, który zatrzymuje przetwornicę, gdy wartość I ² t osiąga określony poziom. Gdy przetwornica steruje silnikiem specjalnym (silnikiem wielobiegunowym) lub kilkoma silnikami, funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza silników i należy zastosować zewnętrzne przekaźniki termiczne na wyjściu przetwornicy.			
Sprawdzić	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. 2) Sprawdzić, czy nastawa parametru 71 "Typ silnika" jest prawidłowa. (Patrz rozdział 6.8.2.) 3) Sprawdzić, czy nastawa parametru 71 "Typ silnika" jest prawidłowa. (Patrz rozdział 6.3.5.) 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zmniejszyć obciążenie silnika. 2) Jeśli zastosowany jest silnik stałomomentowy, należy ustawić prawidłową wartość w Par. 71 "Typ silnika". 3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.3.5.) 			

① Wykonanie funkcji resetu przetwornicy kasuje dane funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego i wewnętrzne dane dotyczące temperatury elementów przetwornicy.

Wskazania panelu operacyjnego	E.FIN	E.FIN	FR-PU04 FR-PU07	H/Sink O/Temp
Nazwa	Przegrzanie radiatora			
Opis	W przypadku przegrzania radiatora czujnik temperatury aktywuje funkcję zatrzymania przetwornicy. Sygnał FIN jest załączany, gdy temperatura radiatora osiąga około 85 % wartości ograniczenia. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału FIN należy wpisać wartość "26" (logika pozytywna) lub 126 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.10.5.)			
Sprawdzić	1) Sprawdzić, czy temperatura otoczenia nie jest zbyt wysoka. 2) Sprawdzić zabrudzenie radiatora. 3) Sprawdzić działanie wentylatora chłodzącego. (Sprawdzić, czy na panelu operacyjnym nie jest wyświetlany komunikat "FN".)			
Działania zaradcze	1) Podjąć środki w celu obniżenia temperatury otoczenia do wartości dopuszczalnej. 2) Wyczyścić radiator. 3) Wymienić wentylator chłodzący.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.ILF	E.ILF	FR-PU04 FR-PU07	Fault 14 Input phase loss
Nazwa	Brak fazy napięcia zasilania			
Opis	Ten alarm jest załączany, gdy nastawa Par. 872 "Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania" (Patrz rozdział 6.13.2).			
Sprawdzić	Sprawdzić ciągłość przewodów faz zasilania.			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Poprawić podłączenie przewodów. • Naprawić przerwane przewody. • Sprawdzić nastawę Par. 872 "Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania" 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OLT	E.OLT	FR-PU04 FR-PU07	Stall Prev STP (w czasie działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem wyświetlane jest OL)
Nazwa	Zabezpieczenie przed utykaniem			
Opis	Jeśli w wyniku działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej 1Hz na dłużej niż 3 s., nastąpi alarmowe zatrzymanie przetwornicy (błąd E.OLT). Gdy aktywna jest funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, wyświetlane jest „OL”.			
Sprawdzić	Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. (Patrz rozdział 6.3.5.)			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika. • Sprawdzić nastawę Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem". 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.BE	E. BE	FR-PU04 FR-PU07	Br. Cct. Fault
Nazwa	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego			
Opis	Gdy wystąpi alarm tranzystora hamowania, przetwornica zatrzymuje się w alarmowo. Należy niezwłocznie wyłączyć napięcie zasilania.			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika. • Sprawdzić częstotliwość hamowania. 			
Działania zaradcze	Wymienić przetwornicę.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.GF	<i>E. GF</i>	FR-PU04 FR-PU07	Ground Fault
Nazwa	Alarm awarii fazy wyjściowej			
Opis	Gdy przy starcie wykryte jest zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy (przepływ prądu doziemnego na wyjściu), przetwornica zatrzymuje się alarmowo. Ta funkcja zabezpieczająca jest aktywowana przez nastawę Par. 249 „Detekcja usterki uziemienia przy starcie”.			
Sprawdzić	Sprawdzić błędy w obwodzie uziemienia silnika i przewodów połączeniowych.			
Działania zaradcze	Usunąć awarię obwodu uziemienia.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.LF	<i>E. LF</i>	FR-PU04 FR-PU07	E.LF
Nazwa	Brak połączenia fazy wyjścia			
Opis	Funkcja zatrzymuje pracę przetwornicy, gdy wykryty jest brak jednej z trzech faz (U, V, W) na wyjściu przetwornicy. Funkcja jest aktywowana przez ustawienie nastawy Par. „Wybór funkcji detekcji awarii faz wyjścia”.			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić okablowanie (sprawdzić, że silnik jest sprawny). • Sprawdzić, czy moc silnika nie jest dużo mniejsza od mocy przetwornicy. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Poprawić podłączenie przewodów. • Sprawdzić nastawę Par. 251 „Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania”. 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.OHT	<i>E.OHT</i>	FR-PU04 FR-PU07	OH Fault
Nazwa	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego ^①			
Opis	Gdy aktywowany jest zewnętrzny przekaźnik termiczny lub wbudowany w silniku przekaźnik temperaturowy, przetwornica zatrzymuje się. Funkcja aktywna, gdy "7" (sygnał OH) jest wpisane w odpowiednim z Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”. Przy ustawieniach domyślnych funkcja nie jest aktywna (sygnał OH nie jest przypisany do zacisku wejść).			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy silnik nie przegrzewa się. • Sprawdzić, że nastawa "7" (sygnał OH) jest ustawiony w prawidłowym z Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść”. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie i cykl pracy. • Przetwornica nie wystartuje, gdy styki przekaźnika zresetują się automatycznie. 			

^① Funkcja aktywna, gdy w odpowiednim z Par. 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” wpisane jest 0.

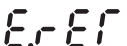
Wskazania panelu operacyjnego	E.OP1	<i>E.OP1</i>	FR-PU04 FR-PU07	Option slot alarm 1
Nazwa	Alarm opcji komunikacji			
Opis	Przetwornica zatrzymuje się, gdy wystąpi błąd komunikacji opcjonalnej karty komunikacji.			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienie i działanie karty komunikacji. • Sprawdzić, że karta komunikacji jest wsunięta prawidłowo do gniazda przetwornicy. • Sprawdzić ciągłość kabla komunikacyjnego. • Sprawdzić, czy rezystor terminujący jest podłączony prawidłowo. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienia opcji komunikacji. • Podłączyć prawidłowo opcjonalną kartę komunikacji. • Sprawdzić podłączenie kabla komunikacyjnego. • Podłączyć prawidłowo rezystor terminujący. 			


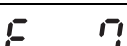

Wskazania panelu operacyjnego	E.1	E. 1	FR-PU04 FR-PU07	
Nazwa	Błąd karty opcjonalnej			
Opis	<ul style="list-style-type: none"> • W przypadku błędów komunikacji między przetwornicą i karta opcjonalną przetwornica wyłącza wyjście. • Alarm występuje w przypadku zmiany ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. 			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, że karta komunikacji jest wsunięta prawidłowo do gniazda przetwornicy. • Sprawdzić, czy wokół przetwornicy nie występują zbyt duże zakłócenia elektryczne. • Sprawdzić ustawienie przełączników karty opcjonalnej. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Podłączyć prawidłowo opcjonalną kartę komunikacji. • Zmniejszyć poziom zakłóceń elektrycznych w miejscu pracy przetwornicy. Jeśli dalej występują problemy, skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. • Wrócić do ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. (Więcej informacji w instrukcjach kart opcjonalnych.) 			


Wskazania panelu operacyjnego	E.PE	E. PE	FR-PU04 FR-PU07	Corrupt Memry
Nazwa	Alarm urządzenia pamięci parametrów (płytką obwodu sterowania)			
Opis	Występuje w przypadku błędu w zapisie parametrów (błąd E ² PROM).			
Sprawdzić	Sprawdzić częstotliwość zapisu parametrów.			
Działania zaradcze	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. Gdy wymagany jest częsty zapis parametrów należy wpisać "1" do Par. 342, aby wybrać zapis do pamięci RAM. Należy pamiętać, że po wyłączeniu zasilania parametry przyjmują wartość z przed zmiany ich wartości w pamięci RAM.			


Wskazania panelu operacyjnego	E.PE2	E.PE2	FR-PU04 FR-PU07	Fault 14 PR storage alarm
Nazwa	Błąd obwodów wewnętrznych przetwornicy			
Opis	Gdy kombinacja płyty głównej i płytki obwodu sterowania jest nieprawidłowa, przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Sprawdzić	—			
Działania zaradcze	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.PUE	E.PUE	FR-PU04 FR-PU07	PU Leave Out
Nazwa	Odlączenie PU			
Opis	W przypadku błędów komunikacji między przetwornicą i PU, przetwornica odcina wyjście, na przykład, gdy odłączony jest programator, jeśli w Par. 75 "Wybór funkcji reset/detekcja odlączenia PU/stop z PU" wpisana jest jedna z wartości: „2”, „3”, „16” lub „17”. Ta funkcja zatrzymuje pracę przetwornicy, gdy liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczy dopuszczalną liczbę prób, jeśli nastawa Par. 121 "Liczba prób restartu komunikacji" jest różna od „9999” (podczas komunikacji RS-485 przez złącze PU). (Nastawa Par. 502 "Wybór trybu zatrzymania w przypadku wystąpienia błędu komunikacji" określa działanie przetwornicy w przypadku błędu komunikacji.) Wyjście przetwornicy jest wyłączane także, gdy nie ma komunikacji przez czas określony w Par. 122 „Kontrola czasu komunikacji PU” (przy komunikacji RS-485 przez złącze PU).			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, że programator (FR-PU04/FR-PU07) jest zainstalowany prawidłowo. • Sprawdzić nastawę Par. 75. 			
Działania zaradcze	Podłączyć prawidłowo programator (FR-PU04/FR-PU07).			

Wskazania panelu operacyjnego	E.RET		FR-PU04 FR-PU07	Retry No Over
Nazwa	Przekroczona liczba prób wznowienia			
Opis	Jeśli przetwornica nie może wznowić pracy przy określonej liczbie prób restartu, wyjście przetwornicy jest wyłączane alarmowo. Funkcja aktywna tylko, gdy ustawiony jest Par. 67 "Liczba prób wznowienia po wystąpieniu alarmu". Przy nastawie domyślnej (Par. 67 = 0) funkcja wznowienia jest nieaktywna.			
Sprawdzić	Znaleźć przyczynę występowania błędu.			
Działania zaradcze	Usunąć przyczynę błędu, który uaktywnił funkcję wznowienia.			

Wskazania panelu operacyjnego	E. 6		FR-PU04 FR-PU07	Fault 6
	E. 7			Fault 7
	E.CPU			CPU Fault
Nazwa	Błąd CPU			
Opis	W przypadku wystąpienia błędu komunikacji wbudowanego procesora CPU wyjście przetwornicy jest wyłączane.			
Sprawdzić	Sprawdzić, czy wokół przetwornicy nie występują zbyt duże zakłócenia elektryczne.			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć poziom zakłóceń elektrycznych w miejscu pracy przetwornicy. • Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.IOH		FR-PU04 FR-PU07	Fault 14 Inrush overheat
Nazwa	Błąd obwodu ograniczenia prądu rozruchowego			
Opis	Ta funkcja jest załączana w przypadku przegrzania rezystora obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Błąd obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.			
Sprawdzić	Sprawdzić częstotliwość załączania zasilania.			
Działania zaradcze	Zaprojektować sterowanie w taki sposób, by nie załączać często zasilania. Jeśli dalej występują problemy, skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.AIE		FR-PU04 FR-PU07	Fault 14 Analog in error
Nazwa	Błąd wejścia analogowego			
Opis	Występuje, gdy wartość prądu przekracza 30 mA lub wartość napięcia jest większa niż 7,5 V, gdy wejście analogowe zacisku 4 pracuje w trybie prądowym			
Sprawdzić	Sprawdzić nastawę parametru 267 „Konfiguracja wejścia zacisku 4” i ustawienie przełącznika napięcie/prąd.			
Działania zaradcze	Podać komendę częstotliwości za pomocą sygnału prądowego lub wybrać tryb napięciowy w Par. 267 „Konfiguracja wejścia zacisku 4” i ustawić przełącznik napięcie/prąd w pozycję napięcia. (Patrz rozdział 6.16.1.)			

Wskazania panelu operacyjnego	E.USB	E.USB	FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	USB comm error
Nazwa	Błąd komunikacji USB			
Opis	Funkcja zatrzymuje wyjście przetwornicy, gdy komunikacja jest przerwana przez czas nastawiony w Par. 548 „Czas kontroli komunikacji USB”.			
Sprawdzić	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić kabel USB. • Sprawdzić nastawę Par. 548 „Czas kontroli komunikacji USB”. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić kabel USB. • Zwiększyć nastawę Par. 548 „Czas kontroli komunikacji USB” lub wpisać “9999” (Patrz rozdział 6.19.6.) 			

Wskazania panelu operacyjnego	E.MB4 do E.MB7	E.MB4 do E.MB7	FR-PU04	E.MB4 Fault do E.MB7 Fault
			FR-PU07	
Nazwa	Błąd sterowania hamulcem			
Opis	Wyjście przetwornicy jest wyłączane, gdy wystąpi błąd sekwencji sterowania hamulcem (Par. 278 do 283). Przy ustawieniach domyślnych ta funkcja zabezpieczająca jest nieaktywna. (Patrz rozdział 6.9.5.)			
Sprawdzić	Znaleźć przyczynę występowania błędu.			
Działania zaradcze	Sprawdzić nastawy parametrów i prawidłowość połączeń elektrycznych.			

Wskazania panelu operacyjnego	E.13	E. 13	FR-PU04 FR-PU07	Fault 13
Nazwa	Błąd obwodów wewnętrznych			
Opis	Wyświetlane, gdy wystąpi błąd obwodów wewnętrznych przetwornicy.			
Działania zaradcze	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

UWAGA

Gdy używany jest FR-PU04, w przypadku alarmów E.ILF, E.AIE, E.USB, E.IOH, E.PE2 wyświetlany jest komunikat „Fault 14”.

Gdy przeglądana jest historia alarmów, na wyświetlaczu FR-PU04 pokazuje się "E.14".

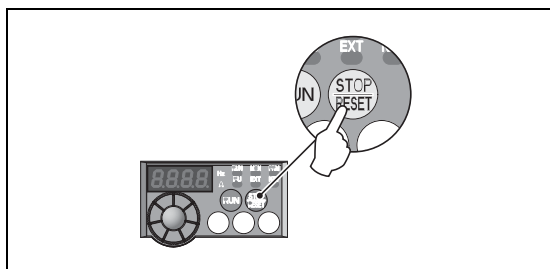
Jeśli wystąpi błąd nie opisany powyżej, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.

7.3 Reset funkcji zabezpieczających

Przed wykonaniem resetu przetwornicy należy usunąć przyczynę alarmu. Należy pamiętać, że podczas resetu wartość funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego i stan licznika prób wznowienia są kasowane. Reset trwa około 1 s.

Reset przetwornicy może być wykonany w jeden z poniższych sposobów:

- Za pomocą panelu operacyjnego przez naciśnięcie przycisku STOP/RESET.
(Zezwolony, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy (poważny błąd).
(Poważne błędy - patrz strona 7-8.))

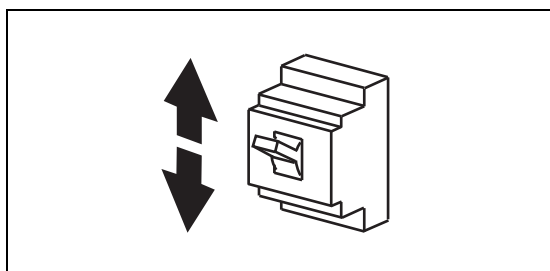


Rys. 7-1:

Wykonywanie resetu przetwornicy z panelu operacyjnego

1001859E

- Wyłączyć i ponownie załączyć zasilanie.

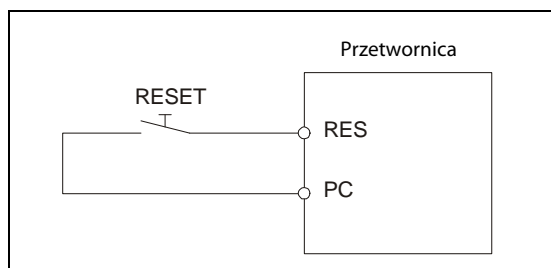


Rys. 7-2:

Wykonywanie resetu przetwornicy przez wyłączenie zasilania

1001297E

- Załączyć sygnał RES na dłużej niż 0,1 s. (Podłączyć zaciski RES i SD w trybie sink lub zaciski RES i PC Rys. 7-3 w trybie source).
(Jeśli sygnał RES jest podtrzymany, wyświetla się komunikat "Err." (miganie), co wskazuje, że przetwornica jest w stanie resetu.)



Rys. 7-3:

Resetowanie przetwornicy przez załączenie sygnału RES

1000249C

7.4 Wyświetlacz diodowy LED

Poniższa tablica pokazuje sposób prezentacji znaków alfanumerycznych na wyświetlaczu panelu operacyjnego.

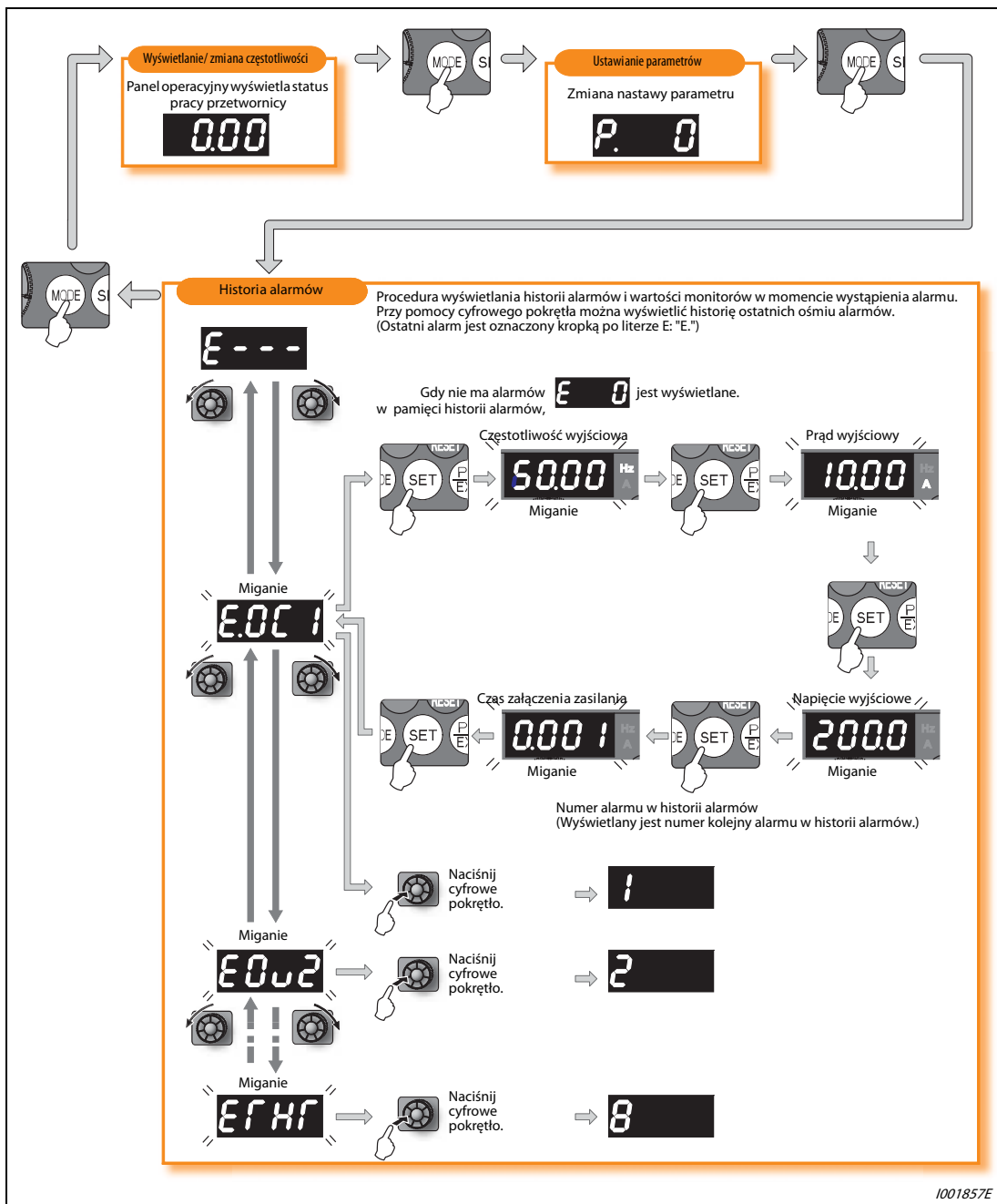
0	0	A	A	L	L
1	1	B	b	M	M
2	2	C	c	N	N
3	3	D	d	O	O
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	R	r
6	6	G	G	S	S
7	7	H	H	T	T
8	8	I	I	U	U
9	9	J	J	V	V

1000299C

Rys. 7-4: Wyświetlanie znaków alfanumerycznych (panel operacyjny)

7.5 Odczytywanie i kasowanie historii alarmów

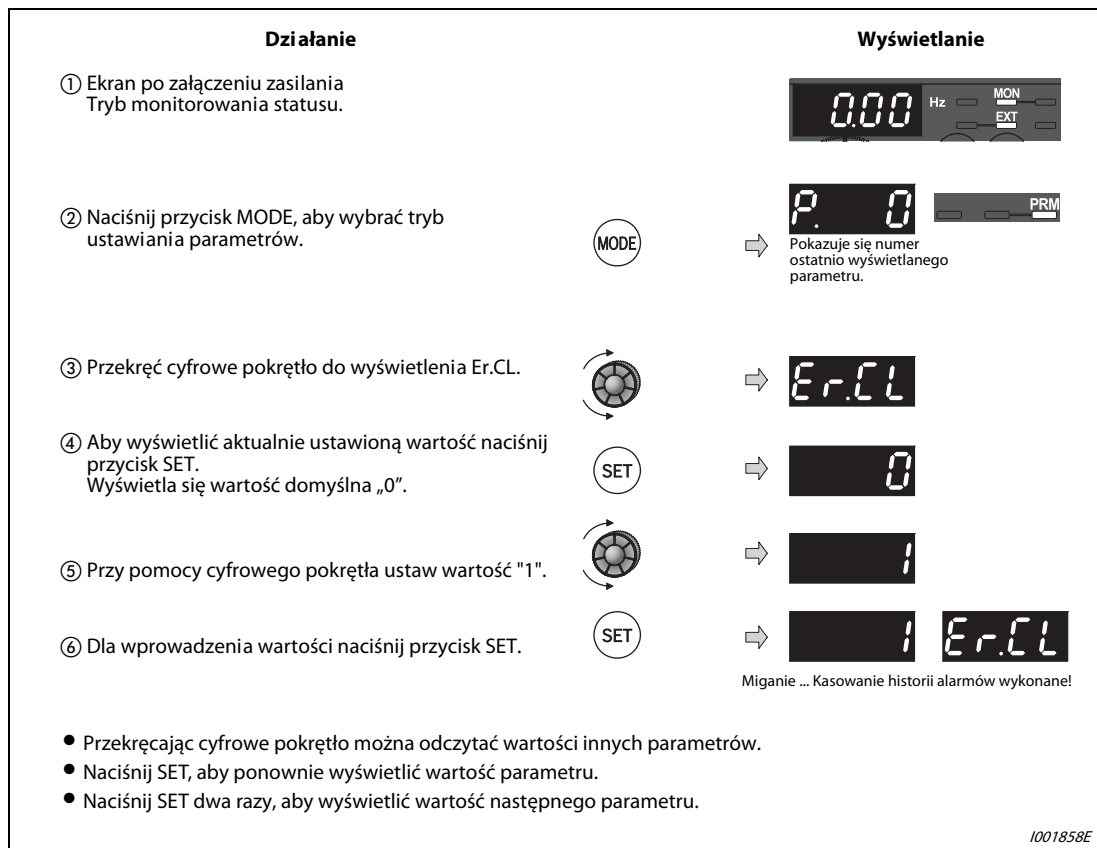
Odczytywanie historii alarmów



Rys. 7-5: Wyświetlanie listy alarmów i wartości monitorów pracy przetwornicy w chwili wystąpienia alarmu

Procedura kasowania historii alarmów

Historia alarmów może być skasowana przez zapis "1" do Er.CL "Kasowanie historii alarmów". (Historia alarmów nie jest kasowana, gdy Par. 77 „Zakaz wpisywania parametrów” ma wartość "1".)



Rys. 7-6: Kasowanie historii alarmów

7.6 Diagnostyka w przypadku wystąpienia problemów

7.6.1 Silnik nie uruchamia się.

- Sprawdzić nastawę Par. 0 "Forsowanie momentu", gdy wybrany jest tryb V/f. (Patrz rozdział 6.3.1.)
- Sprawdzić obwody główne.
 - Sprawdzić, że napięcie zasilania jest podłączone prawidłowo (na przykład odczytać z panelu operacyjnego).
 - Sprawdzić prawidłowość podłączenia silnika.
 - Sprawdzić, że między zaciskami P/+–P1 jest podłączony mostek.
- Sprawdzić stan sygnałów wejść.
 - Sprawdzić, czy załączony jest sygnał startu.
 - Sprawdzić, że sygnały start obrotu do przodu i start obrotu do tyłu nie są załączone jednocześnie.
 - Sprawdzić, że zadana częstotliwość nie jest równa 0. (Gdy częstotliwość zadana wynosi 0 Hz i załączony jest sygnał startu, miga dioda LED RUN na panelu operacyjnym.)
 - Sprawdzić, czy załączony jest sygnał AU, gdy sygnał zacisku 4 jest użyty do zadawania częstotliwości.
 - Sprawdzić, czy załączony sygnał odcięcia wyjścia (MRS) lub sygnał resetu (RES).
 - Sprawdzić, czy mostek wyboru logi wejść sink/source jest zamocowany prawidłowo.
- Sprawdzić ustawienia parametrów.
 - Sprawdzić nastawę Par. 78 "Blokada kierunku obrotów silnika".
 - Sprawdzić, że wybrany jest prawidłowy tryb sterowania (Par. 79).
 - Sprawdzić ustawienie parametrów kalibracji wejścia analogowego (przesunięcie zera i wzmocnienie od C2 do C7).
 - Sprawdzić, że nastawa Par. 13 "Częstotliwość startowa" nie jest większa od częstotliwości zadanej.
 - Sprawdzić, że wartości zadane częstotliwości (na przykład wartości wstępnie zaprogramowanych prędkości) nie są zerowe.
 - Sprawdzić, że nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” nie jest równa 0.
 - Sprawdzić, że nastawa Par. 15 "Częstotliwość trybu Jog" nie jest niższa niż wartość w Par. 13 „Częstotliwość startowa".
 - Sprawdzić, że wybrane jest prawidłowe źródło komend sterujących (Par. 550 i Par. 551 są ustawione prawidłowo). (Przykład: zapis z panelu operacyjnego jest zabroniony w trakcie komunikacji USB).
- Sprawdzenie obciążenia.
 - Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.
 - Sprawdzić, że wałek silnika nie jest zablokowany.
- Sprawdzić, że na panelu operacyjnym nie jest wyświetlany alarm (na przykład E.OC1).

7.6.2 Nienormalny hałas w czasie pracy silnika

- Generowany jest hałas, inny niż metaliczny dźwięk częstotliwości nośnej.
 - Wybrać tryb Miękką PWM, by zmienić dźwięk silnika na bardziej delikatny (fabrycznie używana jest nastawa Par. 72 "Częstotliwość nośna PWM").
Dostroić wartość Par. 72 "PWM Częstotliwość nośna", aby zmienić dźwięk pracy silnika.
 - Sprawdzić, czy nie ma luzów mechanicznych.
 - Skontaktować się z przedstawicielem producenta.

7.6.3 Silnik przegrzewa się.

- Czy wentylator silnika działa prawidłowo? (sprawdzić, czy nie jest zabrudzony.)
- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona. Zmniejszyć obciążenie.
- Sprawdzić równomierność napięć wyjściowych przetwornicy (U, V, W).
- Sprawdzić, że nastawa Par. 0 "Forsowanie momentu" jest prawidłowa.
- Jaki jest zastosowany typ silnika? Sprawdzić nastawę parametru 71 "Typ silnika".
- Gdy używany jest silnik innego producenta należy wykonać autostrojenie offline.

7.6.4 Silnik obraca się w odwrotnym kierunku.

- Sprawdzić kolejność podłączenia faz silnika U, V i W.
- Sprawdzić, że sygnały startu (do przodu, do tyłu) są podłączone prawidłowo. (Patrz rozdział 6.10.4.)
- Sprawdzić, że nastawa Par. 40 „Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN” jest prawidłowa.

7.6.5 Prędkość silnika różni się znacznie od prędkości zadanej

- Sprawdzić, że sygnał zadawania częstotliwości ma prawidłową wartość. (Zmierzyć poziom sygnału wejścia.)
- Sprawdzić, że nastawy Par. 1, Par. 2, Par. 19, Par. 245, parametrów kalibracji Par. 125, Par. 126, C2 do C7 są prawidłowe.
- Sprawdzić, że przewody sygnałów zadawania częstotliwości nie są poddane działaniu zakłóceń elektrycznych. (Używać przewody ekranowane).
- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona. (Można odczytać wartość prądu wyjściowego z panelu operacyjnego).
- Sprawdzić, że nastawy Par. 31 do 36 (częstotliwości przeskakiwane) są prawidłowe.

7.6.6 Przyśpieszenie/hamowanie nie jest płynne

- Sprawdzić, czy nastawy czasu przyśpieszenia i czasu hamowania nie są zbyt małe.
- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.
- Sprawdzić, czy nastawa forsowania momentu (Par. 0, Par. 46) nie jest zbyt wysoka i nie jest aktywowana funkcja zabezpieczenia przed utykaniem.

7.6.7 Zbyt duża wartość prądu silnika.

- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.
- Sprawdzić, że nastawa Par. 0 „Forsowanie momentu” jest prawidłowa.
- Sprawdzić, że nastawa Par. 3 „Częstotliwość bazowa” jest prawidłowa.
- Sprawdzić, że nastawa Par. 14 „Wybór charakterystyki obciążenia” jest prawidłowa.
- Sprawdzić, że nastawa Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” jest prawidłowa.

7.6.8 Prędkość nie wzrasta

- Sprawdzić, że ustawienie częstotliwości maksymalnej jest prawidłowe (Par. 1). (Gdy silnik ma pracować przy prędkościach 120 Hz lub więcej, należy ustawić wartość Par. 18 „Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości”.) (Patrz rozdział 6.4.1.)
- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona. (w niektórych aplikacjach w zimie obciążenie może zwiększyć się.)
- Sprawdzić, czy nastawa forsowania momentu (Par. 0, Par. 46) nie jest zbyt wysoka i nie jest aktywowana funkcja zabezpieczenia przed utykaniem.
- Sprawdzić, że przez przypadek między zaciski P/+P1 lub P1-PR nie został podłączony rezystor hamowania.

7.6.9 Prędkość zmienia się podczas pracy

Gdy aktywna jest kompensacja poślizgu przy zaawansowanym lub ogólnym trybie sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego, przy zmiennym obciążeniu występują zmiany częstotliwości wyjściowej do 2 Hz. To jest normalne działanie i nie jest to nieprawidłowością.

- Sprawdzenie obciążenia
 - Sprawdzić, że obciążenie nie zmienia się.
- Sprawdzić sygnały wejść.
 - Sprawdzić, że zadana częstotliwość nie zmienia się.
 - Sprawdzić, że zakłócenia nie wpływają na sygnał zadawania częstotliwości. Uaktywnić filtrację sygnału wejścia analogowego (Par. 74 „Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego”).
 - Sprawdzić, czy nie występują nieprawidłowości związane z przepływem prądu upływu, gdy do wejścia przetwornicy podłączony jest sygnał z wyjścia tranzystorowego. (Patrz strona 3-16.)
- Inne
 - Sprawdzić, że długość przewodów nie jest zbyt długa dla trybu V/f.
 - Zmienić wartość Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” (o około 3 %), gdy wybrany jest tryb V/f.
 - Sprawdzić, czy nastawy parametrów 80 „Moc silnika” i Par. 81 „Liczba biegunów” są prawidłowe w stosunku do mocy przetwornicy, i że w przypadku sterowania wektorowego moc silnika jest prawidłowa.
 - Sprawdzić, że przy sterowaniu wektorowym długość przewodów nie przekracza 30 m. Wykonać autostrojenie offline.

7.6.10 Tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo

Gdy tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo, należy sprawdzić poniższe:

- Zewnętrzne sygnały wejść
 - Sprawdzić, że sygnały STF i STR są wyłączone. Gdy choć jeden z nich jest załączony, nie można zmienić trybu sterowania.
- Parametr
 - Sprawdzić nastawę Par. 79.
Gdy w Par. 79: Wybór trybu sterowania" jest wpisane "0" (wartość domyślna), po załączeniu zasilania załączany jest tryb zewnętrzny. Aby wybrać tryb PU należy nacisnąć przycisk PU/EXT na panelu operacyjnym (przycisk PU programatora (FR-PU04/FR-PU07)). Przy nastawach 1 do 4, 6, 7 wybór trybu sterowania jest odpowiednio ograniczony.
 - Sprawdzić, że wybrane jest prawidłowe źródło komend sterujących (Par. 550 i Par. 551). (Przykład: zapis z panelu operacyjnego jest zabroniony w trakcie komunikacji USB).

7.6.11 Nie działa panel operacyjny

- Sprawdzić prawidłowość połączeń elektrycznych i instalacji.
- Upewnić się, że wtyczka jest podłączona prawidłowo między zaciski P-P1.

7.6.12 Nie można zapisać wartości parametrów

- Upewnić się, że przetwornica nie jest wystartowana (sygnały STF lub STR nie są załączone).
- Należy upewnić się, że nie jest wybrany tryb sterowania zewnętrzny.
- Sprawdzić nastawę Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".
- Sprawdzić nastawę Par. 161 „Blokada zadawania częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego”.
- Sprawdzić, że wybrane jest prawidłowe źródło komend sterujących (Par. 550 i Par. 551). (Przykład: zapis z panelu operacyjnego jest zabroniony w trakcie komunikacji USB).

7.7 Metody i przyrządy pomiarowe

UWAGA

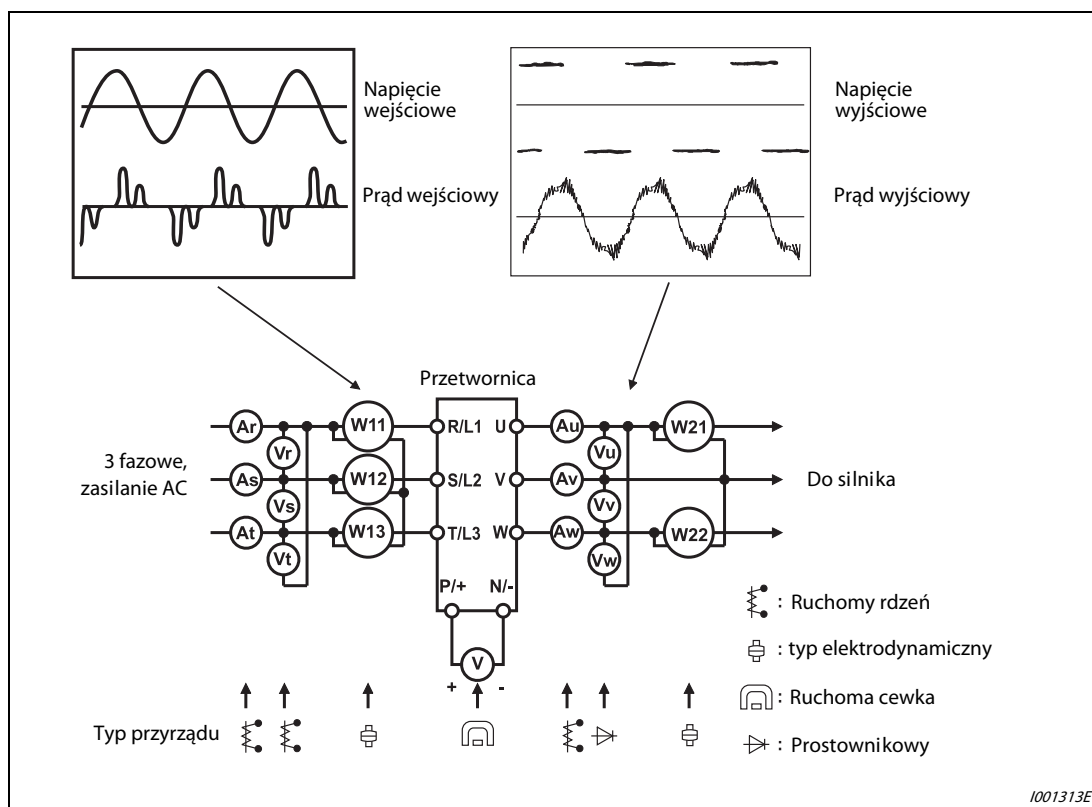
Więcej informacji na temat pomiarów – patrz rozdział 8.2.

Ponieważ prądy i napięcia strony pierwotnej i wtórnej przetwornicy zawierają wyższe składowe harmoniczne, różne mierniki pokazują różne wyniki pomiarów. Gdy pomiar wykonywany jest za pomocą miernika, zaprojektowanego do pomiarów przy częstotliwości sieci zasilania, należy zastosować wymienione poniżej przyrządy pomiarowe i metody połączeń

Gdy mierniki podłączone są do wyjścia przetwornicy

Przy długich przewodach silnika, zwłaszcza przy przetwornicach klasy napięciowej 400 V, przetwornicach małej mocy, mierniki i transformatory pomiarowe prądu mogą generować duże ilości ciepła z powodu przepływu prądów upływu. Z tego powodu należy dobrać mierniki o dostatecznie dużej wartości prądu znamionowego. W przypadku pomiaru napięcia i prądu wyjściowego przetwornicy, zaleca się użycie sygnału analogowego zacisków wyjścia AM-5.

Gdy zastosowane są przyrządy pomiarowe, zaprojektowane dla normalnego zakresu częstotliwości, pomiar należy wykonać według poniższych wskazań.



Rys. 7-7: Pomiary obwodu mocy

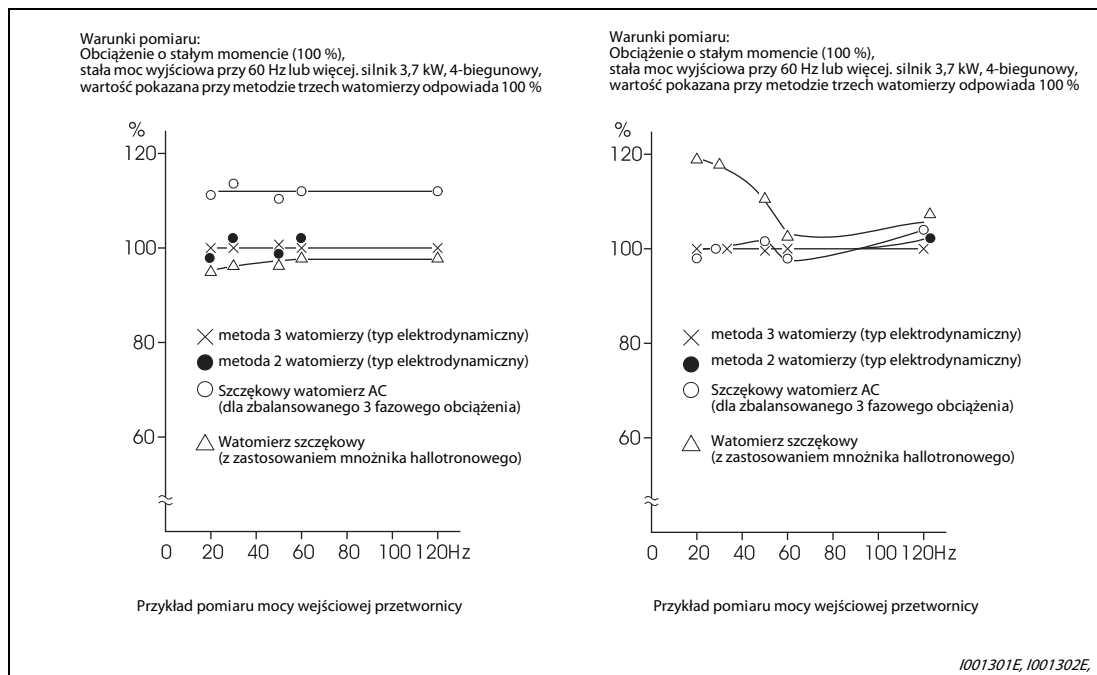
7.7.1 Pomiar mocy

Za pomocą miernika elektrodynamicznego można zmierzyć moc wejściową i wyjściową metodą dwóch lub trzech watomierzy. Z powodu nierównomierności prądów fazowych (szczególnie po stronie zasilania) zaleca się stosowanie metody trzech watomierzy.

Przykład różnych wartości zmierzonych przy zastosowaniu różnych mierników.

W przypadku zastosowania różnych przyrządów pomiarowych uzyskiwane są różne wyniki, na przykład przy obliczeniu mocy na podstawie metody dwóch i metody trzech watomierzy.

W przypadku zastosowania pomiarowego transformatora prądowego CT przy pomiarze prądu lub transformatora napięcia PT przy pomiarze napięcia uzyska się wynik obarczony błędem pomiarowym, spowodowanym charakterystykami częstotliwościowymi transformatora prądu CT i transformatora napięcia PT.



Rys. 7-8: Różnice w wynikach przy pomiarach różnymi przyrządami

7.7.2 Pomiar napięcia i użycie transformatora napięciowego PT

Strona zasilania przetwornicy

Ze względu na to, że napięcie wejściowe ma formę sinusoidalną o bardzo małych zniekształceniach, dokładny pomiar może być wykonany przy użyciu zwykłego miernika AC.

Strona wyjściowa przetwornicy

Ponieważ napięcie wyjściowe sterowane za pomocą fal prostokątnych modulacji PWM, zawsze należy używać woltomierz prostownikowy. Zwykły miernik wskazówkowy nie może być użyty po stronie wyjścia, ponieważ jego wskazania będą dużo wyższe niż rzeczywiste wartości. Miernik z ruchomym rdzeniem mierzy wartość skuteczną, która włącza składowe harmoniczne i wartość mierzona jest wyższa niż wielkość przebiegu podstawowego. Wartość wyświetlana na panelu operacyjnym jest wartością napięcia regulowanego przez samą przetwornicę. Zatem ta wartość jest zalecana jako wartość monitorowana (może być przypisana do zacisku wyjść) przy użyciu panelu operacyjnego.

Transformator napięciowy PT

Po stronie wyjścia przetwornicy nie można podłączać transformatora napięciowego PT. Należy użyć miernika podłączonego bezpośrednio. (Transformator napięciowy PT może być zastosowany po stronie wejścia.)

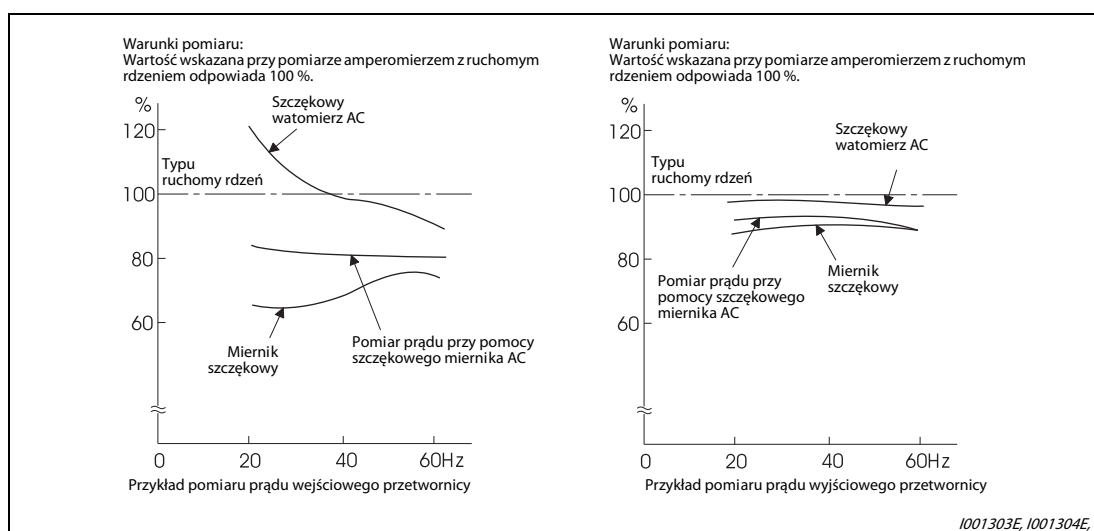
7.7.3 Pomiary prądów

Po obydwu stronach: na wyjściu i wejściu przetwornicy należy użyć miernik - typ ruchomy rdzeń. Gdy częstotliwość nośna przekracza 5kHz, nie można stosować miernika, gdyż prądy upływu przepływające przez metalowe części miernika spowodują jego przegrzanie. W tym przypadku należy ograniczyć się do pomiaru przybliżonej wartości skutecznej.

Ponieważ wartości prądów wyjściowych nie są zbalansowane, należy mierzyć prądy trzech faz. Przy pomiarze jednej lub dwóch faz nie uzyska się prawidłowego wyniku pomiaru. Z drugiej strony nierównomierność prądów wyjściowych nie przekracza 10 %.

Gdy używany jest amperomierz szczękowy, zawsze należy zastosować miernik wartości skutecznej. Miernik wartości średniej mierzy bardzo niedokładnie i może wskazywać dużo mniejszą wartość niż rzeczywista. Wyświetlana wartość monitorowana jest dostatecznie dokładna, nawet przy zmianach częstotliwości wyjścia. Przy pomiarze prądu wyjściowego zaleca się odczytywanie monitora prądu wyjściowego z panelu operacyjnego.

Przykład różnych wartości zmierzonych przy zastosowaniu różnych mierników.



Rys. 7-9: Różnice przy pomiarach różnymi przyrządami

7.7.4 Użycie transformatora prądowego CT i czujnika prądu CT

Transformator prądowy może być zastosowany na wejściu i na wyjściu. Ten zastosowany na wyjściu powinien mieć możliwie duży zakres mocy, ponieważ przy niskich częstotliwościach błąd pomiarowy się zwiększa. Gdy zastosowany jest czujnik prądu CT, należy zastosować typ mierzący wartość skuteczną, który jest odporny na działanie wyższych harmonicznych.

7.7.5 Pomiar współczynnika mocy wejściowej przetwornicy

Na podstawie danych mocy czynnej i mocy pozornej obliczyć współczynnik mocy na wejściu przetwornicy. Miernik współczynnika mocy nie zmierzy dokładnej wartości.

$$\begin{aligned} \text{Całkowity współczynnik} \\ \text{mocy przetwornicy} &= \left(\frac{\text{Moc skuteczna}}{\text{Moc pozorna}} \right) \\ &= \frac{\text{3-fazowa moc wejściowa zmierzona metodą 3 watomierzy}}{\sqrt{3} \times V (\text{napięcie zasilania}) \times I (\text{skuteczna wartość prądu wejściowego})} \end{aligned}$$

7.7.6 Pomiar napięcia wyjściowego prostownika (między zaciskami P i N)

Napięcie wyjściowe prostownika jest wyprowadzone między P-N i można je zmierzyć przy użyciu woltomierza z ruchomą cewką. Chociaż wartość napięcia wyjścia prostownika zmienia się wraz ze zmianami napięcia zasilania, zwykle jego wartość wynosi zwykle 540 do 600 V, gdy nie ma podłączonego obciążenia i zmniejsza się, gdy podłączone jest obciążenie. W czasie hamowania prądnicowego wartość napięcia wyjściowego prostownika wzrasta do wartości między 800 do 900 V maksymalnie. Gdy osiągnięta jest ta wartość, wyświetlany jest komunikat E.OV□ i wyłączane jest wyjście przetwornicy.

8 **Konservacja i przeglądy**

Przetwornica częstotliwości jest urządzeniem stacjonarnym, składającym się z elementów półprzewodnikowych. Zaleca się codzienne przeglądy przetwornicy w celu zapobiegania nieprawidłowemu działaniu wskutek starzenia się elementów, wpływu warunków środowiska pracy, jak: temperatura, zapylenie, wibracje i innych czynników.

**OSTRZEŻENIE:**

Po odłączeniu napięcia zasilania przetwornicy należy odczekać minimum 10 minut przed rozpoczęciem prac serwisowych. Jest to czas wymagany, aby napięcie kondensatorów spadło do bezpiecznego poziomu (< 25 V) po odłączeniu zasilania. Przed rozpoczęciem prac przy użyciu miernika należy sprawdzić napięcie między zaciskami P/+-N/- .

8.1 **Przeгляд**

8.1.1 **Przeгляdy codzienne**

Należy sprawdzić, że nie występują poniższe nieprawidłowości pracy przetwornicy:

- Nieprawidłowe działanie silnika
- Niewłaściwe warunki środowiska
- Nieprawidłowe działanie chłodzenia
- Nienormalne wibracje i hałas
- Większe niż zwykle nagrzewanie się lub zmiana barwy

Podczas pracy należy sprawdzić napięcie zasilania.

8.1.2 **Przeгляdy okresowe**

Należy sprawdzić miejsca niedostępne podczas pracy przetwornicy, wymagające okresowych przeglądów. W przypadku pytań prosimy skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.

- Przeгляд systemu chłodzenia: Czyszczenie filtra powietrza, itp.
- Sprawdzić dokręcenie i dokręcić śruby i wkręty Śruby i wkręty mogą poluzować się wskutek wibracji, zmian temperatury itp. Należy dokręcić je do specyfikowanego momentu dokręcenia. (Patrz strona 3-7.)
- Sprawdzić przewody i elementy izolacyjne – brak uszkodzeń i korozji.
- Zmierzyć rezystancję izolacji.
- Przejrzyć i, gdy wymagane, wymienić wentylator chłodzący i przekładniki.

8.1.3 Przeglądy codzienne i okresowe

Obszar przeglądu	Punkt przeglądu	Opis	Częstotliwość		Działania w przypadku wykrycia nieprawidłowości	Potwierdzenie wykonania
			Codziennie	Okresowe		
Ogólne	Warunki środowiska	Sprawdzić temperaturę otoczenia, wilgotność, zapylanie, obecność gazów powodujących korozję, mgły olejowej, itp.	✓		Poprawić warunki środowiskowe	
	Całe urządzenie	Sprawdzić nienormalne wibracje i hałas.	✓		Sprawdzić miejsce wibracji/hałasu i dokręcić luźne elementy	
	Napięcie zasilania	Sprawdzić poziom napięcia zasilania. ①	✓		Wykonać przegląd elementów doprowadzających zasilanie przetwornicy.	
Obwód główny	Ogólne	1) Sprawdzić rezystancję uziemienia (między zaciskami głównych obwodów i zaciskiem uziemienia). 2) Sprawdzić, czy nie ma luźnych śrub lub wkrętów. 3) Sprawdzić czy nie ma śladów przegrzania elementów. 4) Sprawdzić zabrudzenie		✓ ✓ ✓ ✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta. Dokręcić Skontaktować się z przedstawicielem producenta. Oczyścić	
	Przewody, kable	1) Sprawdzić odkształcenia i uszkodzenia przewodów. 2) Sprawdzić izolację przewodów		✓ ✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta. Skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
	Transformator/dławik	Sprawdzić, czy nie ma nienormalnych zapachów i nienormalnego dźwięku pracy.	✓		Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
	Listy zaciskowe	Sprawdzić, czy nie ma uszkodzeń.		✓	Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
	Elektrolityczny kondensator wygładzający	1) Sprawdzić, czy nie ma wycieku. 2) Sprawdzić stan zaworu bezpieczeństwa. 3) Wizualna kontrola i ocena stanu żywotności głównego kondensatora (Patrz rozdział 8.1.4.)		✓ ✓ ✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta. Skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
	Przełącznik/stycznik	Sprawdzić poprawność działania i brak drgań.		✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
	Kontrola działania	1) Sprawdzić symetrię napięcia wyjściowego między fazami nieobciążonej przetwornicy. 2) Wykonać test działania obwodów zabezpieczających i wyświetlacza.		✓ ✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta. Skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
Obwód sterowania/obwody zabezpieczające	Kontrola elementów	Ogólny		✓ ✓	Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta. Skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
		Kondensator elektrolityczny	1) Skontrolować, czy nie ma wycieków i odkształceń obudowy 2) Kontrola wzrokowa i sprawdzenie żywotności kondensatora obwodu sterowania. (Patrz rozdział 8.1.4.)		✓ ✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta.
System chłodzenia	Wentylator chłodzący	1) Sprawdzić, czy nie ma nienormalnych wibracji i hałasu. 2) Sprawdzić, czy nie ma luźnych śrub lub wkrętów. 3) Sprawdzić zabrudzenie	✓	✓ ✓	Wymienić wentylator Dokręcić Wyczyścić	
	Radiator	1) Sprawdzić, czy otwory chłodzące nie są zatkane. 2) Skontrolować zabrudzenie.		✓ ✓	Wyczyścić Wyczyścić	

Tab. 8-1: Przeglądy codzienne i okresowe (1)

Obszar przeglądu	Punkt przeglądu	Opis	Częstotliwość		Działania w przypadku wykrycia nieprawidłowości	Potwierdzenie wykonania
			Codzienne	Okresowe ②		
Wyświetlacz	Wyświetlanie	1)Sprawdź prawidłowość działania wyświetlacza.	✓		Skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
		2)Skontrolować zabrudzenie.		✓	Wyczyścić	
	Miernik	Sprawdzić prawidłowość odczytu.	✓		Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
Silnik obciążenia	Sprawdzić działanie	Sprawdzić wibracje i wzrost hałasu.	✓		Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta.	

Tab. 8-1: Przeglądy codzienne i okresowe (2)

- ① Zaleca się zainstalowanie urządzenia do monitorowania napięcia zasilania przetwornicy.
- ② Okresowe przeglądy powinny być wykonywane co 12 miesięcy lub co dwa lata. Częstotliwość przeglądów zależy od warunków środowiska pracy przetwornicy. W celu wykonania okresowego przeglądu prosimy o kontakt z przedstawicielem Mitsubishi.

8.1.4 Wyświetlanie żywotności komponentów przetwornicy

W przypadku osiągnięcia limitu żywotności przez kondensator obwodu sterowania, wentylator chłodzący lub elementy obwodu ograniczenia prądu rozruchowego, załączany jest alarm.

W przypadku monitorowania żywotności kondensatora głównego obwodu, sygnał alarmowy (Y90) nie zostanie załączony, jeśli nie jest stosowana metoda pomiaru za pomocą parametru 259 (patrz opis poniżej).

Alarm zużycia może być traktowany jako wskazówka przy ocenie żywotności elementów:

Części	Poziom alarmu
Główny kondensator	85 % początkowej pojemności
Kondensator obwodu sterującego	Gdy pozostało 10 % teoretycznego czasu żywotności
Obwód ograniczenia prądu rozruchowego	Gdy pozostało 10 % czasu teoretycznej żywotności (przy załączeniu zasilania: gdy pozostało 100.000 cykli załączania)
Wentylator chłodzący	Prędkość mniejsza niż 50 % prędkości znamionowej

Tab. 8-2: Poziom załączania alarmu żywotności elementów

UWAGA

Ocena żywotności elementów przetwornicy - patrz rozdział 6.21.2.

8.1.5 Przeгляд przetwornicy i prostownika

Odłączyć przewody zasilania (R/L1, S/L2, T/L3) i przewody podłączenia silnika (U, V, W). Przygotować miernik rezystancji (wybrać zakres 100 Ω).

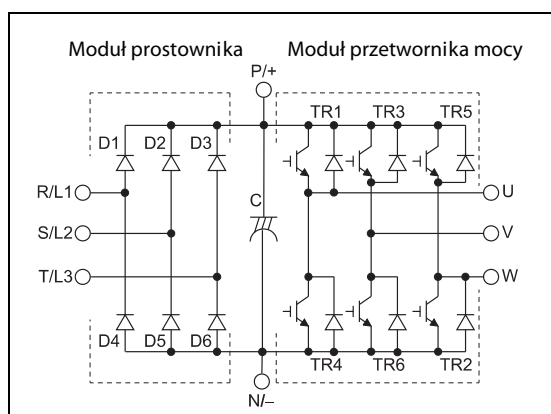
Zmieniając naprzemian polaryzację podłączenia miernika zmierzyć rezystancję między zaciskami R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, P/+ i N/-.



UWAGA:

Przed rozpoczęciem pomiarów należy upewnić się, że kondensator wyładzający jest rozładowany.

W przypadku przerwy w obwodzie wartość zmierzona wynosi prawie ∞. W przypadku natychmiastowej ciągłości obwodu, spowodowanej kondensatorem wyładzającego, miernik może nie wskazywać ∞. W przypadku ciągłości obwodu miernik może wskazywać dziesiątki Ohmów, w zależności od typu modułu, typu miernika itp. Jeśli mierzone wielkości rezystancji są prawie takie same, moduły są sprawne.



Rys. 8-1: Oznaczenia sprawdzanych modułów i numery zacisków.

1001305E

		Polaryzacja miernika		Wartość mierzona	Polaryzacja miernika		Wartość mierzona	
		⊕	⊖		⊕	⊖		
Moduł prostownika	D1	R/L1	P/+	Przerwa	D4	R/L1	N/-	Przejście
		P/+	R/L1	Przejście		N/-	R/L1	Przerwa
	D2	S/L2	P/+	Przerwa	D5	S/L2	N/-	Przejście
		P/+	S/L2	Przejście		N/-	S/L2	Przerwa
	D3	T/L3	P/+	Przerwa	D6	T/L3	N/-	Przejście
		P/+	T/L3	Przejście		N/-	T/L3	Przerwa
Moduł falownika	TR1	U	P/+	Przerwa	TR4	U	N/-	Przejście
		P/+	U	Przejście		N/-	U	Przerwa
	TR3	V	P/+	Przerwa	TR6	V	N/-	Przejście
		P/+	V	Przejście		N/-	V	Przerwa
	TR5	W	P/+	Przerwa	TR2	W	N/-	Przejście
		P/+	W	Przejście		N/-	W	Przerwa

Tab. 8-3: Test ciągłości obwodów

8.1.6 Czyszczenie

Przetwornica powinna być utrzymywana w czystości. Podczas czyszczenia należy delikatnie wytrzeć zabrudzone miejsca za pomocą miękkiej szmatki i neutralnego detergentu lub spirytusu .



UWAGA:

Nie należy używać rozpuszczalników jak alkohol, aceton lub benzyna, ponieważ mogą zniszczyć powierzchnię obudowy przetwornicy.
Wyświetlacz panelu operacyjnego i programatora (FR-PU04/FR-PU07) nie są wytrzymałe na działanie detergentów lub alkoholu. Podczas czyszczenia należy unikać stosowania tych środków.

8.1.7 Wymiana elementów przetwornicy

Przetwornica składa się z wielu elementów elektronicznych i modułów półprzewodnikowych. Poniższe części ulegają procesowi starzenia, co prowadzi do ograniczenia wydajności lub uszkodzenia przetwornicy. Jako działania zapobiegawcze należy okresowo wymieniać te elementy. Jako wskazówkę wymogu wymiany elementów można użyć funkcje monitorowania żywotności części przetwornicy.

Nazwa części	Standardowa częstotliwość wymiany ^①	Opis
Wentylator chłodzący	10 lat	Wymiana (jeśli wymagana)
Kondensator wygładzający głównego obwodu	10 lat ^②	Wymiana (jeśli wymagana)
Kondensator wygładzający obwodu sterowania	10 lat	Wymiana płyty sterowania (jeśli wymagana)
Przełączniki	—	Wymiana (jeśli wymagana)

Tab. 8-4: Elementy ulegające zużyciu

- ① Częstotliwość wymiany elementów w przypadku gdy temperatura otoczenia wynosi 40 °C (wolne od gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych, mgły olejowej, kurzu i brudu itd.)
- ② Prąd wyjściowy: ekwiwalentny znamionowej wartości prądu standardowego silnika firmy Mitsubishi (4 bieguny)

UWAGA

W celu wymiany części przetwornicy prosimy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem firmy Mitsubishi.

Wentylator chłodzący

Duży wpływ na częstotliwość wymiany wentylatora chłodzącego ma temperatura otoczenia. Gdy podczas przeglądu stwierdzone zostaną nienormalny hałas lub/i wibracje, należy niezwłocznie wymienić wentylator chłodzący.

Typ przetwornicy	Typ wentylatora	Liczba	
FR-E740-	040 do 095	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	1
	120 i 170	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	2
	230 i 300	MMF-08F24ES-RP1 BKO-CA1639H01	2

Tab. 8-5: Typ przetwornicy i zastosowane wentylatory chłodzące

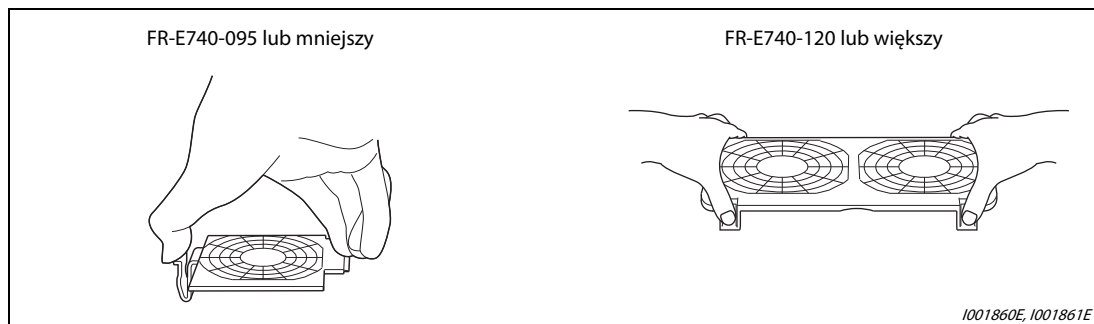
UWAGA

Przetwornice częstotliwości FR-E740-026 i mniejsze nie mają zainstalowanych wentylatorów chłodzących.

**OSTRZEŻENIE:**

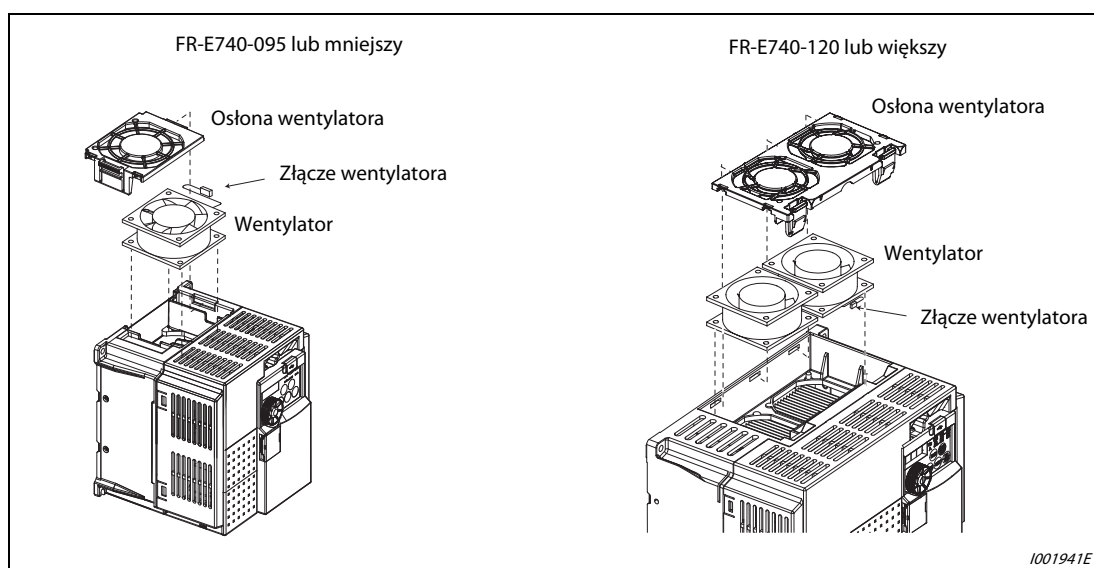
Przed wymianą wentylatora należy wyłączyć napięcie zasilania. Ponieważ obwody przetwornicy są naładowane nawet po wyłączeniu zasilania, dla zapobieżenia porażeniu prądem elektrycznym podczas wymiany wentylatora pokrywa przetwornicy musi być zainstalowana.

- Demontaż wentylatora
- ① Nacisnąć z góry zatrzaski osłony wentylatora. Zdjąć pokrywę wentylatora.



Rys. 8-2: Zdejmowanie osłony wentylatora

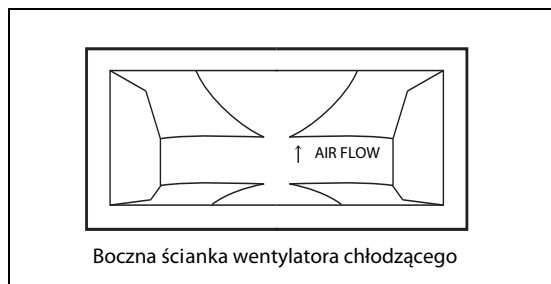
- ② Rozłączyć złącze wentylatora.
- ③ Wyjąć wentylator.



Rys. 8-3: Demontaż wentylatora

● Montaż wentylatora

- ① Przed montażem należy sprawdzić orientację wentylatora i założyć wentylator tak, by strzałka oznaczająca kierunek przepływu powietrza "AIR FLOW" była skierowana do góry.



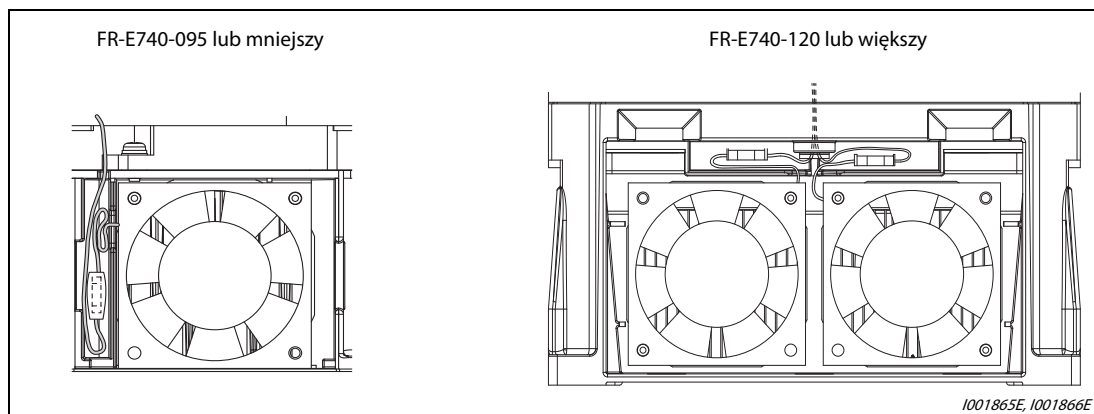
Rys. 8-4:
Orientacja wentylatora

1001864E

UWAGA

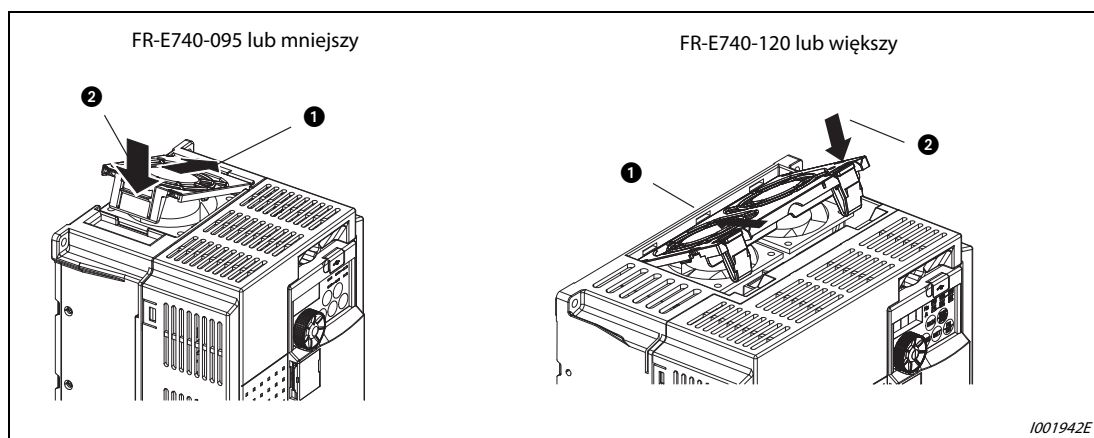
Jeśli wentylator zostanie zainstalowany w odwrotnej pozycji (odwrócony przepływ powietrza), żywotność przetwornicy ulegnie skróceniu.

- ② Połączyć złącza wentylatorów. Podczas łączenia przewodów należy uważać, żeby przewody nie miały kontaktu z wirnikiem wentylatora.



Rys. 8-5: Połączenia elektryczne wentylatora

- ③ Założyć pokrywę wentylatora. Naprowadzić zatrzaski na otwory ①. Nacisnąć zatrzaski ② aż o usłyszenia charakterystycznego kliknięcia.



Rys. 8-6: Montaż pokrywy wentylatora.

Kondensatory wygładzające

W obwodzie mocy zastosowany jest elektrolityczny kondensator dużej pojemności, który służy do wygładzania napięcia. Do stabilizacji napięcia w obwodzie sterowania użyty jest także kondensator elektrolityczny. Ich charakterystyki ulegą pogorszeniu wskutek pulsacji prądów itp.

Czasy wymiany tych kondensatorów zależą w dużym stopniu od temperatury otoczenia i warunków pracy. Gdy przetwornica pracuje w klimatyzowanym pomieszczeniu, kondensatory należy wymieniać co 10 lat.

Żywotność kondensatora można określić przez pomiar jego pojemności. W przypadku spadku pojemności poniżej 80 % wartości znamionowej należy wymienić kondensator na nowy.

Po pewnym czasie użytkowania szybkość starzenia kondensatorów wzrasta. Przeгляд stanu kondensatorów należy wykonywać corocznie (co sześć miesięcy, gdy jego żywotność zbliża się do koca).

Kontrola wzrokowa kondensatorów powinna zawierać poniższe punkty:

- Obudowa: Sprawdzić, czy nie ma uwypukleń na bocznych ściankach i denku.
- Pokrywa uszczelniająca: Sprawdzić, czy nie ma pęknięć i odkształceń.
- Sprawdzić, czy nie ma pęknięć, zmiany barwy, wycieku itp.

Przełączniki

Dla zabezpieczenia przed błędnym działaniem styków itp., należy wymieniać przełączniki po upływie dopuszczalnej liczby przełączeń.

8.1.8 Wymiana przetwornicy

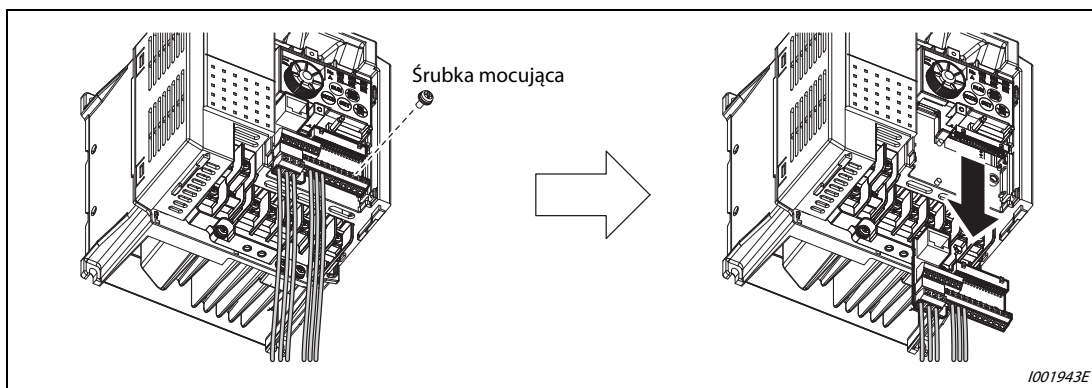
Możliwa jest wymiana przetwornicy bez rozłączania przewodów sterujących. Przed demontażem należy zdjąć pokrywę osłaniającą zaciski.



OSTRZEŻENIE:

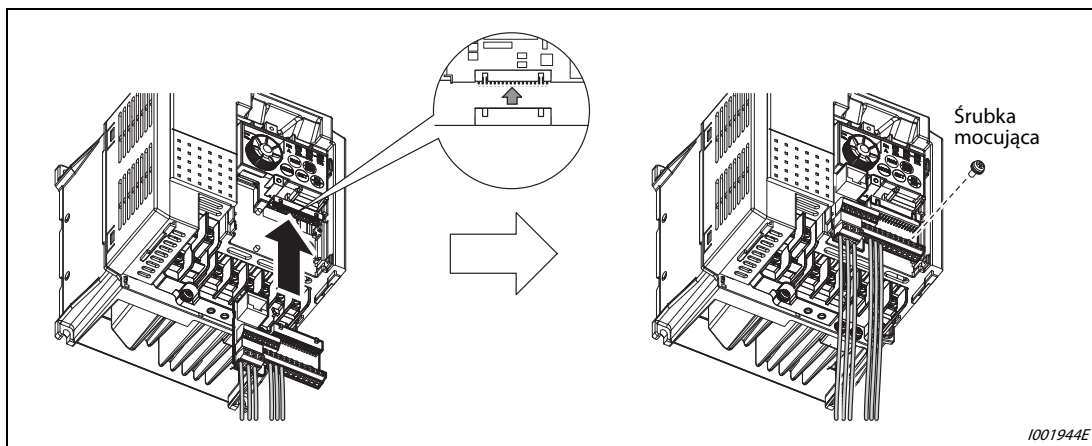
Przed wymianą przetwornicy należy wyłączyć zasilanie, a następnie poczekać co najmniej 10 minut. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić napięcie miernikiem, aby uchronić się przed porażeniem prądem elektrycznym.

- ① Odkręcić śrubkę mocującą listwę zacisków obwodu sterowania.
Wyciągnąć listwę zacisków sterujących na dół.



Rys. 8-7: Demontaż listwy zaciskowej

- ② Uważając, by nie zagiąć pinów złącza obwodu sterowania przetwornicy, zamontować listwę zaciskową i przykręcić śrubkę mocującą.



Rys. 8-8: Montaż listwy zaciskowej

UWAGA

Wartości kalibracji przesunięcia zera i współczynnik wzmocnienia sygnału analogowego zmieniają się, gdy wymieniona jest listwa zaciskowa obwodu sterowania. Za pomocą Par. 645 i C1 (Par. 901) należy dokonać ponownej kalibracji.

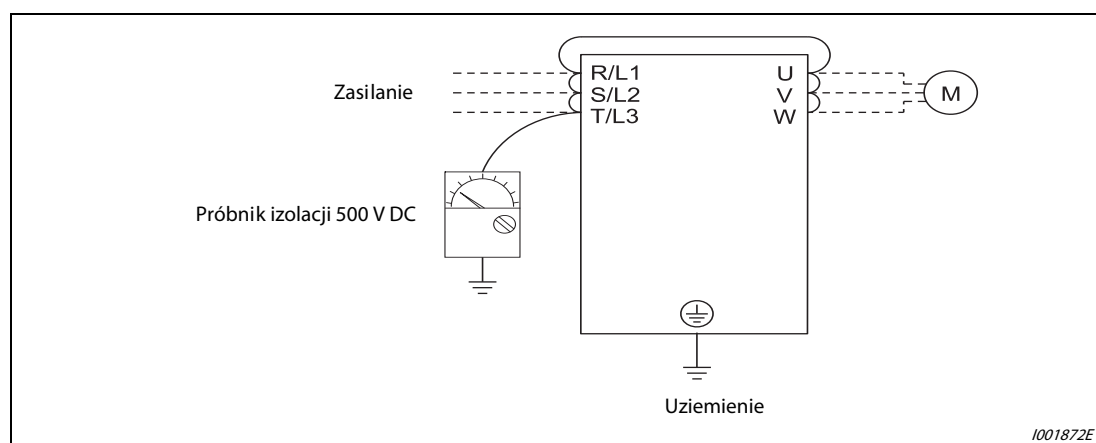
8.2 Pomiary obwodu mocy

W tym rozdziale przedstawiono pomiar napięć, prądów, mocy i rezystancję izolacji obwodu mocy.

Należy postępować dokładnie według instrukcji dotyczących instrumentów i metod pomiaru, przedstawionych w rozdziale 7.7.

8.2.1 Test rezystancji izolacji przy użyciu próbnika izolacji

W przypadku przetwornicy należy wykonać test rezystancji izolacji tylko dla obwodów mocy, zgodnie z poniższym schematem. Nie należy wykonywać testu rezystancji izolacji obwodów sterujących. (Należy użyć próbnik izolacji 500 V DC.)



Rys. 8-9: Test rezystancji izolacji



UWAGA:

Przed wykonaniem testu rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych należy odłączyć przewody z wszystkich zacisków przetwornicy, aby podczas testu nie podać napięcia do zacisków przetwornicy.

UWAGA

W przypadku testu ciągłości obwodów sterowania należy użyć miernika (o dużym zakresie rezystancji) i nie należy używać próbnika izolacji.

8.2.2 Próba ciśnienia

Nie wolno przeprowadzać próby ciśnienia. W trakcie próby mogą ulec uszkodzeniu elementy przetwornicy.

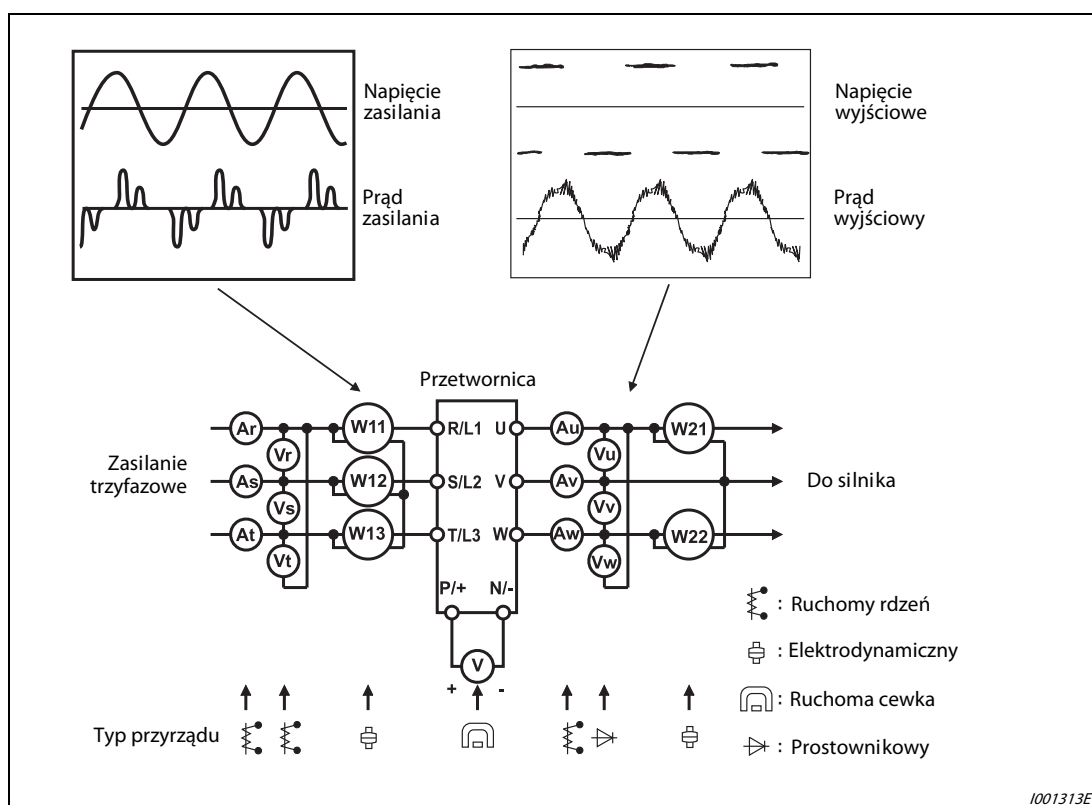
8.2.3 Pomiar napięć i prądów

Ponieważ prądy i napięcia strony pierwotnej i wtórnej przetwornicy zawierają wyższe składowe harmoniczne, różne mierniki pokazują różne wyniki pomiarów. Gdy pomiar wykonywany jest za pomocą miernika, zaprojektowanego do pomiarów przy częstotliwości sieci zasilania, należy zastosować wymienione poniżej przyrządy pomiarowe i metody połączeń

Gdy mierniki podłączone są do wyjścia przetwornicy

Przy długich przewodach silnika, zwłaszcza przy przetwornicach klasy napięciowej 400 V, przetwornicach małej mocy, mierniki i transformatory pomiarowe prądu mogą generować duże ilości ciepła z powodu przepływu prądów upływu. Z tego powodu należy dobrać mierniki o dostatecznie dużej wartości prądu znamionowego. W przypadku pomiaru napięcia i prądu wyjściowego przetwornicy, zaleca się użycie sygnału analogowego zacisków wyjścia AM-5.

Gdy zastosowane są przyrządy pomiarowe, zaprojektowane dla normalnego zakresu częstotliwości, pomiar należy wykonać według poniższych wskazań.



Rys. 8-10: Przykłady przyrządów i połączeń pomiarowych

1001313E

Punkty i przyrządy pomiarowe

Mierzona zmienna	Punkt pomiaru	Przyrząd pomiarowy	Uwagi
Napięcie zasilania V1	Pomiędzy R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Woltomierz AC z ruchomym rdzeniem	Napięcie sieci zasilającej musi mieścić się w dopuszczalnym zakresie wahań (Patrz dodatek A)
Prąd strony zasilania I1	prądy zacisków R/L1, S/L2, i T/L3	Amperomierz AC z ruchomym rdzeniem	—
Moc strony zasilania P1	R/L1, S/L2, T/L3 i R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Jednofazowy watomierz elektrodynamiczny	P1 = W11 + W12 + W13 (pomiar za pomocą trzech watomierzy)
Współczynnik mocy zasilania Pf1	Obliczany na podstawie pomiaru napięcia, prądów i mocy strony zasilania. $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3} \times V1 \times I1} \times 100 \%$		
Napięcie wyjściowe V2	Między zaciskami U-V, V-W i W-U	Woltomierz prostownikowy ^① (pomiar nie może być wykonany woltomierzem z ruchomym rdzeniem)	Dopuszczalna różnica napięć między fazami powinna być w granicach $\pm 1 \%$ maksymalnego napięcia wyjściowego.
Prąd wyjściowy I2	Prąd zacisków U, V i W	Amperomierz AC z ruchomym rdzeniem ^②	Dopuszczalna różnica wartości prądu między fazami wynosi 10 % lub mniej wartości prądu znamionowego przetwornicy.
Moc wyjściowa P2	U, V, W i U-V, V-W	Jednofazowy watomierz elektrodynamiczny	P2 = W21 + W22 metoda dwóch watomierzy (lub trzech watomierzy)
Współczynnik mocy strony wyjściowej Pf2	Wyliczany w analogiczny sposób jak współczynnik mocy strony zasilania. $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3} \times V2 \times I2} \times 100 \%$		
Wyjście prostownika	Pomiędzy P/ \pm N/-	Woltomierz z ruchomą cewką (na przykład próbnik)	Zapala się dioda LED przetwornicy. $1,35 \times V1$

Tab. 8-6: Punkty i przyrządy pomiarowe obwodu głównego

- ① Gdy wymagany jest dokładny pomiar napięcia wyjściowego należy wykonać pomiar przy pomocy miernika z funkcją FFT. Pomiar wykonany przy pomocy multimetru nie jest dokładny.
- ② Gdy częstotliwość nośna przekracza 5 kHz, nie należy używać tego przyrządu, ponieważ w jego metalowej części wygenerują się prądy wirowe o znacznej wartości, co prowadzi do jego przegrzania. W tym przypadku należy ograniczyć się do pomiaru przybliżonej wartości skutecznej.

Mierzona zmienna	Punkt pomiaru	Przyrząd pomiarowy	Uwagi										
Sygnał zadawania częstotliwości	Pomiędzy zaciskami 2(+) i 5	Z ruchomą cewką (rezystancja wewnętrzna: 50 kΩ lub większa)	0 do 10 V DC, 4 do 20 mA	Zacisk "5" wspólny									
	Pomiędzy zaciskami 4(+) i 5												
Zasilanie zadajnika częstotliwości	Pomiędzy zaciskami 10(+) i 5		5,2 V DC										
Sygnał monitorowania częstotliwości	Pomiędzy zaciskami AM(+) i 5		Okolo 10 V DC przy częstotliwości maksymalnej										
Sygnał startu Sygnał wyboru	Między zaciskami STF, STR, RH, RM, RL i PC (+)		Gdy otwarte: 20 do 30 V DC Gdy sygnał załączony: 1 V lub mniej		Zacisk „PC” wspólny								
Reset	Pomiędzy RES i PC (+)												
Odcięcie wyjścia	Pomiędzy RES i PC (+)												
Sygnał alarmu	Pomiędzy A-C i B-C	z ruchomą cewką	Sprawdzenie ciągłości obwodu ^① <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Normalnie</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Alarm</td> </tr> <tr> <td>Między A-C</td> <td style="text-align: center;">Przerwa</td> <td style="text-align: center;">Przejsście</td> </tr> <tr> <td>Między B-C</td> <td style="text-align: center;">Przejsście</td> <td style="text-align: center;">Przerwa</td> </tr> </table>			Normalnie	Alarm	Między A-C	Przerwa	Przejsście	Między B-C	Przejsście	Przerwa
	Normalnie	Alarm											
Między A-C	Przerwa	Przejsście											
Między B-C	Przejsście	Przerwa											

Tab. 8-6: Punkty i przyrządy pomiarowe obwodu sterowania

^① W przypadku, gdy w Par.192 "Wybór funkcji zacisku ABC" wybrano logikę pozytywną.

A Dodatek

A.1 Dane techniczne

Model FR-E740-□□□-EC		016	026	040	060	095	120	170	230	300
Znamionowa moc silnika [kW] ^①		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15
Wyjście	Moc wyjściowa [kVA] ^②	1,2	2,0	3,0	4,6	7,2	9,1	13,0	17,5	23,0
	Prąd znamionowy [A] ^③	1,6 (1,4)	2,6 (2,2)	4,0 (3,8)	6,0 (5,4)	9,5 (8,7)	12	17	23	30
	Przebieżalność ^④	200 % przez 3 s; 150 % przez 60 s								
	Napięcie ^⑤	3 fazy AC, 0 V do wartości napięcia zasilania								
Zasilanie	Napięcie zasilania	3-fazowe, 380–480 V AC, –15 %/+10 %								
	Zakres napięcia	325–528 V AC przy 50/60 Hz								
	Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ± 5 %								
	Znamionowa moc wejściowa [kVA] ^⑥	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12	17	20	28
Stopień ochrony	IP20									
System chłodzenia	Swobodna wentylacja			Wymuszona wentylacja						
Masa [kg]	1,4	1,4	1,9	1,9	1,9	3,2	3,2	5,9	5,9	

Tab. A-1: Dane techniczne

- ① Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi.
- ② Wskazana znamionowa moc wyjściowa przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 440 V.
- ③ W przypadku nastawy 2 kHz lub więcej w Par. 72 "Częstotliwość nośna PWM" przy temperaturze otoczenia przekraczającej 40 °C, wartość znamionowego prądu wyjściowego podano w nawiasach.
- ④ Procentowa wartość przebieżalności to stosunek wartości prądu przeciążenia do wartości znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy. W przypadku powtarzalnego cyklu obciążenia należy zapewnić czas, by temperatura przetwornicy i silnika spadła do poziomu temperatury przy obciążeniu 100 %.
- ⑤ Maksymalna wartość napięcia wyjścia nie przekracza wartości napięcia zasilania. Wartość maksymalnego napięcia wyjściowego może być zmieniana w zakresie nastaw. Jednak wartość impulsów napięcia wyjścia przetwornicy pozostaje na $\sqrt{2}$ poziomie napięcia zasilania.
- ⑥ Moc zasilania zmienia się w zależności od impedancji zasilania przetwornicy (włączając dławik wejściowy i przewody).

A.2 Dane wspólne

FR-E740		Dane techniczne		
Dane techniczne sterowania	System sterowania	Sterowanie V/f, optymalizacja wzbudzenia, ogólne sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego lub zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego.		
	Metoda modulacji	Sinusoidalna PWM, Miękką PWM		
	Zakres częstotliwości wyjścia	0,2–400 Hz		
	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	Wejście analogowe	0,06 Hz/0–50 Hz (zacisk 2, 4: 0–10 V/10 bitów) 0,12 Hz/0–50 Hz (zacisk 2, 4: 0–5 V/9 bitów) 0,06 Hz/0–50 Hz (zacisk 4: 4–20 mA/10 bitów)	
		Wejście cyfrowe	0,01 Hz	
	Dokładność częstotliwości	Wejście analogowe	±0,5 % maksymalnej częstotliwości wyjściowej (zakres temperatur 25 °C ±10 °C)	
		Wejście cyfrowe	±0,01 % zadanej częstotliwości wyjściowej	
	Charakterystyka napięcie/częstotliwość	Częstotliwość bazowa może być ustawiona w zakresie 0 do 400 Hz. Możliwy jest wybór charakterystyki stałego/zmiennego obciążenia		
	Moment rozruchowy	200 % lub więcej (przy 0,5 Hz) ... gdy wybrane jest zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego (3,7 K lub mniejsza)		
	Forsowanie momentu	Ręczne forsowanie momentu		
	Czas przyspieszenia/hamowania	0,01 do 360 s; 0,1 do 3600 s (mogą być ustawione oddzielnie)		
	Charakterystyka przyspieszenia/hamowania	Liniowa lub krzywa S, wybierana przez użytkownika		
	Hamowanie prądem stałym DC	Częstotliwość załączenia (0 do 120 Hz), czas działania (0 to 10 s) i napięcie działania (0 do 30 %) mogą być ustawione niezależnie.		
Zabezpieczenie przed utykaniem	Poziom zadziałania 0–200 %, ustawiany przez użytkownika			
Sygnały sterujące	Wartość zadana częstotliwości	Wejście analogowe	Zacisk 2: 0–5 V DC, 0–10 V DC Zacisk 4: 0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA	
		Wejście cyfrowe	Wprowadzona z panelu operacyjnego lub programatora	
	Sygnał startu	Sygnały startu do przodu i do tyłu, sygnał automatycznego startu, sygnał startu z podtrzymaniem (połączenie 3-przewodowe).		
	Sygnały wejściowe	Do 7 sygnałów za pomocą parametrów nastaw 178 do 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” może być wybrana jedna z poniższych funkcji: wybór prędkości zaprogramowanej, zdalne zadawanie prędkości, zatrzymanie przy kontakcie, wybór drugiej funkcji, wybór sygnału zacisku 4, załączenie trybu JOG, zezwolenie pracy regulatora PID, sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca, wejście zewnętrznego przełącznika termicznego, przełączenie trybu PU/zewnętrzny, przełączenie trybu V/f, odcięcie wyjścia, wybór funkcji podtrzymania startu, start do przodu, polecenie startu do tyłu, reset przetwornicy, przełączenie trybu PU/komunikacja, przełączenie trybu zewnętrzny/komunikacja, przełączenie źródła komend sterujących, zezwolenie pracy przetwornicy i blokada działania PU		
	Funkcje użytkowe	Ustawienie minimalnej/maksymalnej częstotliwości, funkcja przeskakiwanie częstotliwości, wybór wejścia zewnętrznego przełącznika termicznego, automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania, blokada obrotów do przodu/ do tyłu, zdalne zadawanie prędkości, sterowanie hamulcem, druga funkcja, wybór prędkości zaprogramowanej, zatrzymanie przy kontakcie, regulacja nachylenia charakterystyki momentu, unikanie regeneracji, kompensacja poślizgu, wybór trybu sterowania, funkcja autostrojenia offline, regulacja PID, komunikacja RS-485		
	Sygnały wyjściowe	Wyjścia typu otwarty kolektor	Wyjścia typu otwarty kolektor	2 wyjścia
			Wyjście przekaźnikowe	1 wyjście
		Status pracy	Wyjście analogowe	0–10 V DC: 1 wyjście
			Dla miernika	Możliwy jest wybór następujących sygnałów: przetwornica pracuje, częstotliwość osiągnięta, detekcja częstotliwości wyjściowej, alarm wstępny hamowania prądnicowego, alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego, przetwornica gotowa do pracy, detekcja prądu wyjścia, detekcja braku prądu, dolny limit PID, górny limit PID, kierunek obrotów przy regulacji PID, polecenie zwolnienia hamulca, alarm wentylatora chłodzącego, alarm wstępny przegrzania radiatora, hamowanie po chwilowym zaniku zasilania, regulacja PID aktywna, podczas próby restartu, alarm zużycia, monitor wartości średniej prądu, zdalne wyjście, wyjście alarmu, wyjście błędów, wyjście błędów 3, alarm tajmera konserwacji. Dla wyboru powyższych sygnałów należy wpisać odpowiednie wartości do Par. od 190 do 192 "Wybór funkcji zacisków wyjść".
			Dla miernika	Możliwy jest wybór z następujących sygnałów: częstotliwość wyjściowa, prądy silnika (wartość ustalona), napięcie wyjściowe, częstotliwość zadana, moment obrotowy silnika, napięcie wyjściowe prostownika, cykl obciążenia hamowania prądnicowego, obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego, wartość szczytowa prądu wyjściowego, szczytowa wartość napięcia wyjściowego przetwornicy, wyjście napięcia odniesienia, współczynnik obciążenia silnika, wartość zadana PID, wartość mierzona (sprężenia zwrotnego PID), moc wyjściowa. Dla wyboru funkcji wyjścia analogowego 0–10 V należy wpisać odpowiednią wartość do Par. 158 "Wybór funkcji zacisku AM".

Tab. A-2: Dane wspólne (1)

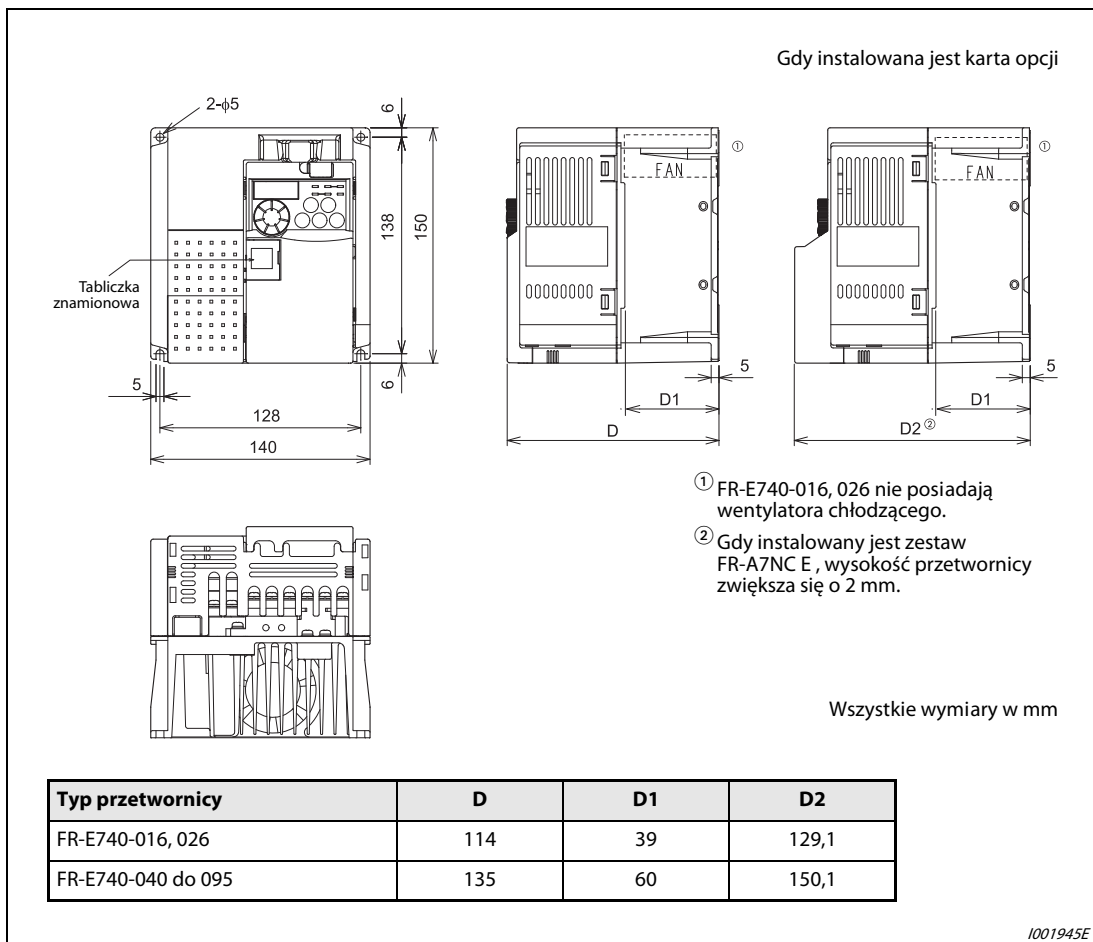
FR-E740		Dane techniczne	
Wyświetlacz	Panel operacyjny lub programator (FR-PU07)	Status pracy	Możliwy jest wybór między następującymi danymi: częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy (wartość ustalona), napięcie wyjściowe, częstotliwość zadana, łączny czas załączenia zasilania, czas pracy, moment obrotowy silnika, napięcie wyjściowe prostownika, cykl obciążenia hamowania prądnicowego, obciążenie elektronicznego przełącznika termicznego, wartość szczytowa napięcia wyjścia, wartość szczytowa napięcia prostownika, obciążenie silnika, wartość zadana PID, wartość mierzona PID, odchyłka PID, monitor zacisków wejść/wyjść przetwornicy, monitor wejść/wyjść zacisków opcji, moc wyjściowa, licznik energii, współczynnik obciążenia termicznego silnika, współczynnik obciążenia termicznego przetwornicy.
		Historia alarmów	W przypadku aktywacji funkcji zabezpieczających wyświetlany jest opis alarmu, wartość napięcia/prądu/częstotliwości/łączny czas załączenia zasilania tuż aktywacją funkcji zabezpieczenia. Zapamiętywana jest historia ostatnich ośmiu alarmów.
	Dodatkowe dane wyświetlane na panelu programatora (tylko w przypadku FR-PU04/FRPU07)	Status pracy	Nie używane
		Dane alarmu	Napięcie/prąd/częstotliwość wyjściowe/łączny czas załączenia zasilania tuż przed wystąpieniem alarmu.
Pomoc interaktywna		Wskazówki obsługi/diagnostyka z funkcją pomocy	
Funkcje zabezpieczające	Funkcje zabezpieczające	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania, podczas pracy ze stałą prędkością, podczas hamowania, wyłączenie nadnapięciowe podczas przyspieszania, pracy ze stałą prędkością, podczas hamowania, elektroniczne zabezpieczenie termiczne przetwornicy, elektroniczne zabezpieczenie termiczne silnika, przegrzanie radiatora, brak fazy zasilania, zabezpieczenie przy starcie przed zwarcieziemnym na wyjściu przetwornicy, wykrywanie awarii fazy wyjścia, zewnętrzny przełącznik termiczny ^① , błąd karty opcji, błąd nastaw parametrów, awaria obwodów wewnętrznych, odłączenie PU, przekroczenie licznika prób restartu ^① , błąd CPU, alarm tranzystora hamulca, przegrzanie rezystora rozruchu, błąd komunikacji, błąd wejścia analogowego, błąd komunikacji USB, błąd sterowania hamulca 4 do 7 ^①	
	Funkcje ostrzeżenia	Alarm wentylatora (typ FR-E740-040 lub większy), zabezpieczenie przed utykaniem, zabezpieczenia przed utykaniem napięciowym, stop PU, błąd zapisu parametrów, alarm wstępny hamowania prądnicowego ^① , alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego, alarm konserwacji ^① , zbyt niskie napięcie	
Środowisko	Temperatura otoczenia	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania) ^②	
	Temperatura składowania ^③	-20 °C do +65 °C	
	Wilgotność otoczenia	Maks. 90 % (bez kondensacji)	
	Warunki pracy	Do użytku w pomieszczeniach zamkniętych, wolnych od gazów przyspieszających korozję i pyłu.	
	Wysokość npm	Maks. 1000 m nad poziom morza	
	Wibracje	Max. 5,9 m/s ² (JIS 60068-2-6)	

Tab. A-2: Dane wspólne (2)

- ① Przy ustawieniach domyślnych ta funkcja zabezpieczająca jest nieaktywna.
- ② Przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej 40 °C przetwornice mogą być instalowane obok siebie bez zachowania odstępu (odstęp 0 cm).
- ③ Produkt może być poddany działaniu maksymalnej lub minimalnej temperatury tylko przez krótkie okresy czasu (na przykład podczas transportu).

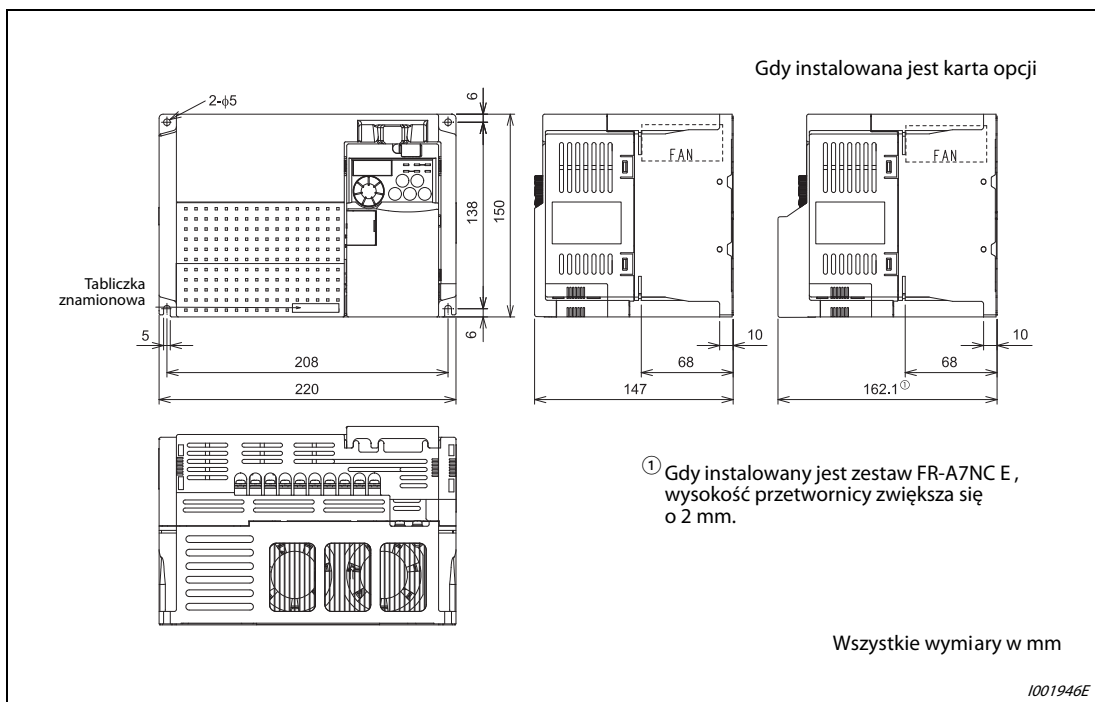
A.3 Wymiary zewnętrzne

A.3.1 FR-E740-016 do 095



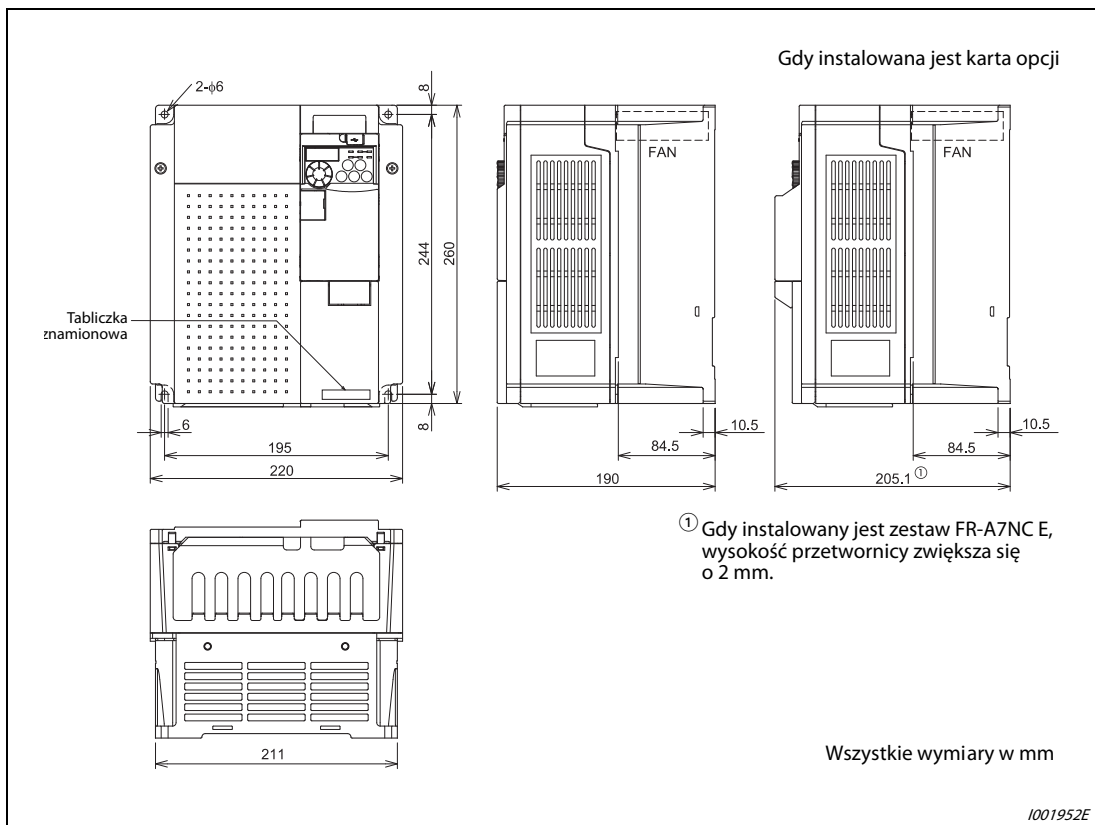
Rys. A-1: Wymiary modeli FR-E740-016 do 095

A.3.2 FR-E740-120 i 170

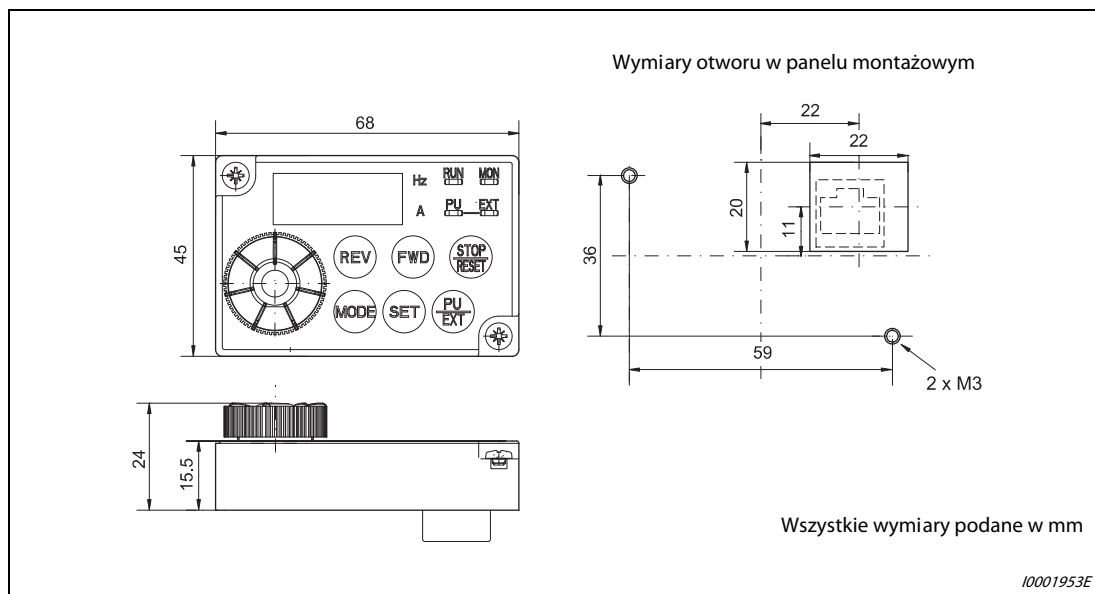


Rys. A-2: Wymiary FR-E740-120 i 170

A.3.3 FR-E740-230 i 300



Rys. A-3: Wymiary FR-E740-230 i 300

A.3.6 Programator FR-PA04**Rys. A-6:** Programator FR-PA04

A.4 Lista parametrów z kodami instrukcji

Przy nastawach domyślnych wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego. Ustaw wartość Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" zgodnie z wymaganiami. W przypadku, gdy parametry nie są wyświetlane, należy sprawdzić wartość parametru 160. Gdy wymagana jest blokada dostępu należy zmienić nastawę parametru 160.

Parametr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Uwagi
160	Wybór grupy parametrów użytkownika	0	9999	Wyświetlane są tylko parametry trybu prostego.
			0	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.
			1	Wyświetlane są tylko parametry zarejestrowane w grupie parametrów użytkownika.

Tab. A-3: Ustawienie parametru 160

UWAGA

Parametry oznaczone © są parametrami trybu prostego.

Nastawy parametrów, których numer jest pokazany na szarym tle , można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisana wartość domyślna 0.

Parametry karty opcji są wyświetlane tylko, gdy zainstalowana jest karta opcji jest zainstalowana.

Kody instrukcji (szesnastkowe) po prawej stronie numeru parametru są używane przy odczycie i zapisie parametrów przy pomocy komunikacji. „Rozszerzone” oznacza nastawę parametru trybu rozszerzonego komunikacji. (Więcej informacji: patrz rozdział 6.19.)

Symbole w tabeli mają następujące znaczenie:

✓: Możliwa jest zmiana nastawy parametru w czasie pracy przetwornicy.

—: W czasie pracy przetwornicy możliwość zmiany nastawy parametru jest zablokowana.

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego		
Funkcje podstawowe	© 0	00	80	0	Forsowanie momentu	✓	—	—	6-33	
	© 1	01	81	0	Częstotliwość maksymalna	✓	✓	✓	6-50	
	© 2	02	82	0	Częstotliwość minimalna	✓	✓	✓		
	© 3	03	83	0	Częstotliwość bazowa	✓	—	—	6-54	
	© 4	04	84	0	Ustawienie prędkości zaprogramowanej	RH	✓	✓	6-58	
	© 5	05	85	0		RM	✓	✓		
	© 6	06	86	0		RL	✓	✓		✓
	© 7	07	87	0	Czas przyspieszenia	✓	✓	✓	6-69	
	© 8	08	88	0	Czas hamowania	✓	✓	✓		
	© 9	09	89	0	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	✓	✓	✓	6-80	

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (1)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie polem magnetycznym	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego		
Hamowanie prądem stałym DC	10	0A	8A	0	Hamowanie prądem stałym DC	Częstotliwość	✓	✓	✓	6-98
	11	0B	8B	0		Czas	✓	✓	✓	
	12	0C	8C	0		Napięcie	✓	✓	✓	
—	13	0D	8D	0	Częstotliwość startowa	✓	✓	✓	6-73	
—	14	0E	8E	0	Wybór charakterystyki obciążenia	✓	—	—	6-56	
Tryb Jog	15	0F	8F	0	Częstotliwość pracy Jog	✓	✓	✓	6-61	
	16	10	90	0	Czas przyspieszenia/hamowania w trybie Jog	✓	✓	✓		
—	17	11	91	0	Wybór wejścia MRS	✓	✓	✓	6-117	
—	18	12	92	0	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	✓	✓	✓	6-50	
—	19	13	93	0	Napięcie przy częstotliwości bazowej	✓	—	—	6-54	
Czas przyspieszenia/hamowania	20	14	94	0	Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	6-69	
	21	15	95	0	Jednostka zmiany czasu przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓		
Zabezpieczenie przed utykaniem	22	16	96	0	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	6-42	
	23	17	97	0	Współczynnik kompensacji zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	✓	✓	✓		
Częstotliwości zaprogramowane	24	18	98	0	Prędkość zaprogramowana (prędkość 4)	✓	✓	✓	6-58	
	25	19	99	0	Prędkość zaprogramowana (prędkość 5)	✓	✓	✓		
	26	1A	9A	0	Prędkość zaprogramowana (prędkość 6)	✓	✓	✓		
	27	1B	9B	0	Prędkość zaprogramowana (prędkość 7)	✓	✓	✓		
—	29	1D	9D	0	Wybór charakterystyki przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	6-75	
—	30	1E	9E	0	Wybór hamowania prądnicowego	✓	✓	✓	6-101	
Przeskok częstotliwości	31	1F	9F	0	Częstotliwość przeskoku 1A	✓	✓	✓	6-52	
	32	20	A0	0	Częstotliwość przeskoku 1B	✓	✓	✓		
	33	21	A1	0	Częstotliwość przeskoku 2A	✓	✓	✓		
	34	22	A2	0	Częstotliwość przeskoku 2B	✓	✓	✓		
	35	23	A3	0	Częstotliwość przeskoku 3A	✓	✓	✓		
	36	24	A4	0	Częstotliwość przeskoku 3B	✓	✓	✓		
—	37	25	A5	0	Wyświetlanie prędkości	✓	✓	✓	6-136	
—	40	28	A8	0	Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu przyciskiem RUN	✓	✓	✓	6-305	
Detekcja częstotliwości (SU, FU)	41	29	A9	0	Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓	6-129	
	42	2A	AA	0	Detekcja częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓		
	43	2B	AB	0	Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej przy obrotach do tyłu	✓	✓	✓		

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (2)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego			
Druga funkcja	44	2C	AC	0	Drugi czas przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	6-69		
	45	2D	AD	0	Drugi czas hamowania	✓	✓	✓			
	46	2E	AE	0	Drugie forsowanie momentu	✓	—	—	6-33		
	47	2F	AF	0	Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)	✓	—	—	6-54		
	48	30	B0	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	6-42		
	51	33	B3	0	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	✓	✓	✓	6-80		
Funkcje monitorowania	52	34	B4	0	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnego DU/PU	✓	✓	✓	6-136		
	55	37	B7	0	Wartość odniesienia monitora częstotliwości	✓	✓	✓	6-146		
	56	38	B8	0	Wartość odniesienia dla monitora prądu	✓	✓	✓			
Funkcja automatycznego restartu	57	39	B9	0	Czas wybiegu przed restartem	✓	✓	✓	6-151		
	58	3A	BA	0	Czas amortyzacji przy restarcie	✓	✓	✓			
—	59	3B	BB	0	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	✓	✓	✓	6-65		
—	60	3C	BC	0	Wybór trybu oszczędzania energii	✓	—	—	6-170		
Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	61	3D	BD	0	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	Prąd odniesienia	✓	✓	6-77		
	62	3E	BE	0		Wartość odniesienia podczas przyspieszania	✓	✓		✓	
	63	3F	BF	0		Wartość odniesienia podczas hamowania	✓	✓		✓	
Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu	65	41	C1	0	Wybór funkcji wznowienia	✓	✓	✓	6-165		
—	66	42	C2	0	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	6-42		
Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu	67	43	C3	0	Liczba prób restartu po wystąpieniu alarmu	✓	✓	✓	6-165		
	68	44	C4	0	Czas opóźnienia i próby restartu	✓	✓	✓			
	69	45	C5	0	Kasowanie licznika restartów	✓	✓	✓			
—	70	46	C6	0	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania i prądnicowego	✓	✓	✓	6-101		
—	71	47	C7	0	Typ silnika	✓	✓	✓	6-85		
—	72	48	C8	0	Wybór częstotliwości PWM	✓	✓	✓	6-171		
—	73	49	C9	0	Konfiguracja wejścia analogowego	✓	✓	✓	6-173		
—	74	4A	CA	0	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	✓	✓	✓	6-178		
—	75	4B	CB	0	Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU	✓	✓	✓	6-186		
—	77	4D	CD ^①	0	Blokada zapisu parametrów	✓	✓	✓	6-191		
—	78	4E	CE	0	Blokada zmiany kierunku obrotów	✓	✓	✓	6-193		
—	Ⓢ 79	4F	CF ^①	0	Wybór trybu sterowania	✓	✓	✓	6-197		

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (3)

① Może być zapisany tylko przez funkcje komunikacji przez złącze PU.

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego			
Sterowanie wektorowe	80	50	D0	0	Moc siłnika	—	✓	✓	6-36		
	81	51	D1	0	Liczba biegunów siłnika	—	✓	✓			
	82	52	D2	0	Prąd wzbudzenia siłnika	—	✓	✓			
	83	53	D3	0	Napięcie znamionowe siłnika	—	✓	✓	6-88		
	84	54	D4	0	Znamionowa częstotliwość siłnika	—	✓	✓			
	89	59	D9	0	Współczynnik wzmocnienia sterowania a prędkością (zaawansowane sterowanie strumienia pola magnetycznego)	—	✓	—	6-36		
	90	5A	DA	0	Stałe siłnika	—	✓	✓			
	91	5B	DB	0		R2	—	✓		✓	
	92	5C	DC	0		L1	—	✓		✓	
	93	5D	DD	0		L2	—	✓		✓	
	94	5E	DE	0		X	—	✓		✓	
96	60	E0	0	Ustawienie/status funkcji autostrojzenia	✓	✓	✓				
Komunikacja przez złącze PU	117	11	91	1	Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU	✓	✓	✓	6-225		
	118	12	92	1	Prędkość komunikacji przez złącze PU	✓	✓	✓			
	119	13	93	1	Liczba bitów stopu komunikacji PU	✓	✓	✓			
	120	14	94	1	Kontrola parzystości komunikacji PU	✓	✓	✓			
	121	15	95	1	Liczba prób restartu komunikacji PU	✓	✓	✓			
	122	16	96	1	Kontrola czasu komunikacji PU	✓	✓	✓			
	123	17	97	1	Czas oczekiwania na odpowiedź przy komunikacji PU	✓	✓	✓			
	124	18	98	1	Wybór CR/LF przy komunikacji przez złącze PU	✓	✓	✓			
—	Ⓢ 125	19	99	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału zacisku 2	✓	✓	✓	6-179		
—	Ⓢ 126	1A	9A	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału zacisku 4	✓	✓	✓			
Regulacja PID	127	1B	9B	1	Częstotliwość automatycznego załączania regulacji PID	✓	✓	✓	6-269		
	128	1C	9C	1	Wybór trybu regulacji PID	✓	✓	✓			
	129	1D	9D	1	Pasma proporcjonalne PID	✓	✓	✓			
	130	1E	9E	1	Czas całkowania PID	✓	✓	✓			
	131	1F	9F	1	Górny limit PID	✓	✓	✓			
	132	20	A0	1	Dolny limit PID	✓	✓	✓			
	133	21	A1	1	Wartość zadana regulacji PID	✓	✓	✓			
	134	22	A2	1	Czas różniczkowania PID	✓	✓	✓			

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (4)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego		
PU	145	2D	AD	1	Wybór języka panelu PU	✓	✓	✓	6-305	
—	146	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.								
—	147	2F	AF	1	Częstotliwość przełączania i czasów przyspieszania/hamowania	✓	✓	✓	6-69	
Detekcja prądu	150	32	B2	1	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	✓	✓	✓	6-131	
	151	33	B3	1	Opóźnienie detekcji prądu wyjściowego	✓	✓	✓		
	152	34	B4	1	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	✓	✓	✓		
	153	35	B5	1	Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	✓	✓	✓		
—	156	38	B8	1	Wybór funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	6-42	
—	157	39	B9	1	Opóźnienie sygnału OL	✓	✓	✓		
Funkcja pomocnicza	158	3A	BA	1	Wybór funkcji zacisku AM	✓	✓	✓	6-138	
—	© 160	00	80	2	Wybór grupy parametrów użytkownika	✓	✓	✓	6-194	
—	161	01	81	2	Blokada zadawania częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego	✓	✓	✓	6-306	
Funkcja automatycznego restartu	162	02	82	2	Wybór automatycznego restartu po chwili lowym zasilania	✓	✓	✓	6-151	
	165	05	85	2	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	✓	✓	✓		
—	168	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.								
—	169	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.								
Kasowanie liczników monitorowania	170	0A	8A	2	Kasowanie licznika energii	✓	✓	✓	6-138	
	171	0B	8B	2	Kasowanie licznika czasu pracy	✓	✓	✓		
Grupa parametrów użytkownika	172	0C	8C	2	Wyświetlanie grupy parametrów użytkownika /kasowanie grupy	✓	✓	✓	6-194	
	173	0D	8D	2	Rejestracja parametru do grupy parametrów	✓	✓	✓		
	174	0E	8E	2	Kasowanie grupy parametrów użytkownika	✓	✓	✓		
Wybór funkcji zacisków wejść	178	12	92	2	Wybór funkcji	Zacisk STF	✓	✓	6-114	
	179	13	93	2		Zacisk STR	✓	✓		
	180	14	94	2		Zacisk RL	✓	✓		
	181	15	95	2		Zacisk RM	✓	✓		
	182	16	96	2		Zacisk RH	✓	✓		
	183	17	97	2		Zacisk MRS	✓	✓		
	184	18	98	2		Zacisk RES	✓	✓		
Wybór funkcji zacisków wyjść	190	1E	9E	2	Wybór funkcji	Zacisk RUN	✓	✓	6-124	
	191	1F	9F	2		Zacisk FU	✓	✓		
	192	20	A0	2		Zaciski A, B i C	✓	✓		

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (5)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego		
Prędkości zaprogramowane	232	28	A8	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 8)	✓	✓	✓	6-58	
	233	29	A9	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 9)	✓	✓	✓		
	234	2A	AA	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 10)	✓	✓	✓		
	235	2B	AB	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 11)	✓	✓	✓		
	236	2C	AC	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 12)	✓	✓	✓		
	237	2D	AD	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 13)	✓	✓	✓		
	238	2E	AE	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 14)	✓	✓	✓		
	239	2F	AF	2	Prędkość zaprogramowana (prędkość 15)	✓	✓	✓		
—	240	30	B0	2	Wybór trybu Mięka PWM	✓	✓	✓	6-171	
—	241	31	B1	2	Przełączanie jednostki wyświetlania a sygnałów wejść analogowych	✓	✓	✓	6-179	
—	244	34	B4	2	Wybór trybu pracy wentylatora	✓	✓	✓	6-294	
Kompensacja poślizgu	245	35	B5	2	Poślizg znamionowy	✓	—	✓	6-41	
	246	36	B6	2	Stała czasowa kompensacji poślizgu	✓	—	✓		
	247	37	B7	2	Wybór kompensacji poślizgu przy pracy ze stałą mocą	✓	—	✓		
—	249	39	B9	2	Detekcja usterki uzziemienia a przy starcie	✓	✓	✓	6-169	
—	250	3A	BA	2	Wybór metody hamowania	✓	✓	✓	6-103	
—	251	3B	BB	2	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu	✓	✓	✓	6-168	
Monitorowanie żywotności	255	3F	BF	2	Wyświetlanie alarmu zużycia	✓	✓	✓	6-295	
	256	40	C0	2	Wyświetlanie zużycia a obwodu ograniczenia a prądu rozruchowego	✓	✓	✓		
	257	41	C1	2	Wyświetlanie zużycia a kondensatora obwodu sterowania	✓	✓	✓		
	258	42	C2	2	Wyświetlanie zużycia a kondensatora głównego obwodu	✓	✓	✓		
	259	43	C3	2	Pomiar stopnia zużycia a kondensatora obwodu głównego	✓	✓	✓		
Zatrzymanie przy zaniku zasilania	261	45	C5	2	Wybór trybu hamowania a przy zaniku zasilania	✓	✓	✓	6-161	
—	267	4B	CB	2	Konfiguracja wejścia a zacisku 4	✓	✓	✓	6-173	
—	268	4C	CC	2	Ustawienie i ilości miejsc po przecinku monitorowanej danej	✓	✓	✓	6-138	
—	269	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.								
Funkcja zatrzymania przy kontakcie	270	4E	CE	2	Wybór funkcji zatrzymania a przy kontakcie	—	✓	✓	6-105	
	275	53	D3	2	Współczynnik mnożenia a prądu wzbudzenia a przy niskich prędkościach w czasie zatrzymania a przy kontakcie	—	✓	✓		
	276	54	D4	2	Częstotliwość nośna PWM podczas zatrzymania a przy kontakcie	—	✓	✓		
—	277	55	D5	2	Przełączenie poziomu zabezpieczenia a przed utykaniem	✓	✓	✓	6-42	

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (6)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia a pola magnetycznego		
Funkcja sterowania hamulcem	278	56	D6	2	Częstotliwość zwolnienia a hamulca	—	✓	✓	6-109	
	279	57	D7	2	Prąd zwolnienia a hamulca	—	✓	✓		
	280	58	D8	2	Opóźnienie czasowe detekcji poziomu prądu zwolnienia a hamulca	—	✓	✓		
	281	59	D9	2	Opóźnienie czasowe zwolnienia a hamulca przy starcie	—	✓	✓		
	282	5A	DA	2	Częstotliwość aktywacji hamulca	—	✓	✓		
	283	5B	DB	2	Opóźnienie czasowe wyłączenia a hamulca przy zatrzymywaniu	—	✓	✓		
Sterowanie nachyleniem charakterystyki momentu	286	5E	DE	2	Współczynnik nachylenia a charakterystyki momentu	—	✓	—	6-290	
	287	5F	DE	2	Stała czasowa filtracji funkcji opadania a charakterystyki momentu	—	✓	—		
—	292	64	E4	2	Automatyczne przyspieszenie/hamowanie	✓	✓	✓	6-77	
—	293	65	E5	2	Wybór automatycznego przyspieszania/hamowania	✓	✓	✓		
	295	67	E7	2	Jednostka zmiany częstotliwości zadanej	✓	✓	✓	6-307	
	298	6A	EA	2	Współczynnik wzmocnienia a przy poszukiwaniu prędkości	✓	✓	✓	6-151	
—	299	6B	EB	2	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	✓	✓	✓		
Parametry wejść opcji (zestaw FR-A7AX E)	300	00	80	3	Wejście BCD	Przesunięcie zera	✓	✓	—	
	301	01	81	3		Wzmocnienie	✓	✓		
	302	02	82	3	Wejście binarne	Przesunięcie zera	✓	✓		
	303	03	83	3		Wzmocnienie	✓	✓		
	304	04	84	3	Zezwolenie/blokada kompensacji wejścia cyfrowego i analogowego	✓	✓	✓		
	305	05	85	3	Wybór trybu odczytu	✓	✓	✓		
Wyjście analogowe (zestaw FR-A7AY E)	306	06	86	3	Wybór sygnału wyjścia analogowego	✓	✓	✓	—	
	307	07	87	3	Ustawienie zera wyjścia analogowego	✓	✓	✓		
	308	08	88	3	Ustawienie maksimum sygnału wyjścia analogowego	✓	✓	✓		
	309	09	89	3	Wybór sygnału wyjścia analogowego napięcie/prąd	✓	✓	✓		
	310	0A	8A	3	Wybór napięcia a wyjścia analogowego miernika	✓	✓	✓		
	311	0B	8B	3	Ustawienie zera wyjścia analogowego miernika	✓	✓	✓		
	312	0C	8C	3	Ustawienie maksymalnego sygnału wyjścia analogowego miernika	✓	✓	✓		

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (7)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego		
Wyjście analogowe (zestaw FR-A7AY E)	313	0D	8D	3	Wybór funkcji	Zacisk Y0	✓	✓	✓	—
	314	0E	8E	3		Zacisk Y1	✓	✓	✓	
	315	0F	8F	3		Zacisk Y2	✓	✓	✓	
	316	10	90	3		Zacisk Y3	✓	✓	✓	
	317	11	91	3		Zacisk Y4	✓	✓	✓	
	318	12	92	3		Zacisk Y5	✓	✓	✓	
	319	13	93	3		Zacisk Y6	✓	✓	✓	
Wyjście przekaźnikowe (zestaw FR-A7AR E)	320	14	94	3	Wybór funkcji	Zacisk RA1	✓	✓	✓	—
	321	15	95	3		Zacisk RA2	✓	✓	✓	
	322	16	96	3		Zacisk RA3	✓	✓	✓	
Wyjście analogowe (zestaw FR-A7AY E)	323	17	97	3	Ustawienie 0V AM0		✓	✓	✓	—
	324	18	98	3	Ustawienie 0mA AM1		✓	✓	✓	
Wejście cyfrowe (zestaw FR-A7AX E)	329	1D	9D	3	Wybór modułu wejść cyfrowych		✓	✓	✓	—
Komunikacja RS-485	338	26	A6	3	ródło poleceń sterujących w trybie komunikacji		*	✓	✓	6-211
	339	27	A7	3	ródło prędkości zadanej w trybie komunikacji		✓	✓	✓	
	340	28	A8	3	Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania		✓	✓	✓	6-209
	342	2A	AA	3	Zapis parametrów do E ² PROM za pomocą poleceń komunikacji		✓	✓	✓	6-225
	343	2B	AB	3	Licznik błędów komunikacji		✓	✓	✓	
Protokół DeviceNet (zestaw FR-A7ND E, FR-A7NCA E)	345	2D	AD	3	Adres DeviceNet		✓	✓	✓	—
	346	2E	AE	3	Prędkość komunikacji DeviceNet		✓	✓	✓	—
Parametry kart opcji FR-A7NC E, FR-A7ND E, FR-A7NL E, FR-A7NP E.	349	31	B1	3	Wybór resetu komunikacji		✓	✓	✓	—
Komunikacja LonWorks (FR-A7NL)	387	57	D7	3	Czas opóźnienia transmisji danych		✓	✓	✓	—
	388	58	D8	3	Czas przerwy między transmisją danych		✓	✓	✓	
	389	59	D9	3	Minimalny czas transmisji danych		✓	✓	✓	
	390	5A	DA	3	Nastawa częstotliwości odniesienia w %		✓	✓	✓	
	391	5B	DB	3	Czas przerwy między odbiorem danych		✓	✓	✓	
	392	5C	DC	3	Jednostka detekcji zmiany monitorowanej zmiennej		✓	✓	✓	
Typ drugiego silnika	450	32	B2	3	Typ drugiego silnika		✓	✓	✓	6-85

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (8)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia a pola magnetycznego		
Wyjścia zdalne	495	5F	DF	4	Konfiguracja dzielenia a zdalnych wyjść	✓	✓	✓	6-133	
	496	60	E0	4	Dane wyjść zdalnych 1	✓	✓	✓		
	497	61	E1	4	Dane wyjść zdalnych 2	✓	✓	✓		
Parametry kart opcji zestaw FR-A7NC E, zestaw FR-A7ND E, zestaw FR-A7NL E, zestaw FR-A7NP E.	500	00	80	5	Czas opóźnienia a detekcji błędów komunikacji	✓	✓	✓	—	
	501	01	81	5	Liczni k błędów komunikacji	✓	✓	✓		
	502	02	82	5	Wybór trybu zatrzymania a przy błędzie komunikacji	✓	✓	✓		
Konserwacja	503	03	83	5	Timer konserwacji	✓	✓	✓	6-299	
	504	04	84	5	Poziom alarmu timera konserwacji	✓	✓	✓		
Komunikacja CC-Link (zestaw FR-A7NC E)	541	29	A9	5	Wybór znaku komendy częstotliwości (CC-Link)	✓	✓	✓	—	
	542	2A	AA	5	Numer stacji przy komunikacji (CC-Link)	✓	✓	✓		
	543	2B	AB	5	Prędkość transmisji (CC-Link)	✓	✓	✓		
	544	2C	AC	5	Ustawienie rozszerzone CC-Link	✓	✓	✓		
USB	547	2F	AD	5	Numer stacji w sieci USB	✓	✓	✓	6-268	
	548	30	B0	5	Czas kontroli komunikacji USB	✓	✓	✓		
Komunikacja	549	31	B1	5	Wybór protokołu komunikacji	✓	✓	✓	6-225	
	550	32	B2	5	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	✓	✓	✓	6-211	
	551	33	B3	5	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	✓	✓	✓		
Monitor średniej wartości prądu	555	37	B7	5	Czas uśrednienia a prądu	✓	✓	✓	6-300	
	556	38	B8	5	Czas maskowania a średniej wartości prądu	✓	✓	✓		
	557	39	B9	5	Wartość odniesienia a sygnału monitorowania a średniej wartości prądu	✓	✓	✓		
—	563	3F	BF	5	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia a zasilania	✓	✓	✓	6-138	
—	564	40	C0	5	Ilość przepełnień licznika czasu pracy	✓	✓	✓		
—	571	47	C7	5	Czas przytrzymania a przy starcie	✓	✓	✓	6-73	
—	611	0B	8B	6	Czas przyspieszenia a przy restarcie	✓	✓	✓	6-151	
—	645	2D	AD	6	Kalibracja 0V na zacisku AM	✓	—	✓	6-148	
Ograniczenie rezonansu mechanicznego	653	35	B5	6	Sterowanie wygładzaniem pulsowania a prędkości	✓	✓	✓	6-172	
—	665	41	C1	6	Wzmocnienie funkcji unikania regeneracji	✓	✓	✓	6-291	
—	800	00	80	8	Wybór metody sterowania	—	✓	✓	6-36	
—	859	3B	BB	8	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	—	✓	✓	6-88	
Funkcje zabezpieczające	872	48	C8	8	Wybór funkcji detekcji braku napięcia a fazy zasilania	✓	✓	✓	6-168	

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (9)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zastosowanie parametru w trybie sterowania			Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Ogólne sterowanie wektorem pola magnetycznego	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego			
Funkcja unikania regeneracji	882	52	D2	8	Wybór funkcji uni kani a regeneracji	✓	✓	✓	6-291		
	883	53	D3	8	Poziom załączenia a funkcji uni kani a regeneracji	✓	✓	✓			
	885	55	D5	8	Ograniczenie częstotliwości podczas uni kani a regeneracji	✓	✓	✓			
	886	56	D6	8	Współczynnik wzmocnienia a napięcia a w trybie uni kani a pracy prądnicowej	✓	✓	✓			
Parametry wolne	888	58	D8	8	Parametr wolny 1	✓	✓	✓	6-304		
	889	59	D9	8	Parametr wolny 2	✓	✓	✓			
Parametry kalibracji	C1 (901)	5D	DD	1	Kalibracja sygnału wyjścia a analogowego AM	✓	✓	✓	6-148		
	C2 (902)	5E	DE	1	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓			
	C3 (902)	5E	DE	1	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓			
	125 (903)	5F	DF	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓			
	C4 (903)	5F	DF	1	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓			
	C5 (904)	60	E0	1	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓		6-179	
	C6 (904)	60	E0	1	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓			
	126 (905)	61	E1	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓			
	C7 (905)	61	E1	1	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓			
—	C22 – C25 (922 – 923)	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.									
PU	990	5A	DA	9	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	✓	✓	✓	6-308		
	991	5B	DB	9	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	✓	✓	✓	6-308		
Kasowanie parametrów/ Lista parametrów ze zmienioną wartością	PR.CL	—			Kasowanie parametrów	—	—	—	4-16		
	ALLC	—			Kasowanie wszystkich parametrów	—	—	—	4-16		
	Er.CL	—			Kasowanie historii alarmów	—	—	—	7-18		
	PR.CH	—			Lista parametrów o wartościach innych niż domyślne	—	—	—	4-17		

Tab. A-4: Lista parametrów z kodami instrukcji (10)

Indeks

A	D
Akcesoria 1-3	Dławik 3-32
Automatyczny restart 6-151	Dławik AC 3-32
Autostrojenie 6-88	Dane techniczne A-1
Awaria zasilania	Drugie funkcje
Automatyczny restart 6-151	Ustawienie 6-119
B	F
Błąd	Forsowanie
Diagnostyka 7-1, 7-20	Momentu 6-33
działania zaradcze 7-4	Funkcja zdalnego ustawiania prędkości
Komunikat 7-2	Parametr 6-65
Lista 7-2	Funkcje zabezpieczające
Wyświetlacz LED/LCD 7-2	Przegląd A-3
Wyświetlanie 7-4	reset 7-16
Blokada zapisu parametrów 6-191	G
Blokada zmiany kierunku obrotów	Grupa parametrów użytkownika
Parametr 6-193	Usuwanie parametru 6-196
Brak prądu	Grupy parametrów użytkownika
Detekcja 6-132	Parametr 6-194
C	H
Chłodzenie 2-10	Hamowanie prądem stałym DC
Charakterystyka	Parametr 6-98
Moment obciążenia 6-56	Historia alarmów
Przyspieszanie/hamowanie 6-75	kasowanie 7-18
Charakterystyka obciążenia	odczyt 7-18
Wybór 6-56	I
Charakterystyka V/f	Instalacja
Parametr 6-54	Obudowa 2-6
Cyfrowe pokrętko zadawania	J
Jednostka zmiany 6-307	Język
Opis 4-8	Wybór 6-305
Czas przyspieszenia i hamowania	
Parametr 6-69	
Częstotliwość bazowa 6-54	
Częstotliwość startowa	
Hamowanie prądem stałym DC 6-98	
Parametr 6-73	
Częstotliwość wyjściowa	
Częstotliwość startowa 6-73	
Częstotliwość trybu Jog 6-61	
Detekcja 6-129	
maksymalna 6-50	
minimalna 6-50	
Przeskok częstotliwości 6-52	
Ustawienie wstępnie zaprogramowanych	
prędkości 6-58	
Czułość wykrywania częstotliwości	
Parametr 6-129	
Czyszczenie 8-6	

K	P
Kable	Panel operatorski
Rozmiar 3-7	Funkcje 4-7
Kalibracja	Funkcje podstawowe 4-9
Zacisk AM 6-148	Podłączanie 3-19
Kasowanie	Parametr
parametrów 4-16	Kody instrukcji A-8
ustawienie 4-15	Parametry trybu prostego 5-1
Kody instrukcji A-8	Przegląd 6-1
Kody kontrolne 6-236	wolny 6-304
Kompatybilność elektromagnetyczna 3-33	PLC
Komunikacja	Podłączenie 3-18
Modbus-RTU 6-250	Podłączanie
Protokół komunikacji przetwornic	Dławik 3-32
Mitsubishi 6-232	Konfiguracja systemu 3-1
USB 6-268	Obwód główny 3-5
Ustawienia podstawowe 6-225	Obwód sterujący 3-10
Złącze PU 6-220	Panel operatorski 3-19
Konserwacja 8-1	Podłączenie 3-32
Kontrast	Prostownik rewersyjny 3-31
Parametr 6-308	Rewersyjny prostownik tranzystorowy 3-30
L	Schemat podłączenia przetwornicy 3-4
Licznik czasu pracy	Stycznik mocy 3-22
kasowanie 6-138	Zewnętrzne urządzenia opcjonalne 3-22
Licznik energii	zewnętrznego modułu hamowania 3-27
kasowanie 6-138	Podłączenie 3-32
Logika	Pokrywa czołowa
Logika typu sink 3-16	Zakładanie 2-1
Logika typu source 3-16	Zdejmowanie 2-1
M	Prąd wyjściowy
Mechaniczny hamulec	Detekcja 6-131
Sterowanie 6-109	Prądy upływowe 3-33
Moment	Praca w trybie Jog
Parametr 6-33	Parametr 6-61
Monitor częstotliwości	Praca w trybie oszczędzania energii 6-170
Poziom odniesienia 6-146	Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi 6-232
N	Przełącznik
Numer stacji 6-225	Napięcie/prąd 6-174
O	Przegląd 8-1
Obudowa 1-2	Przeskok częstotliwości
Obudowy 2-7	Parametr 6-52
System chłodzenia 2-10	Przesunięcie zera
	regulacja 6-179
	Przyśpieszanie
	Charakterystyka 6-75
	Przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym
	czasie 6-77
	Punkty rezonansu
	Unikanie 6-52

R

Regulacja nachylenia charakterystyki momentu ..	6-290
Regulacja PID	
Parametr	6-269
Reset	7-16
Restart	
po wystąpieniu alarmu	6-165
po zaniku zasilania	6-153

S

Silnik	
Wybór	6-85
Sterowanie naprężeniem rolki napinającej nawijarki (Dancer control)	
Parametr	6-281
Sterowanie wektorowe	
Parametr	6-39
Styczniki i wyłączniki	3-3
Sygnal alarmu	
Zaciski	3-12
Sygnal dźwiękowy	
sterowanie	6-308
Sygnal startu	
Przypisanie	6-120
System chłodzenia	2-10

T

Tajmer konserwacji	
Parametr	6-299
Test rezystancji izolacji	8-11
Tryb	
Tryb sterowania U	5-20
Tryb zewnętrzny	5-30
Tryb sterowania	
Komunikacja	6-214
mieszany	6-203
po załączeniu zasilania	6-209
Tryb sterowania PU	6-202
tryb zewnętrzny	6-201
Tryb sterowania mieszany	6-203
Tryb V/f	6-30
Tryby sterowania	6-30

U

Unikanie regeneracji	
Parametr	6-291
Uruchamianie przetwornicy	4-6
Ustawienia podstawowe	5-1
Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	
Parametr	6-58
Uziemienie	
Prądy upływowe	3-8
Uziemienie ochronne	
Podłączanie	3-5

W

Wartość zadana	
analogowa	6-173
Filtr	6-178
Przesunięcie zera	6-183
regulacja	6-179
Wzmocnienie	6-183
Warunki otoczenia	2-7
Wentylator chłodzący	
Demontaż	8-7
Działanie	6-294
Montaż	8-8
Wybór języka	
Parametr	6-305
Wybór trybu sterowania	
Graf	6-200
Parametr	6-197
Wyjście	
analogowe	6-146
Wymiary	
Programator FR-PU04	A-6
Przetwornica	A-4
Wyświetlanie	
Prędkość	6-136
Wybór	6-138
Zaciski wejść/wyjść	6-143
Wyświetlanie prędkości	
Parametr	6-136
Wzmocnienie	
regulacja	6-179

Z

Złącze USB	6-268
Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	6-30
Parametr	6-36
Zabezpieczenie przed utykaniem	6-42
Parametr	6-42
Zabezpieczenie silnika	
Parametr	6-80
Zacisk	
Obwód sterujący	3-10
Zaciski	
komunikacji	3-12
Przypisanie funkcji	6-114
Zaciski wejściowe	
Wybór funkcji	6-114
Zaciski wyjść	
Wybór funkcji	6-124
Zadawanie częstotliwości	
Cyfrowe pokrętło zadawania	5-23
Zatrzymanie przy kontakcie	6-105
Zdalne wyjścia	
Parametr	6-133
Zużycie	
Monitorowanie	6-295

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPE**
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Phone: +49 (0)2102 / 486-0
 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **CZECH REPUBLIC**
 Czech Branch
 Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
 Phone: +420 (0)251 551 470
 Fax: +420 (0)251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCE**
 French Branch
 25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
 Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68
 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRELAND**
 Irish Branch
 Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
 Phone: +353 (0)1 4198800
 Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALY**
 Italian Branch
 Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MI)
 Phone: +39 039 / 60 53 1
 Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAIN**
 Spanish Branch
 Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
 Phone: 902 131121 // +34 935653131
 Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
 UK Branch
 Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
 Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00
 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **JAPAN**
 Office Tower "Z" 14 F
 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
 Phone: +81 3 622 160 60
 Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
 500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
 Phone: +1 847 478 21 00
 Fax: +1 847 478 22 53

EUROPEAN REPRESENTATIVES

GEVA **AUSTRIA**
 Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
 Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20
 Fax: +43 (0)2252 / 488 60

TEHNIKON **BELARUS**
 Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
BY-220030 Minsk
 Phone: +375 (0)17 / 210 46 26
 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

Koning & Hartman b.v. **BELGIUM**
 Woluwelaan 31
BE-1800 Vilvoorde
 Phone: +32 (0)2 / 257 02 40
 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

INEA BH d.o.o. **BOSNIA AND HERZEGOVINA**
 Aleja Lipa 56
BA-71000 Sarajevo
 Phone: +387 (0)33 / 921 164
 Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
 4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
 Phone: +359 (0)2 / 817 6004
 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROATIA**
 Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
 Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01 / -02 / -03
 Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

AutoCont C.S. s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
 Technologická 374/6
CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec
 Phone: +420 595 691 150
 Fax: +420 595 691 199

B:TECH A.S. **CZECH REPUBLIC**
 U Borové 69
CZ-58001 Havlíčkův Brod
 Phone: +420 (0)569 777 777
 Fax: +420 (0)569-777 778

Beijer Electronics A/S **DENMARK**
 Lykkegårdsvej 17, 1.
DK-4000 Roskilde
 Phone: +45 (0)46 / 75 76 66
 Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
 Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
 Phone: +372 (0)6 / 51 81 40
 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLAND**
 Jaakonkatu 2
FIN-01620 Vantaa
 Phone: +358 (0)207 / 463 500
 Fax: +358 (0)207 / 463 501

UTEKO A.B.E.E. **GREECE**
 5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
 Phone: +30 211 / 1206 900
 Fax: +30 211 / 1206 999

MELTRADE Ltd. **HUNGARY**
 Fertő utca 14.
HU-1107 Budapest
 Phone: +36 (0)1 / 431-9726
 Fax: +36 (0)1 / 431-9727

Beijer Electronics SIA **LATVIA**
 Vestienas iela 2
LV-1035 Riga
 Phone: +371 (0)784 / 2280
 Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITHUANIA**
 Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
 Phone: +370 (0)5 / 232 3101
 Fax: +370 (0)5 / 232 2980

EUROPEAN REPRESENTATIVES

INTEHSIS srl **MOLDOVA**
 bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
 Phone: +373 (0)22 / 66 4242
 Fax: +373 (0)22 / 66 4280

Koning & Hartman b.v. **NETHERLANDS**
 Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
 Phone: +31 (0)20 / 587 76 00
 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

Beijer Electronics AS **NORWAY**
 Postboks 487
NO-3002 Drammen
 Phone: +47 (0)32 / 24 30 00
 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

MPL Technology Sp. z o.o. **POLAND**
 Ul. Krakowska 50
PL-32-083 Balice
 Phone: +48 (0)12 / 630 47 00
 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
 Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
 Phone: +40 (0)21 / 430 40 06
 Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIA**
 Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
 Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5
 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
 Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
 Phone: +381 (0)26 / 617 163
 Fax: +381 (0)26 / 617 163

AutoCont Control s.r.o. **SLOVAKIA**
 Radlinského 47
SK-02601 Dolny Kubin
 Phone: +421 (0)43 / 5868210
 Fax: +421 (0)43 / 5868210

CS MTrade Slovensko, s.r.o. **SLOVAKIA**
 Vajanskeho 58
SK-92101 Piestany
 Phone: +421 (0)33 / 7742 760
 Fax: +421 (0)33 / 7735 144

INEA d.o.o. **SLOVENIA**
 Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
 Phone: +386 (0)1 / 513 8100
 Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SWEDEN**
 Box 426
SE-20124 Malmö
 Phone: +46 (0)40 / 35 86 00
 Fax: +46 (0)40 / 35 86 02

Econotec AG **SWITZERLAND**
 Hinterdorfstr. 12
CH-8309 Nürensdorf
 Phone: +41 (0)44 / 838 48 11
 Fax: +41 (0)44 / 838 48 12

GTS **TURKEY**
 Darülaceze Cad. No. 43 KAT. 2
TR-34384 Okmeydanı-Istanbul
 Phone: +90 (0)212 / 320 1640
 Fax: +90 (0)212 / 320 1649

CSC Automation Ltd. **UKRAINE**
 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
 Phone: +380 (0)44 / 494 33 55
 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

EURASIAN REPRESENTATIVES

Kazpromautomatiks Ltd. **KAZAKHSTAN**
 Mustafina Str. 7/2
KAZ-470046 Karaganda
 Phone: +7 7212 / 50 11 50
 Fax: +7 7212 / 50 11 50

CONSYS **RUSSIA**
 Promyshlennaya st. 42
RU-198099 St. Petersburg
 Phone: +7 812 / 325 36 53
 Fax: +7 812 / 325 36 53

ELECTROTECHNICAL SYSTEMS **RUSSIA**
 Derbenevskaya st. 11A, Office 69
RU-115114 Moscow
 Phone: +7 495 / 744 55 54
 Fax: +7 495 / 744 55 54

ELEKTROSTILY **RUSSIA**
 Rubzovskaja nab. 4-3, No. 8
RU-105082 Moscow
 Phone: +7 495 / 545 3419
 Fax: +7 495 / 545 3419

RPS-AUTOMATIKA **RUSSIA**
 Budennyovskiy 97, Office 311
RU-344007 Rostov on Don
 Phone: +7 8632 / 22 63 72
 Fax: +7 8632 / 219 45 51

STC Drive Technique **RUSSIA**
 1-st Magistralny tupik, 10, Bld. 1
RU-123290 Moscow
 Phone: +7 495 / 786 21 00
 Fax: +7 495 / 786 21 01

MIDDLE EAST REPRESENTATIVE

SHERF Motion Techn. Ltd. **ISRAEL**
 Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
 Phone: +972 (0)3 / 559 54 62
 Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

AFRICAN REPRESENTATIVE

CBI Ltd. **SOUTH AFRICA**
 Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
 Phone: +27 (0)11 / 928 2000
 Fax: +27 (0)11 / 392 2354