

FR-A700

Przetwornica częstotliwości

Podręcznik obsługi

FR-A740 EC

**Podręcznik obsługi
Przetwornica częstotliwości FR-A700 EC**

Wersja	Zmiany/Uzupełnienia/Korekty
A 06/2009 pdp-akl	—

Dziękujemy za wybór przetwornicy częstotliwości Mitsubishi.

W niniejszym podręczniku znajdują się informacje umożliwiające korzystanie z zaawansowanych funkcji przetwornic częstotliwości serii FR-A700. 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. Przed zdobyciem pełnej wiedzy na temat sprzętu, informacji oraz wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, nie używać przetwornicy. Wskazówki związane z poziomem bezpieczeństwa, zostały w niniejszym podręczniku sklasyfikowane jako "OSTRZEŻENIE" i "UWAGA".



OSTRZEŻENIE:

Przyjmuje się, iż niewłaściwa obsługa może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.



UWAGA:

Przyjmuje się, iż niewłaściwa obsługa może doprowadzić do niebezpiecznych sytuacji, kończących się lekkim lub średnim obrażeniem, lub może spowodować tylko fizyczne uszkodzenie sprzętu.

Należy pamiętać, że stosownie do zaistniałych okoliczności nawet sytuacja zakwalifikowana jako UWAGA, może mieć poważne następstwa. Prosimy bezwzględnie stosować się do instrukcji z obydwu poziomów, ponieważ są one ważne dla zapewnienia osobistego bezpieczeństwa.

Zapobieganie porażeniu prądem elektrycznym



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)*
- *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 mokrymi rękami płytek obwodów drukowanych. Może to doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym.*

Zabezpieczenie Pożarowe



UWAGA:

- *Przetwornicę należy mocować do niepalnych materiałów, takich jak metal lub beton. 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 wskutek uszkodzenia tranzystora hamowania rezystor hamowania może ulec przegrzaniu, co może spowodować pożar.*
- *Nie podłączać rezystora bezpośrednio do zacisków napięcia stałego P, N. Może to spowodować pożar i uszkodzić przetwornicę. Temperatura powierzchni rezystora może przez krótkie okresy czasu przekroczyć 100 °C. Należy zapewnić stosowne zabezpieczenie przed przypadkowym dotykiem oraz 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 przenoszenia przetwornicy należy zastosować odpowiednie podnośniki i sprzęt.**
- **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		FR-A740
Temperatura otoczenia	LD (150 %), ND (200 %, wartość początkowa) oraz HD (250 %)	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania)
	SLD (120 %)	-10 °C do +40 °C (bez zamarzania)
Wilgotność otoczenia		90 % RH lub mniej (bez kondensacji)
Temperatura składowania		-20 °C do +65 °C ^①
Atmosfera		Wewnątrz pomieszczenia (wolnego od gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych, mgły olejowej, kurzu i brudu)
Wysokość n.p.m.		Dla standardowych zastosowań maksymalnie 1000 m n.p.m. Powyżej tej wysokości następuje zmniejszenie sprawności przetwornicy o 3 % na każde 500 m aż do 2500m (91 %)
Wibracje		5,9 m ² ^② lub mniejsze (zgodnie z JIS C 60068-2-6)

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

^② 2,9 m/s² lub mniej dla modelu 04320 lub większych.

Podłączanie



UWAGA:

- *Na wyjściu przetwornicy nie należy instalować modułów i elementów (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) silnika.*

Działanie



OSTRZEŻENIE:

- *Gdy wybrana jest funkcja próby wznowienia po wystąpieniu alarmu, 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 może być uruchomiona lub zatrzymana za pomocą sygnałów komunikacji przez złącze szeregowo lub sygnałów sieci fieldbus. Należy jednak pamiętać, że w zależności od nastaw parametrów komunikacji w przypadku błędów komunikacji, zatrzymanie przetwornicy przy pomocy sygnałów komunikacyjnych może być niemożliwe. W przypadku takiej konfiguracji systemu, konieczne jest zainstalowanie dodatkowych elementów sterowniczych, umożliwiających zatrzymanie przetwornicy w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa (na przykład za pomocą sygnału zezwolenia pracy przetwornicy, przez zewnętrzny stycznik silnika itp). Należy wtedy w pobliżu urządzenia umieścić jasne i jednoznaczne ostrzeżenia dla pracowników obsługi i serwisu.*
- *Przetwornica powinna sterować tylko 3 fazowym silnikiem indukcyjnym. Podłączenie innego urządzenia do wyjścia przetwornicy może spowodować uszkodzenie przetwornicy lub tego urządzenia.*
- *Zastosowanie wstępnego wzbudzenia (sygnał LX i sygnał X13) w trybie sterowania momentem obrotowym (rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe), może być przyczyną obrotu silnika z niską prędkością nawet wtedy, gdy sygnał startu (STF lub STR) nie jest załączony. Silnik może obracać się z niską prędkością także wówczas, gdy przy podanym sygnale startu wartość ograniczenia prędkości = 0. Przed zastosowaniem wzbudzenia wstępnego należy upewnić się, że obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej.*
- *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 dla tłumienia harmonicznych napięcia zasilania. W przeciwnym wypadku może dojść do przeciążenia generatorów lub uszkodzenia układów kompensacji mocy.*
- *Należy używać silników zaprojektowanych do pracy z przetwornicami częstotliwości. (Naprężenie uzwojeń silnika jest wyższe, niż podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym).*
- *W przypadku wykonania operacji Clear lub Clear All przed ponownym startem należy ustawić wartości wymaganych parametrów. 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 DC prądem stałym 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 wskutek przepływu statycznego ładunku elektrycznego przed jej dotknięciem należy rozładować zebrany ładunek przez dotknięcie metalowego obiektu.*

Diagnostyka i ustawienia**UWAGA:**

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

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 nie doszło do uszkodzenia wewnętrznych obwodów przetwornicy. Po zidentyfikowaniu i usunięciu przyczyny należy ponownie załączyć wyłącznik.*
- *Gdy załączone są funkcje zabezpieczające 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 panela operatorskiego	2-1
2.2	Zdejmowanie i zakładanie pokrywy czołowej.....	2-2
2.2.1	FR-A740-00023 do 00620-EC.....	2-2
2.2.2	FR-A740-00770 do 12120-EC.....	2-3
2.3	Montaż przetwornicy	2-5
2.4	Konstrukcja obudowy	2-6
2.4.1	Warunki otoczenia miejsca instalacji przetwornicy	2-6
2.4.2	Ulokowanie przetwornicy.....	2-10
2.4.3	Nakładka dystansowa radiatora (FR-A7CN)	2-12
3	Podłączanie	
3.1	Przetwornica i urządzenia peryferyjne.....	3-1
3.1.1	Urządzenia peryferyjne	3-3
3.2	Schemat podłączenia przetwornicy	3-5
3.3	Połączenia obwodu głównego.....	3-7
3.3.1	Specyfikacja zacisków obwodu głównego.....	3-7
3.3.2	Rozmieszczenie zacisków i okablowanie.....	3-8
3.3.3	Zewnętrzne zasilanie obwodów sterujących.....	3-16
3.4	Specyfikacja obwodu sterującego.....	3-19
3.4.1	Zmiana logiki wejść/wyjść	3-24
3.4.2	Zaciski obwodów sterujących	3-27
3.4.3	Zasady podłączania przewodów.....	3-27
3.4.4	Zasady wykonywania połączeń	3-29
3.5	Podłączanie panelu operatorskiego za pomocą przewodu połączeniowego	3-30
3.6	Listwa zaciskowa RS-485.....	3-31
3.6.1	Sterowanie w trybie komunikacji.....	3-32
3.6.2	Specyfikacja komunikacji USB	3-33
3.7	Podłączanie silnika z enkoderem (sterowanie wektorowe)	3-34

3.8	Podłączenie autonomicznych urządzeń dodatkowych	3-43
3.8.1	Styczniki mocy (MC)	3-43
3.8.2	Podłączanie zadedykowanego, zewnętrznego rezystora hamowania (FR-ABR)	3-45
3.8.3	Podłączanie modułu hamowania	3-48
3.8.4	Podłączanie rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC, MT-HC)	3-51
3.8.5	Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV (przetwornice 01800 lub mniejsze)	3-53
3.8.6	Podłączanie prostownika rewersyjnego (MT-RC) (model 02160 lub większy)	3-54
3.8.7	Podłączenie dławika DC do poprawy współczynnika mocy FR-HEL	3-55
3.8.8	Podłączanie dławika	3-55
3.9	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	3-56
3.9.1	Prądy upływu i kroki zapobiegawcze	3-56
3.9.2	Zakłócenia generowane przez przetwornicę i techniki ich minimalizowania	3-61
3.9.3	Filtr EMC	3-64
3.9.4	Składowe harmoniczne napięcia zasilania	3-65
3.9.5	Silnik klasy napięciowej 400 V sterowany z przetwornicy	3-66

4 Działanie

4.1	Środki ostrożności przy użytkowaniu przetwornicy	4-1
4.2	Załączanie silnika	4-3
4.3	Panel sterujący FR-DU07	4-4
4.3.1	Elementy panelu sterującego	4-4
4.3.2	Podstawy obsługi (nastawy fabryczne)	4-6
4.3.3	Blokada panelu operacyjnego	4-7
4.3.4	Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego	4-8
4.3.5	Monitorowanie z najwyższym priorytetem	4-8
4.3.6	Naciskanie na cyfrowe pokrętko	4-8
4.3.7	Zmiana wartości parametru	4-9
4.3.8	Kasowanie parametrów	4-10
4.3.9	Kasowanie wszystkich parametrów	4-11
4.3.10	Kopowanie parametrów i weryfikacja nastaw parametrów	4-12
4.3.11	Kopowanie parametrów	4-13
4.3.12	Weryfikacja parametrów	4-15

5	Ustawienia podstawowe	
5.1	Lista parametrów trybu prostego	5-1
5.1.1	Funkcja zabezpieczenia termicznego silnika	5-3
5.1.2	Gdy częstotliwość znamionowa silnika wynosi 60 Hz (Par. 3)	5-5
5.1.3	Zwiększanie wartości momentu rozruchowego (Par. 0)	5-6
5.1.4	Górny i dolny limit częstotliwości (Par. 1, Par. 2)	5-8
5.1.5	Zmiana czasów przyśpieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8)	5-10
5.1.6	Tryb pracy (Par. 79)	5-12
5.1.7	Gdy wymagany jest duży moment rozruchowy i duży moment przy niskich prędkościach (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe) (Par. 9, Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 800)	5-13
5.1.8	Zwiększanie dokładności sterowania przez zastosowanie silnika z enkoderem (sterowanie wektorowe) (Par. 9, Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 359, Par. 369, Par. 800)	5-18
5.1.9	Optymalizacja pracy silnika (autostrojenie offline) (Par. 9, Par. 71, Par. 83, Par. 84, Par. 96)	5-24
5.1.10	Dokładne działanie niezależnie od temperatury silnika (autostrojenie online)	5-30
5.1.11	Optymalizacja dokładności / szybkości działania układu regulacja (regulacja wzmocnienia rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego) (Par. 818 i 821, Par. 880)	5-32
5.2	Tryb sterowania PU	5-40
5.2.1	Ustawianie częstotliwości pracy	5-41
5.2.2	Użycie cyfrowego pokrętkła w trybie potencjometru	5-42
5.2.3	Wybór częstotliwości zadanej za pomocą wejść cyfrowych (ustawienie prędkości zaprogramowanych)	5-43
5.2.4	Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego	5-45
5.2.5	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego	5-47
5.3	Tryb zewnętrzny	5-49
5.3.1	Praca z częstotliwością ustawioną za pomocą panelu operacyjnego (Pr. 79 = 3)	5-49
5.3.2	Uruchamianie przetwornicy i wybór częstotliwości pracy za pomocą przełączników (wybór prędkości zaprogramowanej) (Par. 4 do 6)	5-51
5.3.3	Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego	5-54
5.3.4	Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału napięciowego (50 Hz przy 5 V)	5-57
5.3.5	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego	5-58
5.3.6	Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału prądowego (50 Hz przy 20 mA)	5-60

6	Parametry	
6.1	Przegląd parametrów	6-1
6.2	Tryb sterowania	6-65
6.2.1	Co to jest sterowanie wektorowe?	6-66
6.2.2	Zmiana trybu sterowania (Par. 80, Par. 81, Par. 451, Par. 800)	6-70
6.3	Regulacja prędkości w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego i w trybie sterowania wektorowego	6-76
6.3.1	Wybór rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego (regulacja prędkości)	6-77
6.3.2	Ograniczenie momentu podczas regulacji prędkości (Par. 22, Par. 803, Par. 810 do Par. 817, Par. 858, Par. 868, Par. 874)	6-80
6.3.3	Optymalizacja dokładności/szybkości działania układu regulacja (regulacja wzmocnienia rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego i sterowania wektorowego) (Par. 818 do Par. 821, Par. 830, Par. 831, Par. 880)	6-88
6.3.4	Współczynnik sprzężenia w przód prędkości, model adaptacyjnego sterowanie prędkością (Par. 828, Par. 877 do Par. 881)	6-99
6.3.5	Przesunięcie momentu (Par. 840 do Par. 848)	6-102
6.3.6	Zabezpieczenie silnika przed pracą ze zbyt wysoką prędkością (Par. 285, Par. 853, Par. 873)	6-107
6.3.7	Filtr pasmowo-zaporowy (Par. 862, Par. 863)	6-109
6.4	Regulacja momentu przy rzeczywistym bezczujnikowym sterowaniu wektorowym, przy sterowaniu wektorowym	6-110
6.4.1	Procedura ustawienia trybu rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego (regulacja momentu)	6-110
6.4.2	Procedura ustawienia trybu sterowania wektorowego (regulacja momentu)	6-112
6.4.3	Regulacja momentu	6-113
6.4.4	Wartość zadana momentu (Par. 803 do Par. 806)	6-113
6.4.5	Ograniczenie prędkości (Par. 807 do Par. 809)	6-117
6.4.6	Aktywacja regulacji momentu podczas pracy przetwornicy i podczas zatrzymania	6-121
6.4.7	Ustawienie wzmocnienia w trybie regulacji momentu (Par. 824, Par. 825, Par. 834, Par. 835)	6-124
6.5	Regulacja pozycji w trybie sterowania wektorowego	6-127
6.5.1	Sterowanie pozycją	6-127
6.5.2	Wybór wartości zadanej pozycji przy pomocy wejść stykowych (Par. 419, Par. 464 do Par. 494)	6-131
6.5.3	Regulacja pozycji (Par. 419, Par. 428 do Par. 430) za pomocą sygnału ciągu impulsów	6-134
6.5.4	Ustawienie przekładni elektronicznej (Par. 420, Par. 421, Par. 424)	6-137
6.5.5	Ustawienie parametrów trybu regulacji pozycji (Par. 426, Par. 427)	6-140
6.5.6	Strojenie współczynnika wzmocnienia pętli regulacji pozycji (Par. 422, Par. 423, Par. 425)	6-141

6.5.7	Diagnostyka w przypadku nieprawidłowego działania systemu w trybie pozycjonowania	6-143
6.6	Strojenie parametrów trybu rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego, trybu sterowania wektorowego	6-144
6.6.1	Filtr pomiaru prędkości i filtr pomiaru momentu (Par. 823, Par. 827, Par. 833, Par. 837)	6-144
6.6.2	Współczynnik wzbudzenia silnika	6-146
6.7	Regulacja momentu wyjściowego silnika (prądu)	6-147
6.7.1	Ręczne forsowanie momentu (Par. 0, Par. 46, Par. 112)	6-147
6.7.2	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 89, Par. 450, Par. 451, Par. 453, Par. 454, Par. 569, Par. 800).....	6-150
6.7.3	Kompensacja poślizgu (Par. 245 do Par. 247).....	6-154
6.7.4	Funkcja zapobiegania utykaniu (Par. 22, Par. 23, Par. 48, Par. 49, Par. 66, Par. 114, Par. 115, Par. 148, Par. 149, Par. 154, Par. 156, Par. 157, Par. 858, Par. 868)	6-155
6.7.5	Ustawienie stopnia przeciążalności (SLD = Super Niska Przeciążalność, LD = Niska Przeciążalność, ND = Normalna Przeciążalność, HD = Wysoka Przeciążalność) (Par. 570).....	6-166
6.8	Ograniczanie częstotliwości wyjściowej	6-168
6.8.1	Częstotliwość maksymalna i minimalna (Par. 1, Par. 2, Par. 18)	6-168
6.8.2	Unikanie pracy przy częstotliwości rezonansu mechanicznego (przeskok częstotliwości) (Par. 31 do Par. 36).....	6-170
6.9	Ustawienie charakterystyki V/f	6-172
6.9.1	Częstotliwość bazowa, napięcie (Par. 3, Par. 19, Par. 47)	6-172
6.9.2	Wybór charakterystyki obciążenia (Par. 14)	6-175
6.9.3	Tryb dźwigowy (automatyczne przyspieszanie/hamowanie) (Par. 61, Par. 64, Par. 292).....	6-178
6.9.4	Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f (Par. 71, Par. 100 do Par. 109).....	6-181
6.10	Zadawanie częstotliwości sygnałem na zaciskach zewnętrznych.....	6-183
6.10.1	Praca z wstępnie zaprogramowaną prędkością	6-183
6.10.2	Funkcja Jog (Par. 15, Par. 16)	6-186
6.10.3	Kompensacja wstępnie zaprogramowanych prędkości i zdalnie zadawanych prędkości (Par. 28)	6-190
6.10.4	Funkcja zdalnego zadawania prędkości (Par. 59)	6-191
6.11	Przyspieszanie i hamowanie	6-195
6.11.1	Czasy przyspieszania i hamowania	6-195
6.11.2	Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie	6-199
6.11.3	Charakterystyka przyspieszania i hamowania (Par. 29, Par. 140 do Par. 143, Par. 380 do Par. 383, Par. 516 do Par. 519) ..	6-201
6.11.4	Przyspieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie (automatyczne przyspieszanie/hamowanie) (Par. 61 do Par. 63, Par. 292, Par. 293)	6-208

6.12	Wybór typu i ochrona silnika	6-212
6.12.1	Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L) (Par. 9)	6-212
6.12.2	Typ silnika (Par. 71, Par. 450)	6-218
6.12.3	Automatyczne strojenie offline (Par. 71, Par. 80 do Par. 84, Par. 90 do Par. 94, Par. 96, Par. 450, Par. 453 do Par. 463, Par. 684, Par. 859, Par. 860)	6-222
6.12.4	Autostrojenie online (Par. 95, Par. 574)	6-236
6.13	Hamowanie i zatrzymywanie silnika	6-241
6.13.1	Hamowanie prądem stały DC i regulacja prędkością zerową, funkcja blokady serwo (sygnał LX, sygnał X13, Par. 10 do Par. 12, Par. 802, Par. 850)	6-241
6.13.2	Wybór hamowania prądnicowego (Par. 30, Par. 70)	6-247
6.13.3	Wybór trybu zatrzymywania (Par. 250)	6-255
6.13.4	Funkcja zatrzymania przy kontakcie (Par. 6, Par. 48, Par. 270, Par. 275, Par. 276)	6-257
6.13.5	Funkcja sterowania hamulcem (Par. 278 do Par. 285, Par. 292)	6-261
6.13.6	Regulacja orientacji wału silnika (Par. 350 do Par. 366, Par. 369, Par. 393, Par. 396 do Par. 399)	6-266
6.14	Przypisanie funkcji zacisków zewnętrznych	6-286
6.14.1	Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych (Par. 178 do Par. 189)	6-286
6.14.2	Sygnał odcięcia wyjścia przetwornicy (sygnał MRS, Par. 17)	6-290
6.14.3	Wybór warunków zezwolenia działania sygnału drugiej (RT) i trzeciej funkcji (X9) (sygnał RT, sygnał X9, Par. 155)	6-292
6.14.4	Wybór podłączenia sygnałów startu (Zaciski STF, STR, STOP, Par. 250) ...	6-294
6.14.5	Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych (Par. 190 do Par. 196)	6-298
6.14.6	Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU, FU2, FU3, LS, FB, FB2, FB3, Par. 41 do Par. 43, Par. 50, Par. 116, Par. 865)	6-309
6.14.7	Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Y13, Par. 150 do Par. 153, Par. 166, Par. 167)	6-312
6.14.8	Detekcja momentu wyjściowego (sygnał TU, Par. 864)	6-314
6.14.9	Funkcja zdalnych wyjść (REM, Par. 495 do Par. 497)	6-315
6.15	Wyświetlanie wartości monitorowanej i wyjściowe sygnały monitorujące	6-318
6.15.1	Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej (Par. 37, Par. 144) ...	6-318
6.15.2	Wybór monitorowanej wartości wyświetlanej na panelu DU/PU (Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 170, Par. 171, Par. 268, Par. 563, Par. 564, Par. 891) ..	6-321
6.15.3	Wybór funkcji zacisków CA, AM (Par. 55, Par. 56, Par. 867, Par. 869)	6-330
6.15.4	Kalibracja sygnałów wyjść analogowych AM i CA [C0 (Par. 900), C1 (Par. 901), C8 (Par. 930) do C11 (Par. 931)]	6-333
6.16	Działanie przetwornicy przy zaniku zasilania	6-337
6.16.1	Automatyczny restart (Par. 57, Par. 58, Par. 162 do Par. 165, Par. 299, Par. 611)	6-337
6.16.2	Funkcja hamowania przy zaniku zasilania (Par. 261 do Par. 266, Par. 294)	6-346

6.17	Praca przetwornicy w przypadku wystąpienia alarmu	6-351
6.17.1	Funkcja restartu	6-351
6.17.2	Wybór wyjść kodu alarmu.	6-355
6.17.3	Funkcji zabezpieczenia w przypadku awarii faz wejścia/wyjścia (Par. 251, Par. 872)	6-356
6.17.4	Detekcja zbyt wysokiej prędkości (Par. 374)	6-357
6.17.5	Wykrywanie utraty sygnału enkodera (Par. 376)	6-357
6.17.6	Definicja reakcji na wystąpienie błędów (Par. 875)	6-358
6.18	Oszczędzanie energii i monitor oszczędzania energii	6-359
6.18.1	Tryb oszczędzania energii i sterowanie optymalnym wzbudzeniem silnika (Par. 60))	6-359
6.18.2	Monitor oszczędzanej energii (Par. 891 do Par. 899)	6-360
6.19	Hałas pracy silnika, redukcja hałasu	6-367
6.19.1	Częstotliwość nośna PWM i sterowanie w trybie Miękką PWM (Par. 72, Par. 240, Par. 260)	6-367
6.20	Zadawanie częstotliwości/momentu sygnałem analogowym (zaciski 1, 2 i 4)	6-369
6.20.1	Przypisanie funkcji zacisków wejść analogowych (Par. 858, Par. 868)	6-369
6.20.2	Konfiguracja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 267)	6-371
6.20.3	Kompensacja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 242, Par. 243, Par. 252, Par. 253)	6-377
6.20.4	Poziom odpowiedzi sygnałów wejść analogowych i eliminacja zakłóceń (Par. 74, Par. 822, Par. 826, Par. 832, Par. 836, Par. 849)	6-380
6.20.5	Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości [Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905), C12 (Par. 917) do C15 (Par. 918)]	6-382
6.20.6	Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania momentu (strumienia magnetycznego) [Par. 241, C16 (Par. 919) do C19 (Par. 920), C38 (Par. 932) do C41 (Par. 933)]	6-391
6.20.7	Sprawdzanie poziomu 4 mA sygnału wejścia analogowego (Par. 573) ...	6-400
6.21	Zapobieganie błędom i ograniczenie ustawień parametrów	6-403
6.21.1	Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU (Par. 75)	6-403
6.21.2	Wybór zapisu parametrów (Par. 77)	6-408
6.21.3	Blokada zmiany kierunku obrotów (Par. 78)	6-411
6.21.4	Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do Par. 174)	6-412
6.22	Wybór trybu pracy i źródła sygnałów sterujących	6-415
6.22.1	Wybór trybu pracy (Par. 79)	6-415
6.22.2	Tryb sterowania po załączeniu zasilania (Par. 79, Par. 340)	6-427
6.22.3	Źródło komendy startu i komendy częstotliwości podczas pracy w trybie komunikacji (Par. 338, Par. 339, Par. 550, Par. 551)	6-429

6.23	Tryb komunikacji i ustawienia.....	6-437
6.23.1	Złącze PU.....	6-437
6.23.2	Zaciski RS-485	6-440
6.23.3	Ustawienia początkowe i specyfikacja komunikacji RS-485 (Par. 117 do Par. 124, Par. 331 do Par. 337, Par. 341, Par. 549)	6-445
6.23.4	Zapis do EEPROM za pomocą komend komunikacji (Par. 342)	6-447
6.23.5	Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi (computer link)	6-448
6.23.6	Komunikacja przy użyciu protokołu Modbus-RTU (Par. 331, Par. 332, Par. 334, Par. 343, Par. 539, Par. 549).....	6-467
6.23.7	Sterowanie za pomocą funkcji PLC (Par. 414 do Par. 417, Par. 498, Par. 506 do 515)	6-486
6.23.8	Komunikacja USB (Par. 547, Par. 548)	6-487
6.24	Funkcje specjalne	6-488
6.24.1	Regulacja PID (Par. 127 do Par. 134, Par. 575 do Par. 577)	6-488
6.24.2	Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym (Par. 57, Par. 58, Par. 135 do Par. 139, Par. 159)	6-502
6.24.3	Regulacja maksymalnej częstotliwości pracy w zależności od obciążenia (Par. 4, Par. 5, Par. 270 do Par. 274).....	6-509
6.24.4	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu (Par. 286 do Par. 288)	6-512
6.24.5	Sterowanie częstotliwością za pomocą sygnału ciągu impulsów (Par. 291, Par. 384 do Par. 386).....	6-514
6.24.6	Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera (Par. 144, Par. 285, Par. 359, Par. 367 to Par. 369)	6-517
6.24.7	Funkcja trawersy (Par. 592 do Par. 597)	6-520
6.24.8	Funkcja unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886).....	6-523
6.25	Użyteczne funkcje	6-526
6.25.1	Wybór trybu pracy wentylatora chłodzącego (Par. 244)	6-526
6.25.2	Wyświetlanie zużycia komponentów przetwornicy (Par. 255 do Par. 259)	6-527
6.25.3	Alarm tajmera konserwacji (Par. 503, Par. 504)	6-531
6.25.4	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu (Par. 555 do Par. 557)....	6-532
6.25.5	Parametry wolne (Par. 888, Par. 889).....	6-536
6.26	Konfiguracja programatora, panelu operacyjnego	6-537
6.26.1	Wybór języka wyświetlacza PU (Par. 145)	6-537
6.26.2	Ustawienie częstotliwości z panelu operacyjnego/ blokada przycisków panelu operacyjnego (Par. 161)	6-538
6.26.3	Sterowanie sygnału dźwiękowego (Par. 990).....	6-538
6.26.4	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU (Par. 991)	6-538

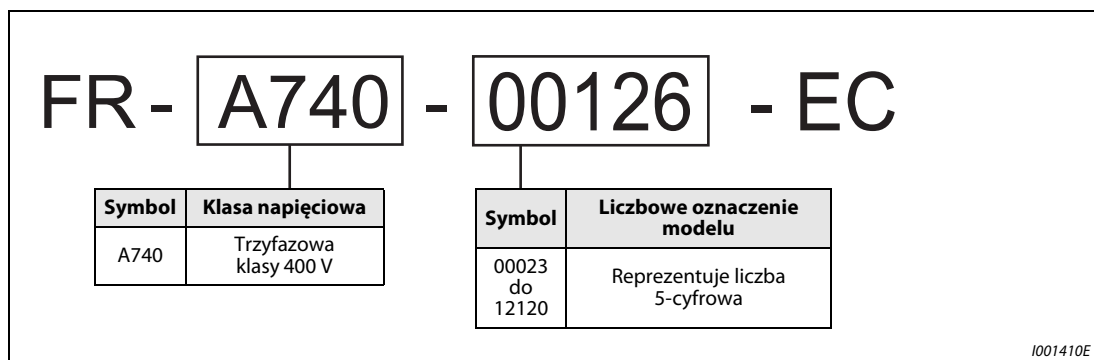
7	Diagnostyka	
7.1	Lista wyświetlanych alarmów	7-2
7.2	Przyczyny i działania zaradcze.....	7-5
7.3	Metoda kasowania alarmów funkcji zabezpieczających	7-25
7.4	Wyświetlacz diodowy LED	7-26
7.5	Odczytywanie i kasowanie historii alarmów	7-27
7.6	W przypadku wystąpienia problemów sprawdzić w pierwszej kolejności	7-29
7.6.1	Silnik nie obraca się zgodnie z komendą	7-29
7.6.2	Nienormalny hałas w czasie pracy silnika	7-30
7.6.3	Silnik przegrzewa się.....	7-30
7.6.4	Silnik obraca się w odwrotnym kierunku.....	7-30
7.6.5	Prędkość silnika różni się znacznie od prędkości zadanej.....	7-30
7.6.6	Przyśpieszenie/hamowanie nie jest płynne	7-31
7.6.7	Zbyt duża wartość prądu silnika.....	7-31
7.6.8	Prędkość nie wzrasta	7-31
7.6.9	Prędkość zmienia się podczas pracy	7-31
7.6.10	Tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo.....	7-32
7.6.11	Nie działa panel operacyjny (FR-DU07)	7-32
7.6.12	Lampka RUN nie zapala się.....	7-32
7.6.13	Nie można zapisać wartości parametrów	7-32
7.7	Metody i przyrządy pomiarowe	7-33
7.7.1	Pomiar mocy	7-34
7.7.2	Pomiar napięcia i użycie transformatora napięciowego PT	7-35
7.7.3	Pomiary prądów	7-35
7.7.4	Użycie transformatora prądowego CT i czujnika prądu CT	7-36
7.7.5	Pomiar współczynnika mocy wejściowej przetwornicy	7-36
7.7.6	Pomiar napięcia wyjściowego prostownika (między zaciskami P/+ i N/-) ..	7-36

8	Konserwacja i przeglądy	
8.1	Przeгляд	8-1
8.1.1	Przeгляды codzienne.....	8-1
8.1.2	Przeгляды okresowe	8-1
8.1.3	Przeгляды codzienne i okresowe	8-2
8.1.4	Wyświetlanie żywotności komponentów przetwornicy	8-4
8.1.5	Przeгляд przetwornicy i prostownika	8-7
8.1.6	Czyszczenie	8-8
8.1.7	Wymiana elementów przetwornicy	8-8
8.1.8	Wymiana przetwornicy	8-14
8.2	Pomiary obwodu mocy	8-15
8.2.1	Test rezystancji izolacji przy użyciu próbnika izolacji	8-15
8.2.2	Próba ciśnienia	8-15
8.2.3	Pomiar napięć i prądów.....	8-16
A	Dodatek	
A.1	Dane techniczne FR-A740-00023 do -01160	A-1
A.2	Dane techniczne FR-A 740-01800 do -12120	A-3
A.3	Dane wspólne	A-5
A.4	Wymiary zewnętrzne	A-8
A.4.1	FR-A740-00023 do -00126	A-8
A.4.2	FR-A740-00170 to -00380	A-9
A.4.3	FR-A740-00170/-00250	A-10
A.4.4	FR-A740-00770 do -01160	A-11
A.4.5	FR-A740-01800	A-12
A.4.6	FR-A740-02160 i -02600	A-13
A.4.7	FR-A740-03250 i-3610	A-14
A.4.8	FR-A740-04320 i -04810	A-15
A.4.9	FR-A740-05470, -06100 i -06830	A-16
A.4.10	FR-A740-07700 i -08660	A-17
A.4.11	FR-A740-09620, -10940 i -12120	A-18
A.4.12	Dławiki DC	A-19
A.4.13	Wycięcia montażowe dla mocowania radiatora	A-24
A.4.14	Panel sterujący FR-DU07	A-25
A.4.15	Panel operatorski FR-PU07	A-25
A.4.16	Programator FR-PU04	A-26
A.5	Lista parametrów z kodami instrukcji	A-27

1 Sprawdzenie i kontrola wyrobu

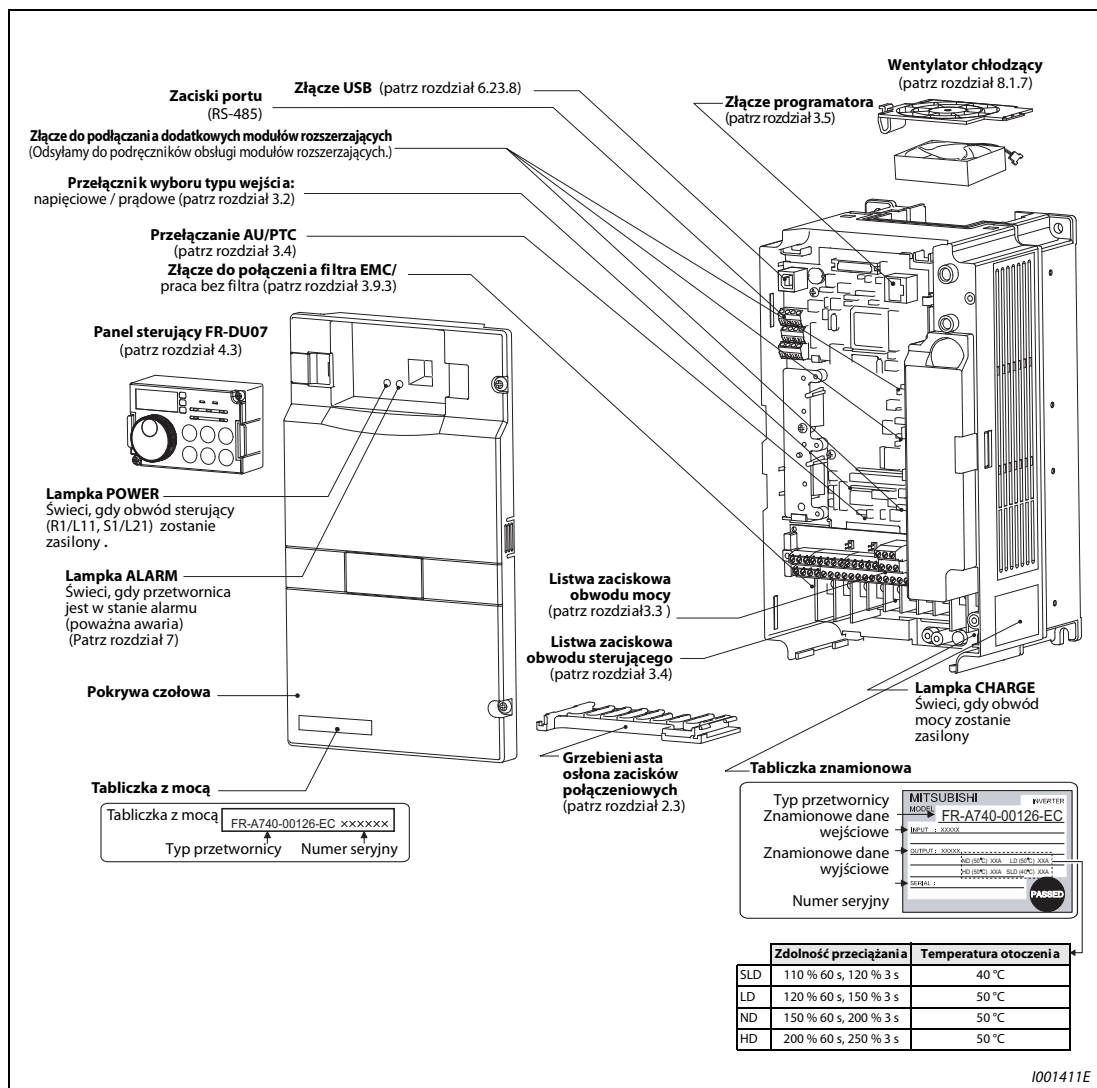
Rozpakować przetwornicę częstotliwości i sprawdzić moc podaną na tabliczce pokrywy czołowej oraz opis modelu i dane znajdujące się na tabliczce znamionowej z boku przetwornicy. Należy upewnić się, że dostarczony wyrób jest zgodny z zamówieniem.

1.1 Typ przetwornicy



Rys. 1-1: Przetwornica typu FR-A740 EC

1.2 Opis konstrukcji przetwornicy



Rys. 1-2: Wygląd i konstrukcja przetwornicy

UWAGA

Więcej o zdejmowaniu i zakładaniu pokrywy i osłon, patrz rozdział 2.2.

1.2.1 Akcesoria

Śrubki do montażu pokrywy wentylatora

Wydajność	Rozmiar śrubek [mm]	Ilość
00083/00126	M3 × 35	1
00170 do 00380	M4 × 40	2
00470/00620	M4 × 50	1

Tab. 1-1: Śrubki do montażu pokrywy wentylatora

UWAGI

W modelach 00620 lub mniejszych, śrubki mocujące pokrywę wentylatora nie są dostarczane.

Więcej informacji na temat montażu i demontażu wentylatorów chłodzących, patrz rozdział 8.1.7.

Dławik DC

W modelach 01800 lub większych, należy zainstalować dostarczony dławik DC.

Śruby z uchem

Wraz z modelami 00770 do 06830, dostarczane są dwie śruby M8 z uchem do powieszenia przetwornicy.



Zworka

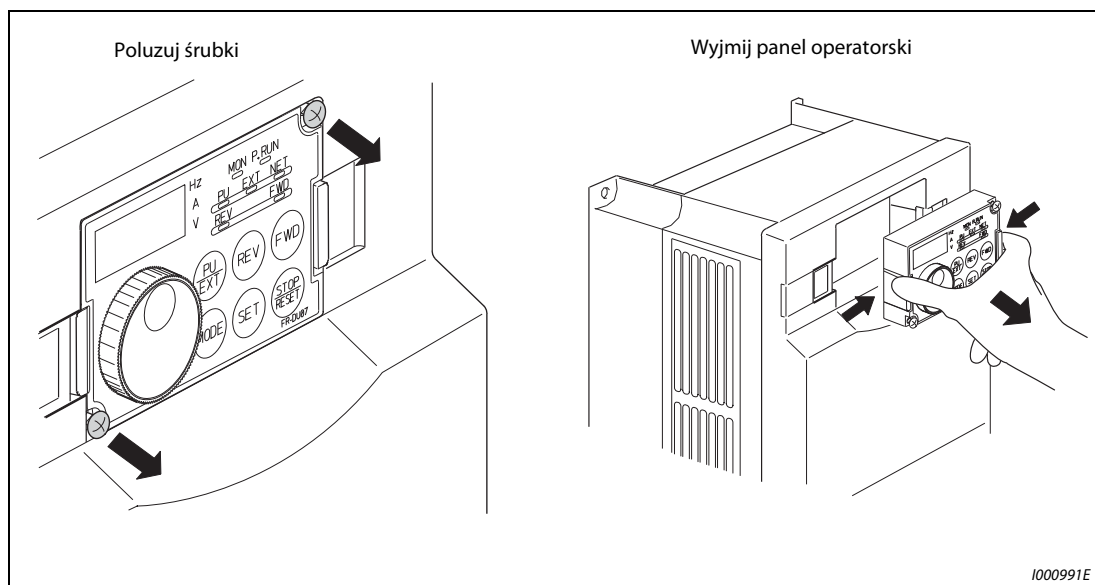
Zworka dostarczana jest wraz z modelem 01800 (patrz rozdział 3.3.1).



2 Instalacja

2.1 Zdejmowanie i zakładanie panela operatorskiego

- ① Poluzować dwie śruby na panelu operatorskim (śrub tych nie wolno wyjmować).
- ② W celu zdemontowania panela operatorskiego, należy nacisnąć na lewy i prawy zaczep oraz pociągnąć panel w swoim kierunku.



Rys. 2-1: Zdejmowanie i zakładanie panela operatorskiego

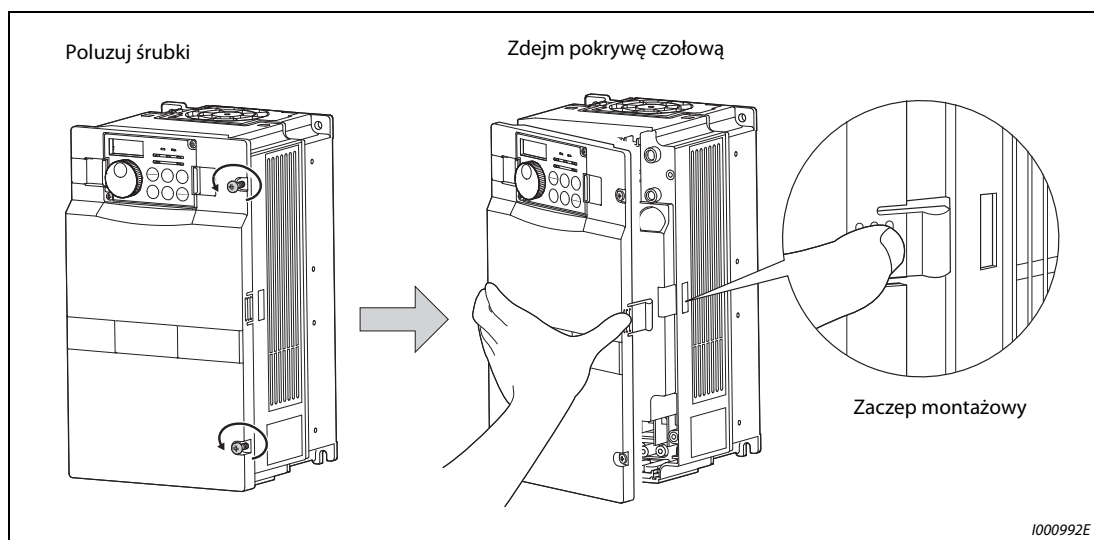
- ③ Aby bezpiecznie zamontować panel operatorski, należy wstawić go prosto oraz dokręcić śruby mocujące.

2.2 Zdejmowanie i zakładanie pokrywy czołowej

2.2.1 FR-A740-00023 do 00620-EC

Zdejmowanie

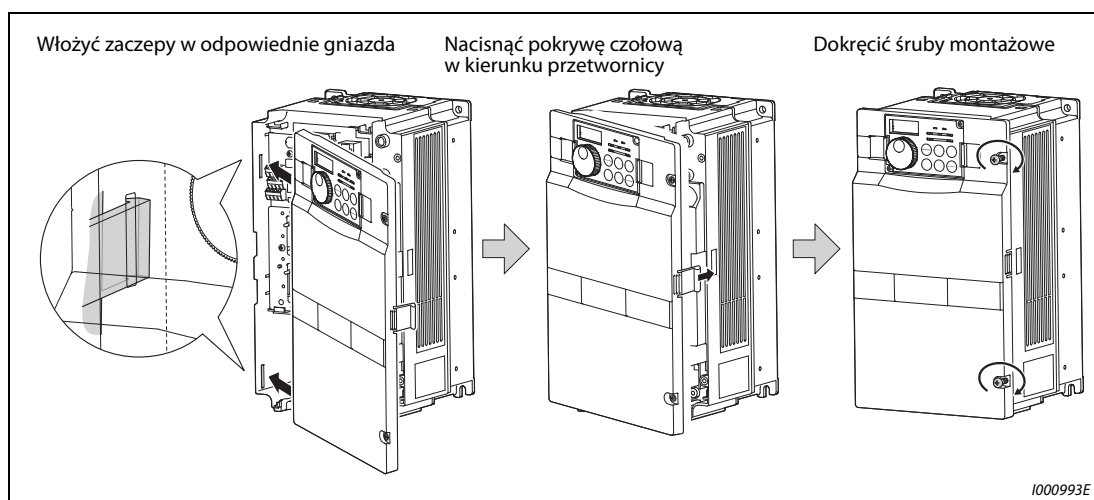
- ① Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową.
- ② W celu zdjęcia pokrywy czołowej, należy nacisnąć na zaczep montażowy i pociągając pokrywę do siebie, wykorzystując lewe zaczepy stałe jako podpory.



Rys. 2-2: Zdejmowanie pokrywy czołowej

Zakładanie

- ① Stałe zaczepy, znajdujące się z lewej strony pokrywy czołowej, włożyć do gniazd w przetwornicy.
- ② Wykorzystując lewe zaczepy stałe jako podpory, należy pewnie nacisnąć pokrywę czołową w kierunku przetwornicy. (Chociaż montaż może być wykonany z zainstalowanym panelem operatorskim, należy upewnić się, że złącze jest pewnie zamocowane.)
- ③ Dokręcić śruby montażowe i umocować pokrywę czołową.

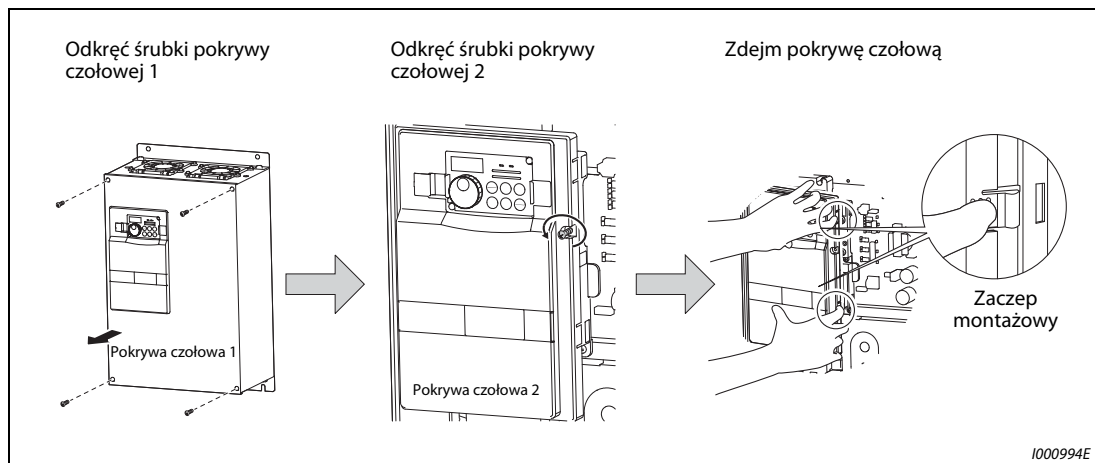


Rys. 2-3: Zakładanie pokrywy czołowej

2.2.2 FR-A740-00770 do 12120-EC

Demontaż

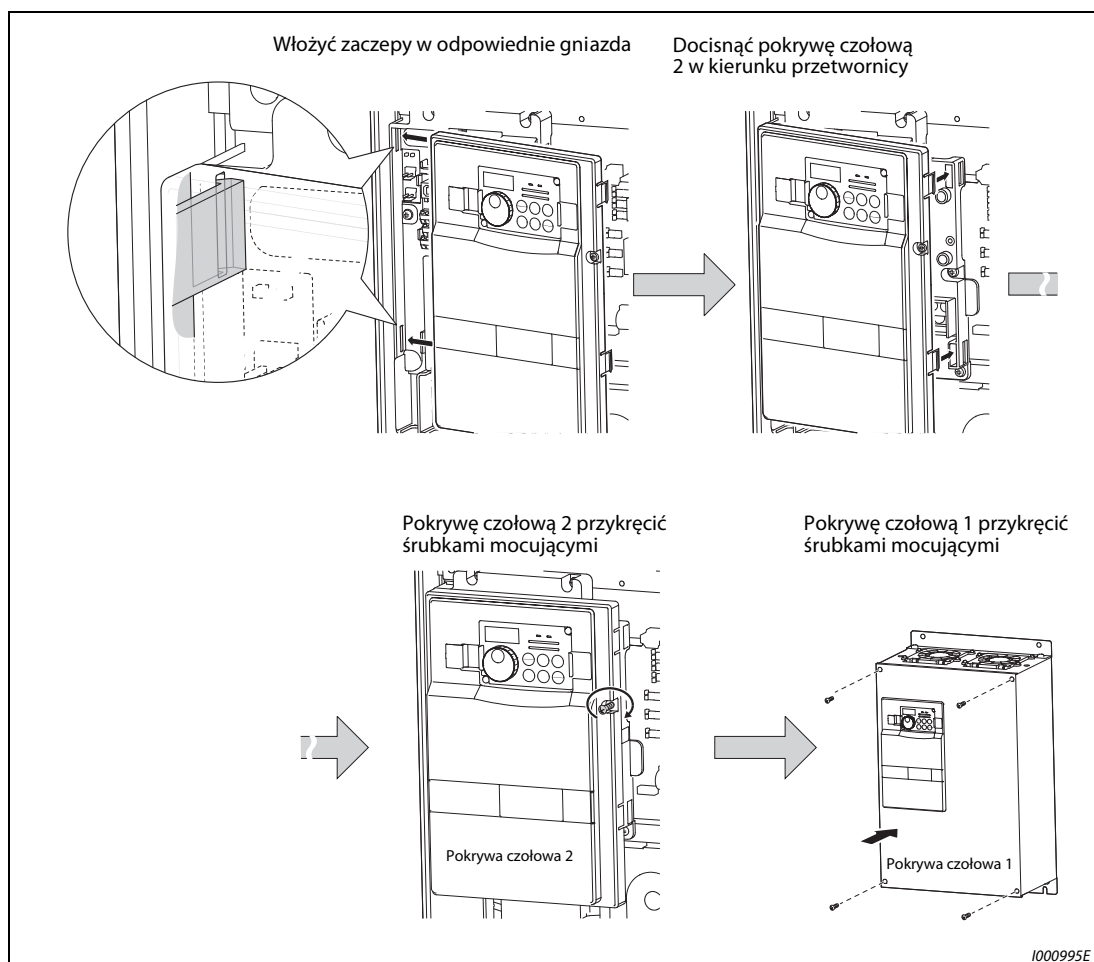
- ① W celu zdjęcia pokrywy czołowej 1, odkręcić śruby mocujące pokrywę czołową 1.
- ② Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową 2.
- ③ W celu zdjęcia pokrywy czołowej 2, należy nacisnąć na zaczep montażowy z prawej strony i pociągnąć pokrywę do siebie, wykorzystując lewe zaczepy stałe jako podpory.



Rys. 2-4: Zdejmowanie pokrywy czołowej

Montaż

- ① Do gniazd w przetwornicy, należy włożyć stałe zaczepty znajdujące się z lewej strony pokrywy czołowej.
- ② Wykorzystując zaczepty stałe jako podpory, należy pewnie nacisnąć pokrywę czołową 2 w kierunku przetwornicy. (Chociaż montaż może być wykonany z zainstalowanym panelem operatorskim, należy upewnić się, że złącze jest pewnie zamocowane.)
- ③ Pokrywę czołową 2 przykręcić śrubkami mocującymi.
- ④ Pokrywę czołową 1 przykręcić śrubkami mocującymi.

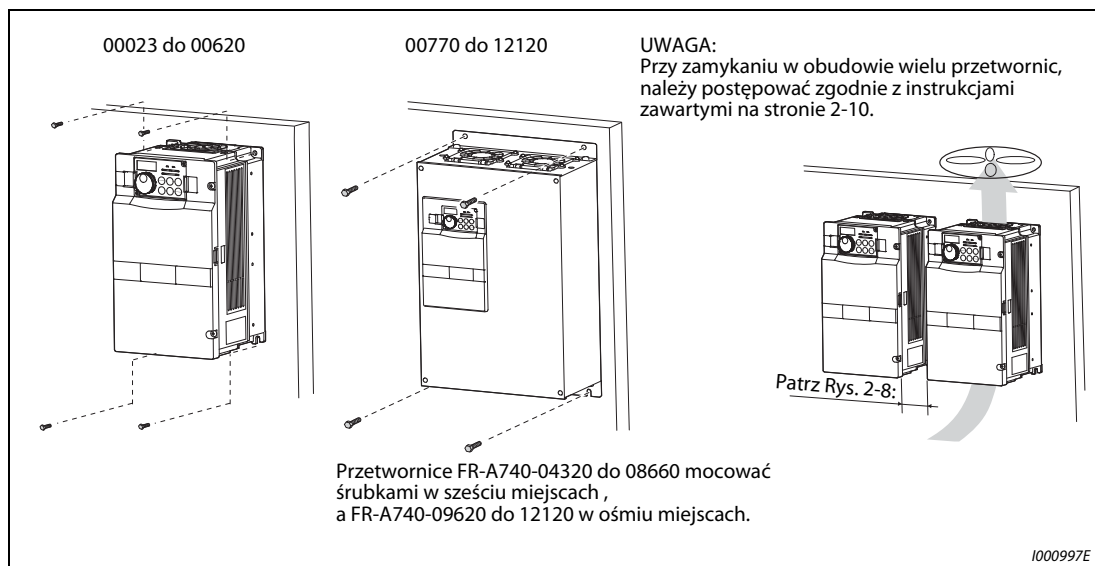
**Rys. 2-5:** Zakładanie pokrywy czołowej**UWAGI**

W modelu FR-A740-04320 lub wyższym, pokrywa czołowa 1 rozdzielona jest na dwie części.

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

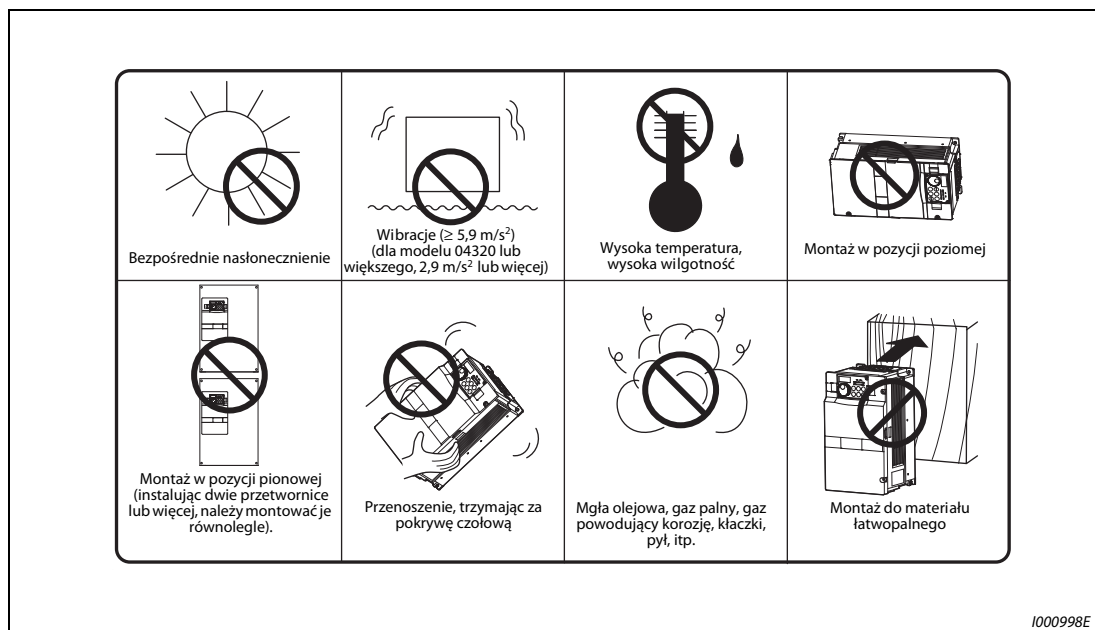
Ten sam numer seryjny znajduje się na tabliczce znamionowej i na tabliczce z oznaczeniem typu przetwornicy. Przed założeniem pokrywy czołowej upewnij się, że pokrywa jest mocowana do tej przetwornicy, z której została zdjęta.

2.3 Montaż przetwornicy



Rys. 2-6: Instalacje na płycie montażowej

Przetwornica składa się z precyzyjnych części mechanicznych i elektrycznych. Przetwornicy nie wolno eksploatować lub instalować w warunkach przedstawionych poniżej. W przeciwnym razie może dojść do jej błędnego działania lub do uszkodzenia.



Rys. 2-7: 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 związane z miejscem 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

Środowisko, w jakim zamontowana jest przetwornica, musi 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 eksploatacji		FR-A740
Temperatura otoczenia	LD (150 %), ND (200 %, wartość początkowa) oraz HD (250 %)	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania)
	SLD (120 %)	-10 °C do +40 °C (bez zamarzania)
Wilgotność otoczenia		90 % RH lub mniej (bez kondensacji)
Otoczenie		Wewnątrz pomieszczenia (wolnego od gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych, mgły olejowej, kurzu i brudu)
Maksymalna wysokość n.p.m.		1000 m lub mniej
Wibracje		5,9 m/s ² lub mniej (dla modelu 04320 lub większego - 2,9 m/s ² lub mniej.)

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

Temperatura

Dopuszczalna temperatura otoczenia przetwornicy zawiera się pomiędzy -10 i +50 °C (gdy ustawiono LD, ND lub HD), lub pomiędzy -10 i +40 °C (gdy ustawiono SLD). Przetwornicę należy zawsze eksploatować w tym zakresie temperatur. 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
 - Zastosowanie wymuszonego systemu wentylacji lub podobnego systemu chłodzącego (Patrz strona 2-9.)
 - Montaż przetwornicy w klimatyzowanej szafce elektrycznej.
 - Ochrona przetwornicy przed bezpośrednim nasłonecznieniem.
 - Użycie osłon zabezpieczających przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania ciepłego 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

Normalna wilgotność środowiska pracy przetwornicy, powinna zawierać 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 krótkotrwałych zwarców w obwodach elektrycznych.

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

- Środki zaradcze przed pyłem, brudem, mgłą olejową
 - Przetwornicę należy umieszczać w całkowicie szczelnej obudowie.
Jeśli temperatura wewnątrz obudowy rośnie, należy podjąć stosowne środki zaradcze. (Patrz strona 2-9.)
 - Filtracja powietrza.
Wytwarzanie 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 w pobliżu wybrzeża, 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 mgłę olejowej.

Wybuchowe i łatwopalne gazy

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

W miejscach zagrożonych wybuchem, spowodowanym obecnością gazów, kurzu czy brudu, należy stosować 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 w takich warunkach i umieszczanie przetwornic w miejscach niezagrażonych.

Teren wyżynny

Przetwornicę należy eksploatować do wysokości 1000 m.n.p.m.

W przypadku używania przetwornicy na większych wysokościach, wskutek rozrzedzonego powietrza zmniejsza się skuteczność chłodzenia, a niższe ciśnienie powietrza pogarsza właściwości dielektryczne.

Wibracje, udary

Przetwornica odporna jest na wibracje do $5,9 \text{ m/s}^2$ (dla modelu 04320 lub większego - $2,9 \text{ m/s}^2$ lub mniej) przy częstotliwościach od 10 do 55 Hz i amplitudzie 1 mm, zgodnie z definicją podaną w JIS C 60068-2-6.

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

Szczególną uwagę należy zwrócić przy powtarzających się udarach, które mogą spowodować pękanie styków w złączach elektrycznych.

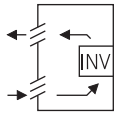
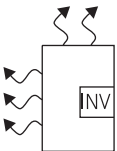
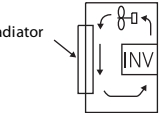
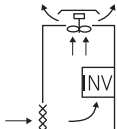
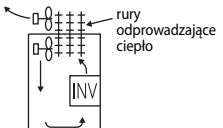
● Środki zaradcze

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

Rodzaje 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. W zależności od sposobu odprowadzania ciepła, systemy chłodzące można podzielić na następujące grupy.

- 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.)

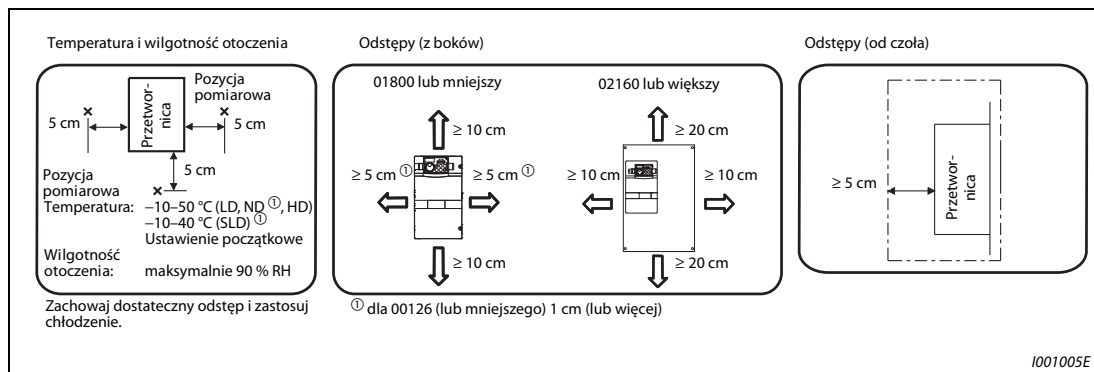
System chłodzenia	Konstrukcja obudowy	Opis	
Chłodzenie naturalne	Wentylacja naturalna (system zamknięty, typ otwarty)	 I001000E	Niski koszt i dla ogólnego zastosowania, ale rozmiar obudowy zwiększa się wraz ze wzrostem mocy przetwornicy. Dla stosunkowo małych mocy.
	Wentylacja naturalna (obudowa całkowicie 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. 2-8: Odstępy

UWAGA

Do wymiany wentylatora chłodzącego w jednostce 04320 (lub większej), z przodu przetwornicy niezbędny jest odstęp 30 cm. Wymiana wentylatora, patrz rozdział 8.1.7.

Pozycja montażu przetwornicy

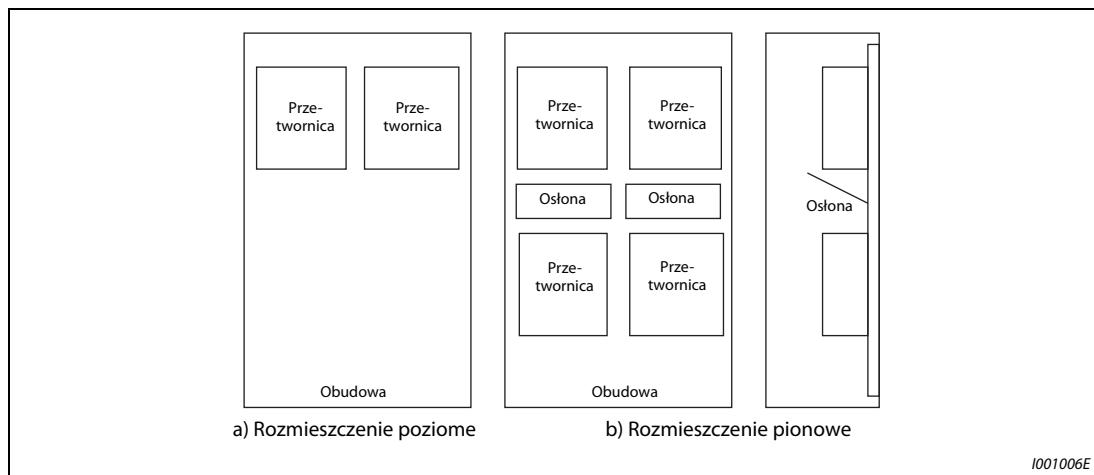
Przetwornicę należy montować na ścianie szafy sterowniczej. Nie należy jej instalować w pozycji poziomej lub w innym położeniu.

Przestrzeń nad przetwornicą

Ciepłe powietrze jest wydmuchiwane ze środka przetwornicy za pomocą wbudowanego małego wentylatora. Elementy, umieszczane 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 nie można uniknąć rozmieszczenia przetwornic jedna nad drugą, należy zastosować osłony, które zapobiegają przed wzrostem temperatury górnych przetwornic i chronią przed ewentualnymi awariami, spowodowanymi ciepłem odprowadzanym z urządzeń zamocowanych niżej.



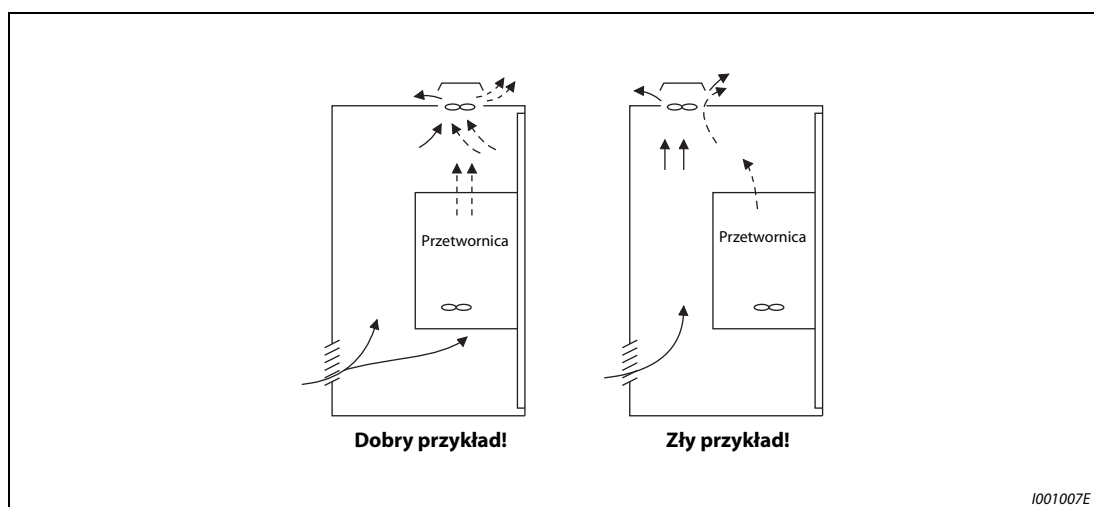
Rys. 2-9: Rozmieszczenie kilku przetwornic

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. Strumień powietrza, wytworzony przez wentylator chłodzący, powinien obejmować przetwornicę.)



Rys. 2-10: Umieszczenie wentylatora i przetwornicy

2.4.3 Nakładka dystansowa radiatora (FR-A7CN)

Gdy przetwornica zamykana jest w obudowie, wytwarzane w środku ciepło może zostać znacznie zredukowane, przez zainstalowanie części radiatora przetwornicy na zewnątrz obudowy. Przy instalowaniu przetwornicy w zwartej, kompaktowej obudowie, zalecany jest ten sposób montażu.

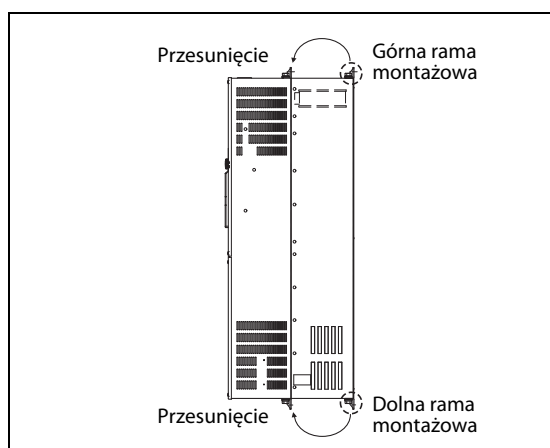
W modelach FR-A740-00023 do 03610, radiator można wystawić poza obudowę, wykorzystując nakładkę dystansową FR-A7CN. Rysunek z wymiarami wycięcia w panelu oraz procedura instalacji nakładki dystansowej radiatora przetwornicy FR-A7CN, dostępne są w instrukcji do „nakładki dystansowej radiatora”.

W dodatku na Rys. A-17, pokazano wymiary wycięcia w panelu do przetwornic FR-A740-04320 lub większych.

Przesunięcie i zdejmowanie tylnej ramy montażowej

● FR-A740-04320 do 06830

Do górnej oraz dolnej części przetwornicy przymocowana jest jedna rama montażowa. Poniżej pokazano została zmiana położenia ramy usytuowanej w górnej i dolnej części przetwornicy, z pozycji do montażu tylną stroną w kierunku strony przedniej. Przy zmianie ram montażowych należy upewnić się, że kierunek montażu jest poprawny.



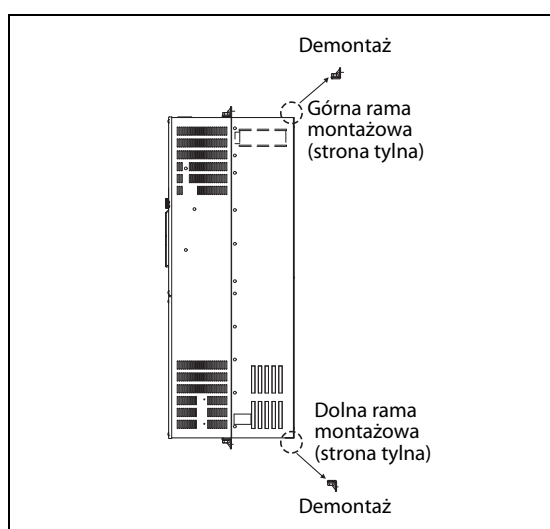
Rys. 2-11:

Przesuwanie ramy do montażu tylną stroną (04320 do 06830)

1001381E

● FR-A740-07700 lub większy

Do górnej oraz dolnej części przetwornicy przymocowane są dwie ramy montażowe. Jak pokazano poniżej, z górnej oraz dolnej części przetwornicy należy zdjąć ramę do montażu tylną stroną.



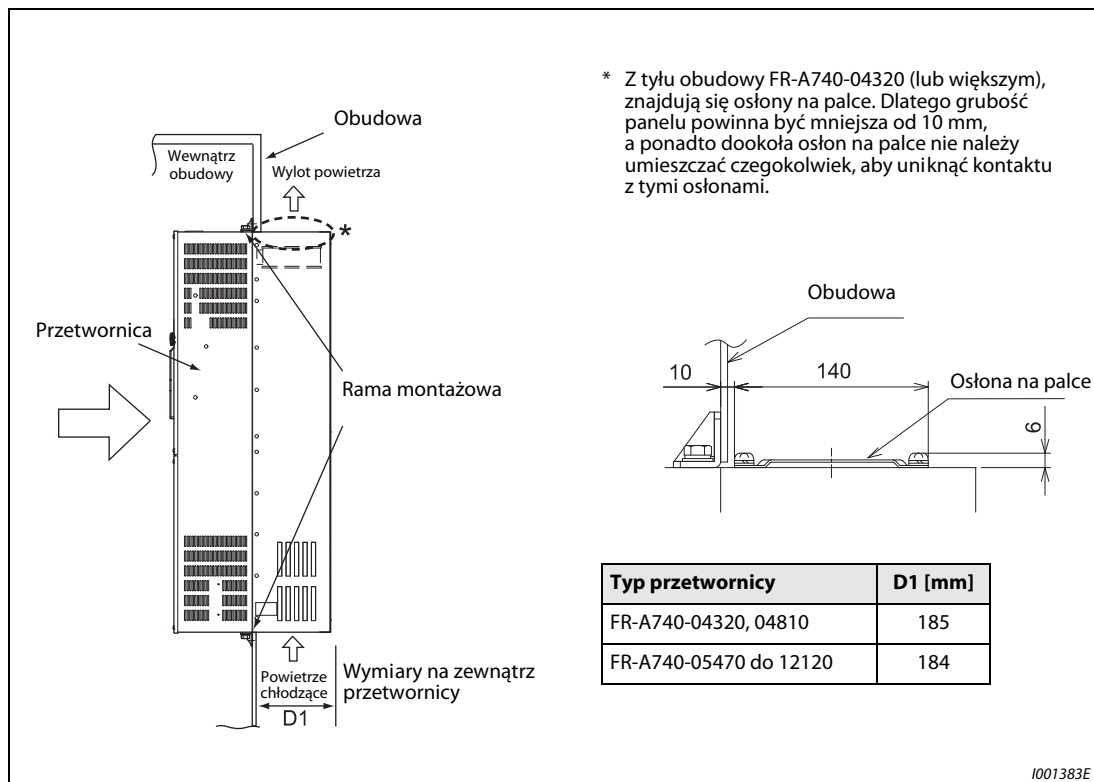
Rys. 2-12:

Zdejmowanie ramy do montażu tylną stroną (model 07700 lub większy).

1001382E

Montaż przetwornicy

Wypchnij część radiatora przetwornicy poza obudowę i zamocuj obudowę oraz przetwornicę przy pomocy górnej i dolnej ramy montażowej.



Rys. 2-13: Montaż przetwornicy

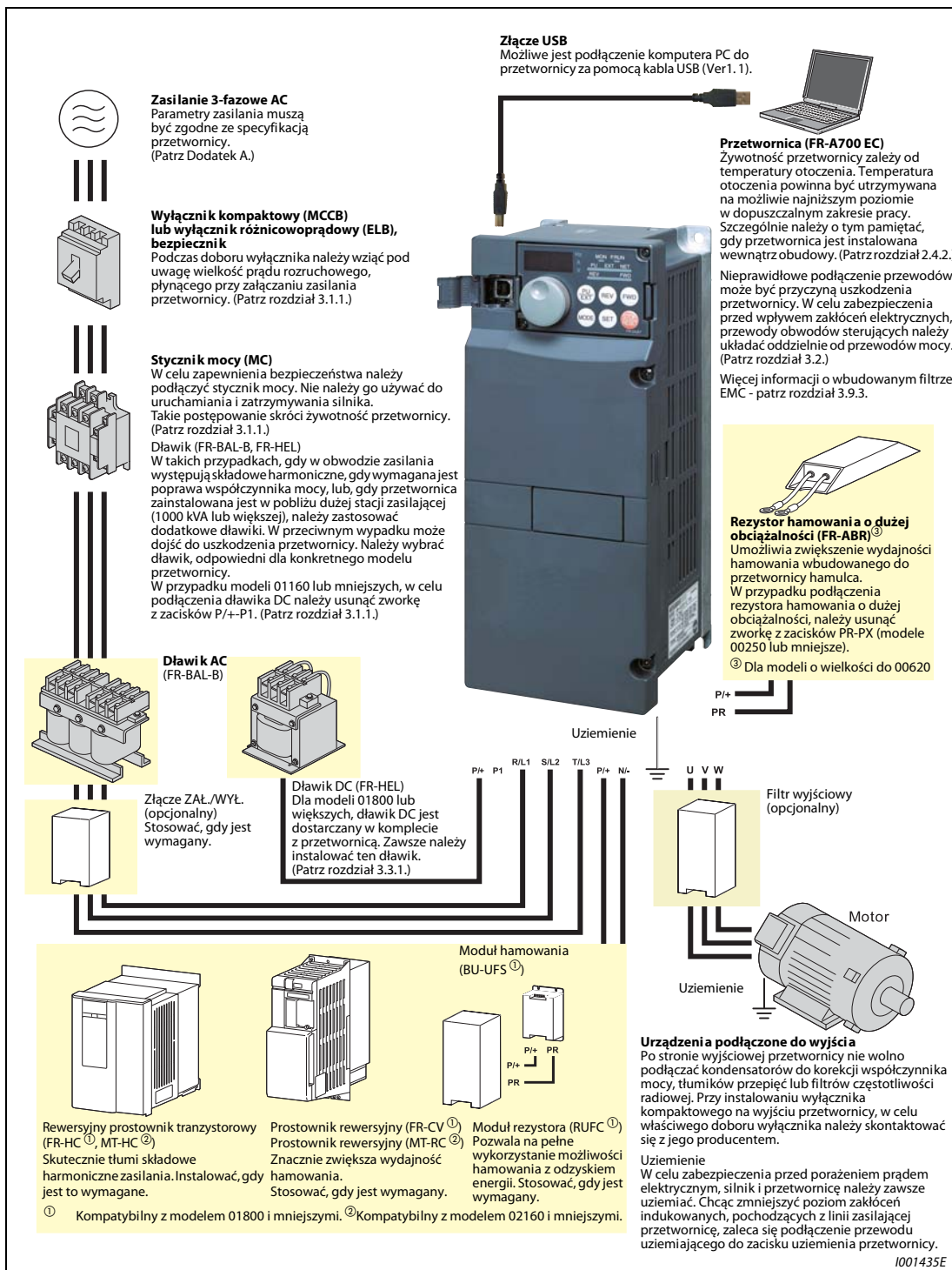


UWAGA:

- **Mając wentylator chłodzący, część chłodząca, która wychodzi poza obudowę, nie może być używana w środowisku drobinek wody, oleju, mgły, kurzu, itp.**
- **Należy uważać, aby do przetwornicy lub części z wentylatorem chłodzącym, nie upuścić śrubek, pyłków itp.**

3 Podłączenie

3.1 Przetwornica i urządzenia peryferyjne



Rys. 3-1: Przegląd konfiguracji systemu

UWAGI

Po stronie wyjściowej przetwornicy nie wolno podłączać kondensatorów do poprawy współczynnika mocy lub tłumików przepięć. 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 wywołać na wejściu i wyjściu zakłócenia elektromagnetyczne, które mogą rozprzestrzeniać się do pobliskich urządzeń (np. radio AM) przez kable (przez linie zasilania), przez emisję fal radiowych lub przez przewody sterownicze lub sygnałowe.

Dla zmniejszenia wpływu zakłóceń wejściowych przetwornicy rozchodzących się drogą radiową, należy uaktywnić wbudowany filtr EMC (i jeśli dostępny, podłączyć dodatkowy, opcjonalny filtr). Użycie dławików AC i DC zmniejsza zakłócenia, przenoszone przez linie zasilające (redukcja składowych harmonicznych). W celu redukcji zakłóceń elektromagnetycznych, do podłączenia silnika należy używać kabli ekranowanych (patrz rozdział 3.9 Kompatybilność elektromagnetyczna).

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

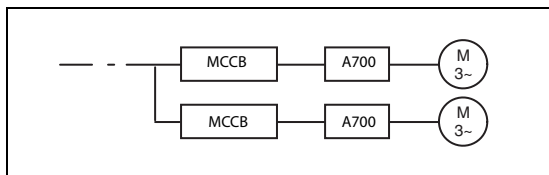
3.1.1 Urządzenia peryferyjne

Sprawdź moc wyjściową zakupionej przetwornicy. Urządzenia peryferyjne muszą być dobrane do wielkości przetwornicy. Na podstawie poniższej listy należy wybrać urządzenia peryferyjne:

Siłnik Częstotliwość [kW] ^①	Model przetwornicy	Wybór wyłącznika ^{② ④}			Stycznik linii zasilania ^③	
		Podłączenie dławika		Praca przy zasilaniu sieciowym	Podłączenie dławika	
		Bez	Z		Bez filtra	Z filtrem
0,4	FR-A740-00023-EC	NF32 xx 3P 6 A	NF32 xx 3P 4 A	NF32 xx 3P 6 A	S-N10	S-N10
0,75	FR-A740-00038-EC	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 6 A	NF32 xx 3P 10 A	S-N10	S-N10
1,5	FR-A740-00052-EC	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 10 A	S-N10	S-N10
2,2	FR-A740-00083-EC	NF32 xx 3P 16 A	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 16 A	S-N10	S-N10
3,7	FR-A740-00126-EC	NF32 xx 3P 20 A	NF32 xx 3P 16 A	NF32 xx 3P 20 A	S-N20	S-N11
5,5	FR-A740-00170-EC	NF32 xx 3P 32 A	NF32 xx 3P 25 A	NF32 xx 3P 32 A	S-N20	S-N20
7,5	FR-A740-00250-EC	NF63 xx 3P 40 A	NF32 xx 3P 32 A	NF63 xx 3P 40 A	S-N20	S-N20
11	FR-A740-00310-EC	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 40 A	NF63 xx 3P 50 A	S-N25	S-N21
15	FR-A740-00380-EC	NF63 xx 3P 63 A	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 63 A	S-N35	S-N25
18,5	FR-A740-00470-EC	NF125 xx 3P 100 A	NF63 xx 3P 63 A	NF125 xx 3P 100 A	S-N35	S-N25
22	FR-A740-00620-EC	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 100 A	S-N50	S-N35
30	FR-A740-00770-EC	NF125 xx 3P 125 A	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 125 A	S-N65	S-N50
37	FR-A740-00930-EC	NF160 xx 3P 163 A	NF125 xx 3P 125 A	NF160 xx 3P 163 A	S-N80	S-N65
45	FR-A740-01160-EC	NF250 xx 3P 250 A	NF160 xx 3P 163 A	NF250 xx 3P 250 A	S-N80	S-N80
55	FR-A740-01800-EC ^⑤	—	NF250 xx 3P 250 A	NF250 xx 3P 400 A	—	S-N95
75	FR-A740-02160-EC ^⑤	—	NF250 xx 3P 250 A	NF250 xx 3P 400 A	—	S-N150
90	FR-A740-02600-EC ^⑤	—	NF250 xx 3P 250 A	NF400 xx 3P 400 A	—	S-N180
110	FR-A740-03250-EC ^⑤	—	NF400 xx 3P 400 A	NF400 xx 3P 400 A	—	S-N220
132	FR-A740-03610-EC ^⑤	—	NF400 xx 3P 400 A	NF630 xx 3P 500 A	—	S-N300
160	FR-A740-04320-EC ^⑤	—	NF400 xx 3P 400 A	NF630 xx 3P 500 A	—	S-N300
185	FR-A740-04810-EC ^⑤	—	NF630 xx 3P 500 A	NF630 xx 3P 600 A	—	S-N400
220	FR-A740-05470-EC ^⑤	—	NF630 xx 3P 600 A	NF630 xx 3P 600 A	—	S-N600
250	FR-A740-06100-EC ^⑤	—	NF630 xx 3P 600 A	NF800 xx 3P 800 A	—	S-N600
280	FR-A740-06830-EC ^⑤	—	NF800 xx 3P 700 A	NF800 xx 3P 800 A	—	S-N600
315	FR-A740-07700-EC ^⑤	—	NF800 xx 3P 800 A	NF800 xx 3P 800 A	—	S-N600
355	FR-A740-08660-EC ^⑤	—	NF1000 xx 3P 900 A	NF1000 xx 3P 1000 A	—	S-N800
400	FR-A740-09620-EC ^⑤	—	NF1000 xx 3P 1000 A	NF1000 xx 3P 1000 A	—	1000 A Prąd znamionowy
450	FR-A740-10940-EC ^⑤	—	NF1250 xx 3P 1200 A	NF1250 xx 3P 1200 A	—	1000 A Prąd znamionowy
500	FR-A740-12120-EC ^⑤	—	NF1600 xx 3P 1500 A	NF1600 xx 3P 1600 A	—	1200 A Prąd znamionowy

Tab. 3-1: Wyłączniki i styczniki

- ① Dobór przy zastosowaniu 4-biegunowych, standardowych silników Mitsubishi o napięciu zasilania 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. Właściwego doboru wyłącznika należy dokonać w zależności od projektu podłączenia zasilania.

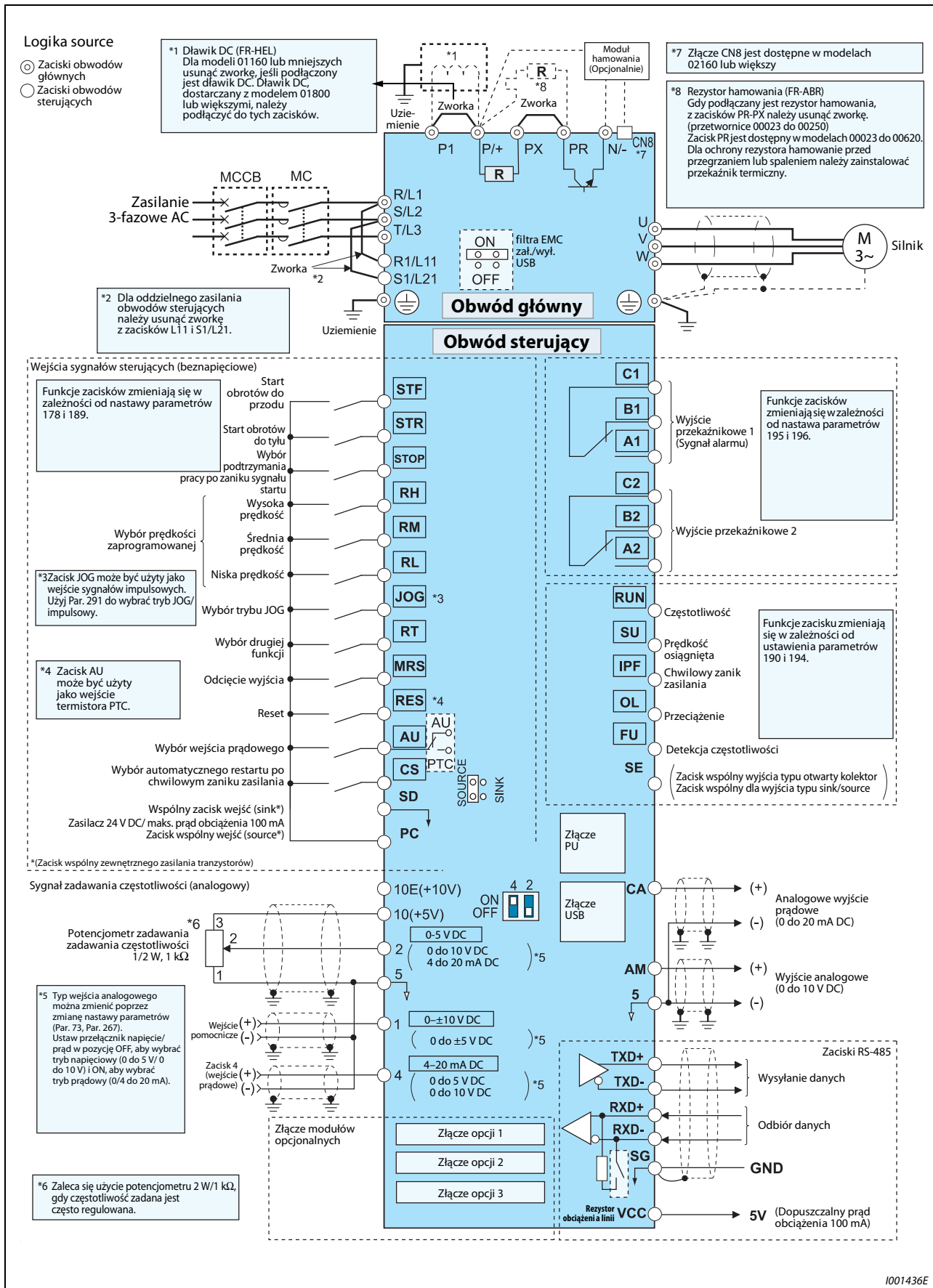


Rys. 3-2:
Instalowanie wyłączników MCCB

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 stopu bezpieczeństwa, jego żywotność jest określona na 25 cykli. Gdy stycznik MC używany jest przy stopie bezpieczeństwa do zatrzymywania pracującego silnika, lub używany jest do załączania silnika do sieci zasilającej, 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 nie doszło do uszkodzenia wewnętrznych obwodów przetwornicy. Po zidentyfikowaniu i usunięciu przyczyny należy ponownie załączyć wyłącznik.
- ⑤ Podłączyć dostarczony dławik DC.

3.2 Schemat podłączenia przetwornicy



Rys. 3-3: Schemat podłączenia zacisków przetwornicy

UWAGI

Aby zapobiec przed nieprawidłowym działaniem systemu spowodowanym zakłóceniami, kable sygnałowe należy układać w odległości większej niż 10 cm od kabli mocy.

Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy upewnić się, że w środku przetwornicy nie zostały pozostawione kawałki przewodów.


Pozostawione odcięte końcówki przewodów mogą spowodować uszkodzenie, wygenerowanie błędu lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. Zawsze należy utrzymywać przetwornicę w czystości.

Podczas wiercenia w obudowie otworów montażowych i przy wykonywaniu podobnych czynności, należy zwrócić szczególną uwagę na to, by wióry i inne ciała obce nie przedostały się do środka przetwornicy.

Należy pamiętać o ustawieniu we właściwej pozycji przełącznika wyboru sygnału analogowego napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy.

3.3 Połączenia obwodu głównego

3.3.1 Specyfikacja zacisków obwodu głównego

Zacisk	Nazwa	Opis
L1, L2, L3	Zasilanie mocy AC	Podłączyć do linii zasilającej. (380–480 V AC, 50/60 Hz; dla modeli 01800 lub większych 380–500 V AC) Gdy użyty jest prostownik tranzystorowy (FR-HC, MT-HC) lub prostownik rewersyjny (FR-CV), zaciski należy pozostawić niepodłączone.
U, V, W	Wyjście przetwornicy	Napięcie wyjściowe przetwornicy (3~, 0 V–do wartości napięcia zasilania, 0,2–400 Hz)
L11, L21	Zasilanie obwodów sterujących	Połączone z zaciskami L1 i L2 zasilania AC przetwornicy. Dla podtrzymania wyświetlania alarmu i wyjściowego alarmowego sygnału lub gdy użyty jest prostownik tranzystorowy (FR-HC, MT-HC) lub prostownik rewersyjny (FR-CV), pomiędzy zacisków L1-L11 i L2-L21 należy usunąć zworki i do tych zacisków podłączyć zewnętrzne zasilanie. Gdy załączone jest zasilanie obwodów mocy (L1, L2, L3), nie wyłączać napięcia zasilania obwodów sterujących (L11, L21), w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia przetwornicy. Obwód sterujący powinien być zaprojektowany w taki sposób, żeby napięcie zasilania obwodów mocy (L1, L2, L3) było wyłączane, gdy wyłączane jest napięcie zasilania obwodów sterujących (L11, L21). Model 00380 lub mniejsze: 60 VA, 00470 lub większe: 80 VA
P/+, PR	Rezystor hamowania (modele 00620 lub mniejsze)	W przypadku przetwornic 00250 i mniejszych, z zacisków R-PX należy usunąć zworkę i między zaciski P/+–PR podłączyć opcjonalny rezystor hamowania (FR-ABR). Dla modeli 00620 i mniejszych podłączenie rezystora hamowania zwiększa moc hamowania w trybie prądnicowym.
P/+, N/–	Podłączenie modułu hamowania	Podłączyć moduł hamowania (FR-BU, BU i MT-BU5), prostownik rewersyjny (FR-CV), prostownik tranzystorowy (FR-HC lub MT-HC) lub prostownik rewersyjny (MTRC).
P/+, P1	Dławik DC	W przypadku modeli 01160 lub mniejszych, w celu podłączenia dławika DC należy usunąć zworkę, znajdującą się między zaciskami P/+–P1. (Razem z przetwornicami typu 01800 i większymi standardowo dostarczany jest dławik DC. Należy pamiętać o jego podłączeniu. ^①)
PR, PX	Połączenie z wbudowanym obwodem hamowania	Gdy między zaciski PX-PR podłączona jest zworka (stan fabryczny), wewnętrzny obwód hamowania jest czynny. (Dostarczany z modelami 00250 i mniejszymi.)
	PE	Do uziemienia obudowy przetwornicy. Zacisk musi być uziemiony.

Tab. 3-2: Specyfikacja zacisków obwodu głównego

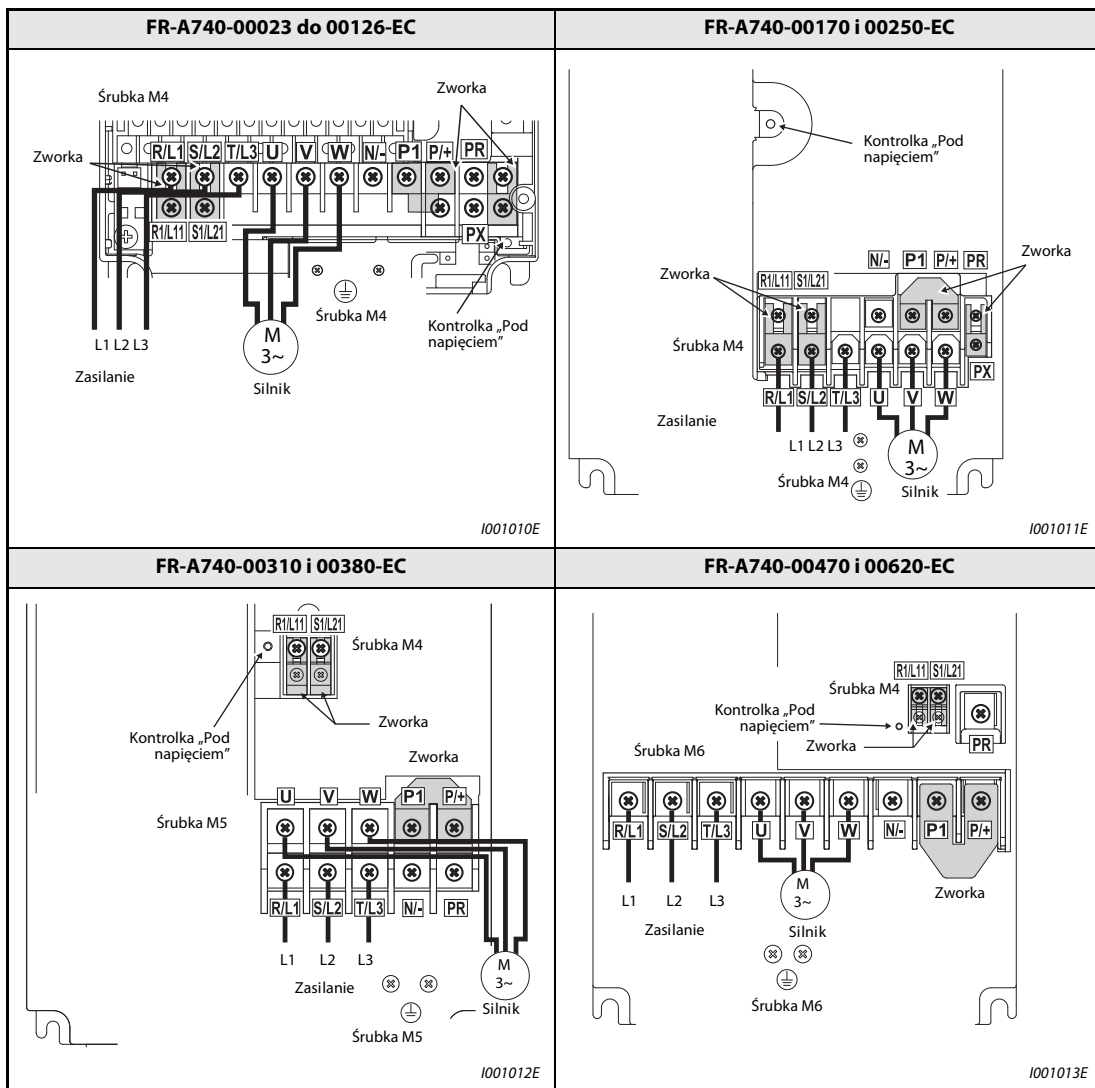
① Podłączenie dławika DC do przetwornicy 01800

- W przypadku użycia przetwornicy z nastawą obciążalności LD lub SLD, zawsze należy podłączyć dostarczony dławik DC.
- Dla poprawy współczynnika mocy i stłumienia składowych harmonicznych, przy nastawie obciążalności ND lub HD, należy podłączyć dostarczony dławik DC.
- W przypadku pracy przetwornicy przy innym cyklu obciążalności niż wspomniane powyżej, nie jest wymagane stosowanie dławika DC. Gdy nie jest użyty dławik DC, między zaciski P/+ i P1 należy podłączyć zworkę.
- Przetwornica działa tylko wtedy, gdy podłączony jest dławik DC lub zworka.

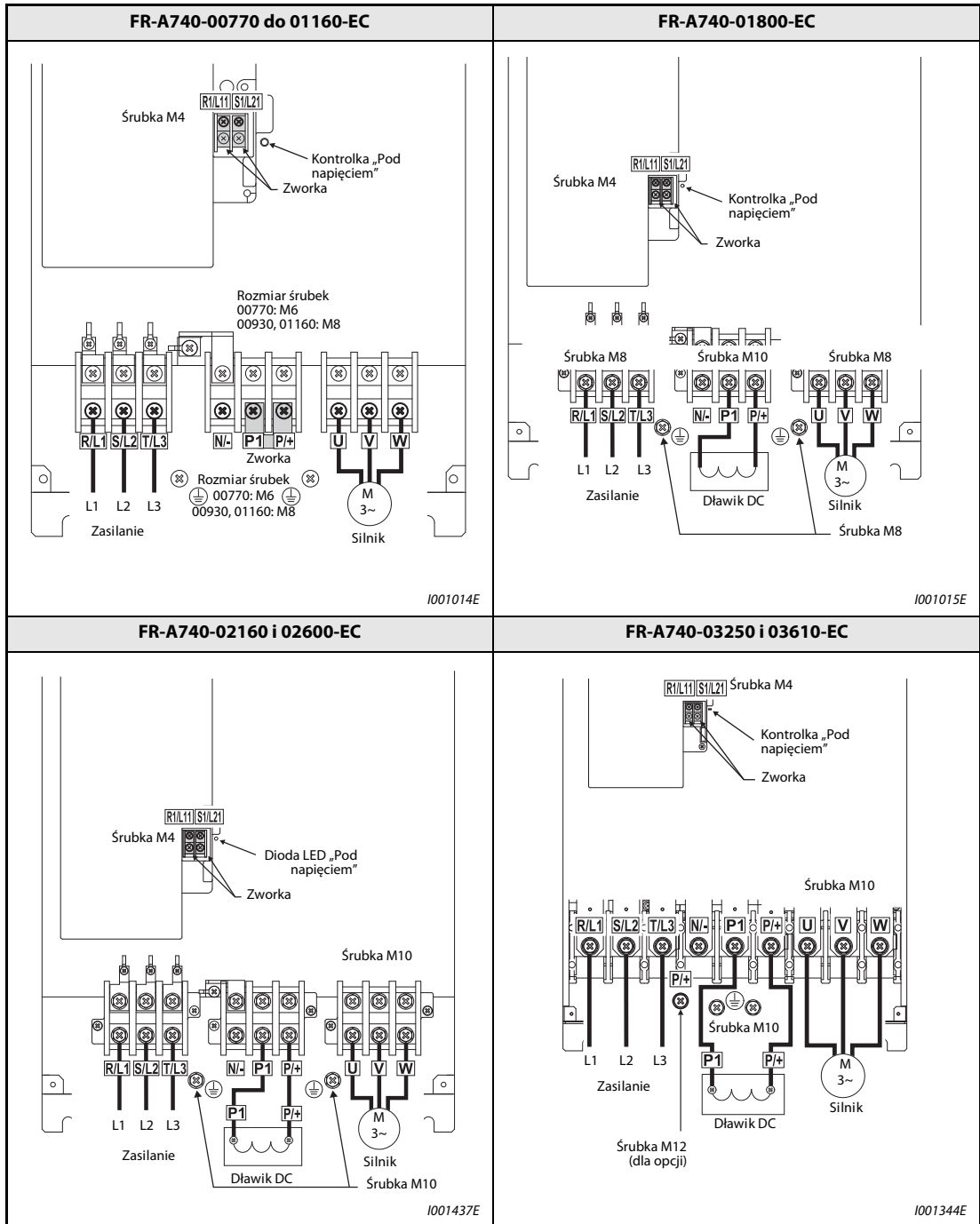
UWAGA

Gdy podłączony jest dedykowany rezystor hamowania (FR-ABR) i układ hamowania (FR-BU, BU), pomiędzy zacisków PR-PX należy usunąć zworkę (przetwornice 00250 lub mniejsze).

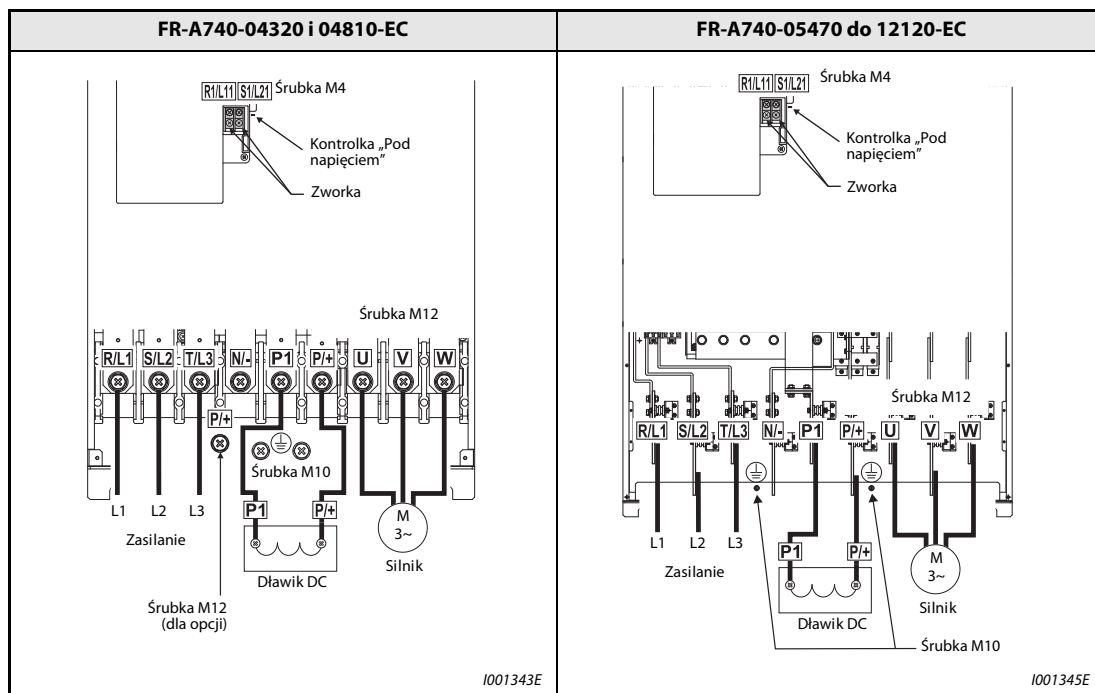
3.3.2 Rozmieszczenie zacisków i okablowanie



Tab. 3-3: Rozmieszczenie zacisków i okablowanie (1)



Tab. 3-3: Rozmieszczenie zacisków i okablowanie (2)



Tab. 3-3: Rozmieszczenie zacisków i okablowanie (3)

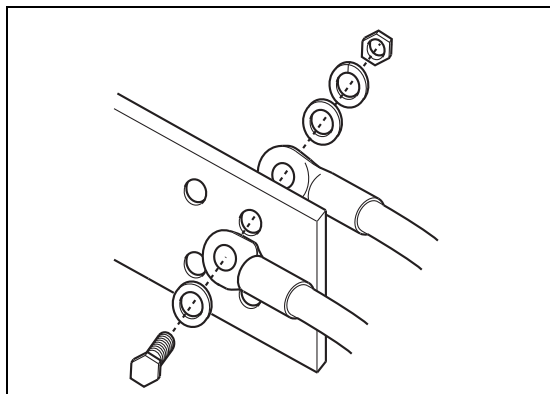


UWAGA:

- **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.**

Podłączenie do zacisków

Przy podłączaniu kabli do szyny obwodu głównego przetwornicy 05470 lub większej, nakrętkę śruby należy dokręcić z prawej strony szyny. Gdy podłączane są dwa przewody, należy umieścić je z obydwu stron szyny przewodzącej. (Patrz opis poniżej.) Do podłączenia należy użyć śrub (nakrętek) dostarczonych razem z przetwornicą.

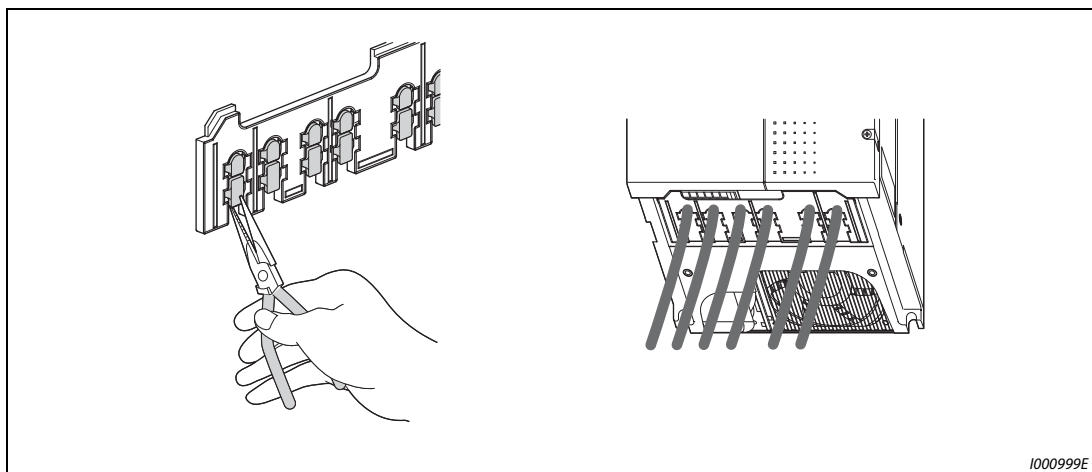


Rys. 3-4:
Podłączenie do szyn

1001346E

Osłona zacisków połączeniowych

Przetwornice częstotliwości FR-A740-00470 i 00620 są wyposażone w grzebieniastą osłonę zacisków połączeniowych. W celu założenia osłony zacisków połączeniowych, należy przy pomocy długich szczypiec wyciąć z niej niezbędne elementy, co pozwala na wprowadzenie przewodów.



1000999E

Rys. 3-5: Grzebieniasta osłona zacisków połączeniowych

UWAGA

Należy wyciąć tyle otworów, ile będzie podłączonych przewodów. Jeśli wycięte zostaną niepotrzebne otwory, przez które nie są podłączone przewody, stopień ochrony konstrukcji przetwornicy (JEM 1030) zmienia się na typ otwarty (IP00).

Przewody i długość okablowania

Należy wybrać zalecany rozmiar przewodów, aby spadek napięcia był mniejszy niż 2 %.
 Przy dużych odległościach między silnikiem i przetwornicą spadek napięcia w przewodach silnika powoduje zmniejszenie momentu obrotowego, szczególnie przy niskich częstotliwościach.
 Poniższa tabela przedstawia przykład doboru rozmiaru przewodów połączeniowych przy długości okablowania 20 m.

Klasa napięciowa 400 V

Model przetwornicy	Rozmiar śrubek zacisku ^④	Moment dokręć. [Nm]	Końcówki zaciskowe		Rozmiar przewodów								
					HIV, itp. [mm ²] ^①				AWG ^②		PVC, itp. [mm ²] ^③		
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Kabel uziemiający	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Kabel uziemiający
FR-A740-00023 do 00126-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-A740-00170-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	3,5	3,5	12	14	2,5	2,5	4
FR-A740-00250-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-A740-00310-EC	M5	2,5	5,5-5	5,5-5	3,5	3,5	3,5	8	10	10	6	6	10
FR-A740-00380-EC	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	8	8	8	10	10	10
FR-A740-00470-EC	M6	4,4	14-6	8-6	14	8	14	14	6	8	16	10	16
FR-A740-00620-EC	M6	4,4	14-6	14-6	14	14	22	14	6	6	16	16	16
FR-A740-00770-EC	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	4	4	25	25	16
FR-A740-00930-EC	M8	7,8	22-8	22-8	22	22	22	14	4	4	25	25	16
FR-A740-01160-EC	M8	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	1	2	50	50	25
FR-A740-01800-EC	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
FR-A740-02160-EC	M10	14,7	60-10	60-10	60	60	60	38	1/0	1/0	50	50	25
FR-A740-02600-EC	M10	14,7	60-10	60-10	60	60	80	38	3/0	3/0	50	50	25
FR-A740-03250-EC	M10/M12	14,7	80-10	80-10	80	80	80	38	3/0	3/0	70	70	35
FR-A740-03610-EC	M10/M12	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
FR-A740-04320-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12	125	150	150	38	250	250	120	120	70
FR-A740-04810-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12	150	150	150	38	300	300	150	150	95
FR-A740-05470-EC	M12/M10	24,5	100-12	100-12	2 × 100	2 × 100	2 × 100	60	2 × 4/0	2 × 4/0	2 × 95	2 × 95	95
FR-A740-06100-EC	M12/M10	24,5	100-12	100-12	2 × 100	2 × 100	2 × 125	60	2 × 4/0	2 × 4/0	2 × 95	2 × 95	95
FR-A740-06830-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12	2 × 125	2 × 125	2 × 125	60	2 × 250	2 × 250	2 × 120	2 × 120	120
FR-A740-07700-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12	2 × 150	2 × 150	2 × 150	100	2 × 300	2 × 300	2 × 150	2 × 150	150
FR-A740-08660-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200	2 × 200	2 × 200	2 × 200	100	2 × 350	2 × 350	2 × 185	2 × 185	2 × 95
FR-A740-09620-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200	2 × 200	2 × 200	2 × 200	100	2 × 400	2 × 400	2 × 185	2 × 185	2 × 95
FR-A740-10940-EC	M12/M10	24,5	C2-250	C2-250	3 × 250	3 × 250	3 × 250	100	3 × 500	3 × 500	2 × 240	2 × 240	2 × 120
FR-A740-12120-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-250	3 × 200	2 × 250	3 × 200	2 × 200	3 × 500	3 × 500	2 × 240	2 × 240	2 × 120

Tab. 3-4: Rozmiar przewodów

- ① W przypadku przetwornicy 01800 i mniejszych, zalecany typ kabla to kabel HIV (600 V klasa 2 z izolacją winylową) o maksymalnej dopuszczalnej temperaturze ciągłej 75 °C, przy temperaturze otoczenia 50 °C lub mniej i maksymalnej długości przewodów 20 m.
Dla przetwornic 02160 i większych, zalecany typ kabla to kabel LMFC (kabel o dużej wytrzymałości temperaturowej z izolacją polietylenową) o dopuszczalnej maksymalnej temperaturze ciągłej 90 °C, przy temperaturze otoczenia 50 °C lub mniejszej i przewodach umieszczonych wewnątrz obudowy.
- ② W przypadku przetwornicy 01160 i mniejszych, zalecany typ kabla to kabel THHW o maksymalnej dopuszczalnej temperaturze ciągłej 75 °C, przy temperaturze otoczenia 40 °C lub mniej i maksymalnej długości przewodów 20 m.
Dla przetwornic 01800 i większych, zalecany typ kabla to kabel THHN o dopuszczalnej maksymalnej temperaturze ciągłej 90 °C, przy temperaturze otoczenia 40 °C lub mniejszej i przewodach umieszczonych wewnątrz obudowy. (Przykład doboru – do stosowania głównie w Stanach Zjednoczonych.)
- ③ W przypadku przetwornicy 01160 i mniejszych, zalecany typ kabla to kabel PVC o maksymalnej dopuszczalnej temperaturze ciągłej 70 °C, przy temperaturze otoczenia 40 °C lub mniej i maksymalnej długości przewodów 20 m.
Dla przetwornic 01800 lub większych, zalecany typ kabla to kabel XLPE o dopuszczalnej maksymalnej temperaturze ciągłej 90 °C, przy temperaturze otoczenia 40 °C lub mniejszej i przewodach umieszczonych wewnątrz obudowy.
- ④ Rozmiar śrub zaciskowych pokazuje wielkość zacisku dla R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W oraz śruby do podłączenia uziemienia.
Dla przetwornic 03250 i 03610, śruby zacisków mają różne rozmiary (<R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, śruba uziemiająca> - <P/+ dla podłączenia modułów opcjonalnych>)
Dla przetwornic 04320 i większych, śruby zacisków mają różne rozmiary. (<R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W> - <śruba do podłączenia uziemienia>)

Spadek napięcia w przewodach można obliczyć według poniższego wzoru:

$$\text{Liniowy spadek napięcia [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{rezystancja przewodu [m}\Omega\text{/m]} \times \text{długość przewodu [m]} \times \text{prąd [A]}}{1000}$$

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



UWAGA:

- **Śruby zacisków należy dokręcać z zalecanym momentem. Dokręcenie śrub ze zbyt niskim momentem może spowodować zwarcie lub nieprawidłowe działanie. Dokręcenie śrub ze zbyt wysokim momentem może spowodować uszkodzenia zacisku, co z kolei może być przyczyną zwarcia lub nieprawidłowego działania.**
- **Do podłączenia przewodów silnika i zasilania należy używać końcówek zaciskowych z tulejką izolacyjną.**

Uwagi na temat podłączania i uziemienia



OSTRZEŻENIE:

W przetwornicy lub odpowiednio w filtrze EMC występują prądy upływu. Dla zabezpieczenia przed porażeniem, przetwornica, filtr wejściowy i silnik muszą zostać 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).

Przetwornicę należy uziemić poprzez zadedykowany zacisk uziemiający. (Nie wolno w tym celu używać śrub w obudowie, ramie 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 znajdować się 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 izolującego i zamknięty w obudowie. Jednak, niezależnie od użytego materiału, przez obudowę przepływa zawsze pewien prąd upływu. Celem uziemienia obudowy urządzenia elektrycznego jest zabezpieczenie obsługi przed porażeniem prądem elektrycznym, spowodowanym przepływem prądu upływowego 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

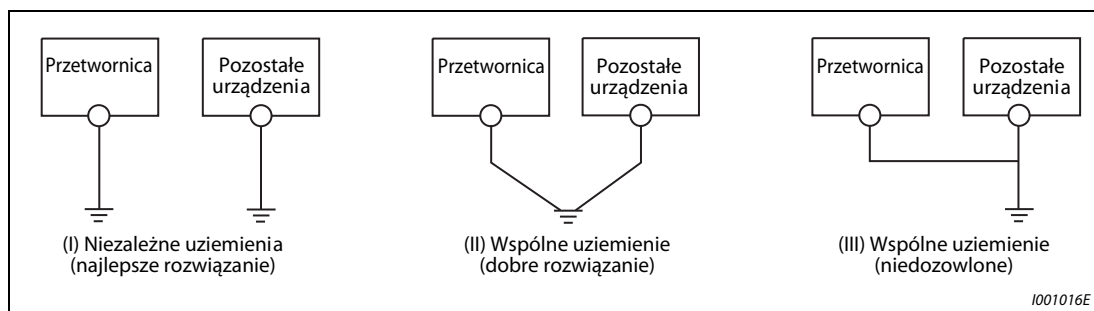
Jak opisano powyżej, uziemienia dzielą się na zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym i zabezpieczenia przed nieprawidłowym działaniem urządzeń, spowodowanym zakłóceniami zewnętrznymi. Te dwa typy uziemienia należy wykonywać niezależnie. W celu wyeliminowania wpływu prądów upływowych na prawidłowe działanie elementów przetwornicy, 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 uziemieniu kabli łączących silnik z przetwornicą oraz silniku napędzanym przetwornicą płynie również prąd upływu, zawierający wiele składowych wysokiej częstotliwości. Z tego powodu należy stosować metodę niezależnego uziemienia (I), nie połączonego z urządzeniami czułymi 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 możliwie najgrubszy kabel uziemiający. 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. 3-6: Uziemianie napędu

Całkowita długość okablowania

Maksymalna dopuszczalna długość przewodów silnika zależy od mocy przetwornicy i wybranej częstotliwości nośnej. Przewody nie powinny nigdy być dłuższe niż 100m (dla sterowania wektorowego).

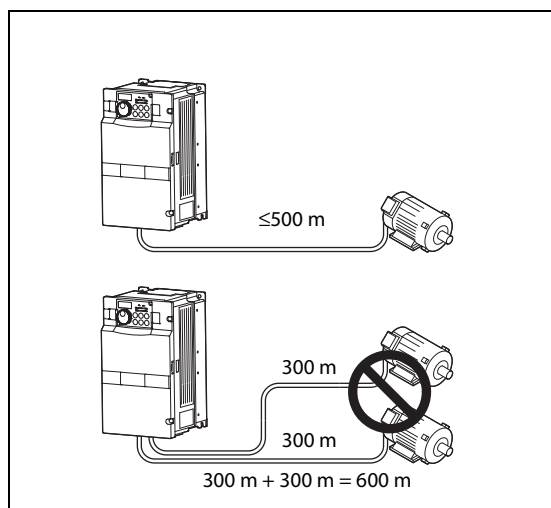
W poniższej tabeli pokazano długości przewodów nieekranowanych. Gdy zastosowane są przewody ekranowane, wartość z tabeli należy podzielić przez 2. Należy pamiętać, że w przypadku równoległego podłączenia silników, całkowita długość przewodów to suma długości przewodów połączeniowych wszystkich silników.

Par. 72 "PWM częstotliwość nośna".	00023	00038	≥ 00052
≤2 (2 kHz)	300 m	500 m	500 m
3 (3 kHz), 4 (4 kHz)	200 m	300 m	500 m
5 (5 kHz) do 9 (9 kHz)	100 m		
≥ 10 (10 kHz)	50 m		

Tab. 3-5: Całkowita długość przewodów

UWAGA

Dla modeli 02160 i większych, zakres nastawy parametru 72 „PWM Częstotliwość nośna” to „0 do 6”.



Rys. 3-7:

Całkowita długość okablowania (typ 00052 lub większy)

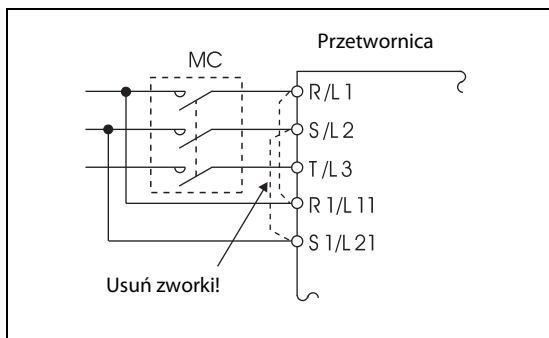
1001017E

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 (patrz rozdział 3.9.5).

3.3.3 Zewnętrzne zasilanie obwodów sterujących

Przełącznik, sygnalizujący stan alarmowy przetwornicy, pozostaje załączony tak długo, jak długo załączone jest zasilanie zacisków R/L1, S/L2 i T/L3. Jeśli wymagane jest, by sygnał alarmu pozostał aktywny po wyłączeniu zasilania przetwornicy, należy podłączyć zewnętrzny zasilacz obwodów sterujących zgodnie z poniżej pokazanym schematem. Usuń zworki z listwy zaciskowej i podłącz zasilanie 380–480 V AC, 50/60 Hz do zacisków R1/L11 i S1/L21. Zużycie mocy zasilania obwodów sterujących, podłączonego do zacisków L11/L21 wynosi 60 VA dla modelu 00380 i mniejszych oraz 80 VA dla przetwornic 00470 do 12120.

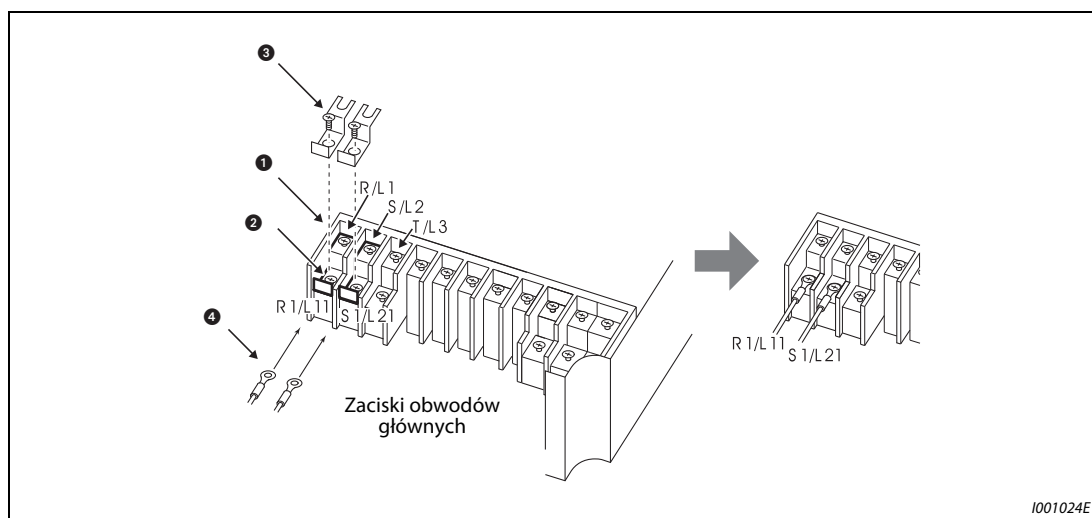


Rys. 3-8:
Zasilanie obwodów głównych i sterujących

I001023E

FR-A740-00023 do 00126-EC

- ① Najpierw odkręcić górne ① a następnie dolne śruby ②.
- ② Usunąć zworki ③.
- ③ Przewody do oddzielnego zasilania obwodów sterujących należy podłączyć do dolnych zacisków ④ R1/L11 i S1/L21.

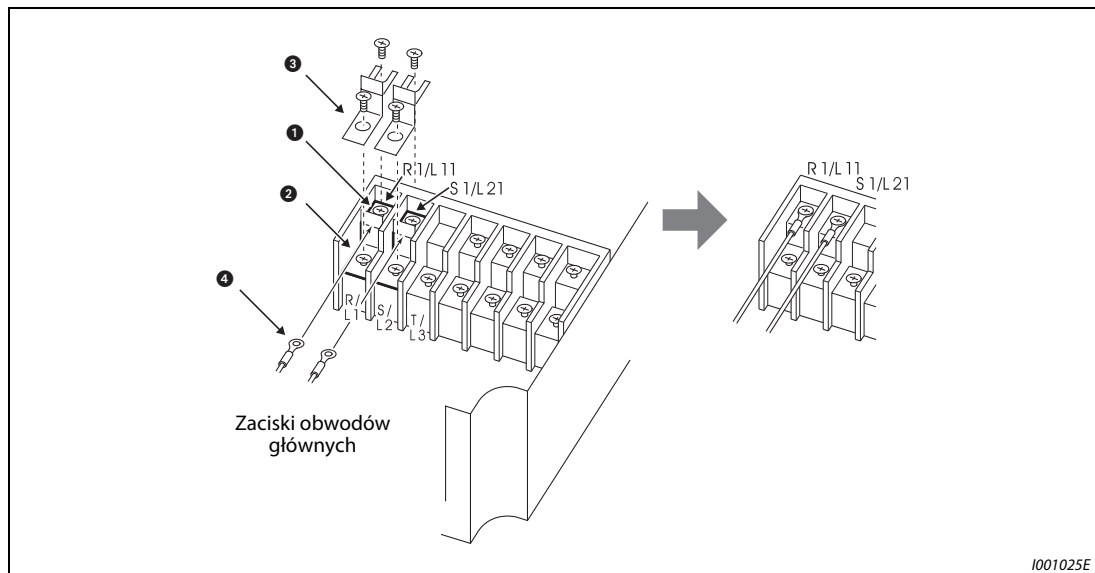


I001024E

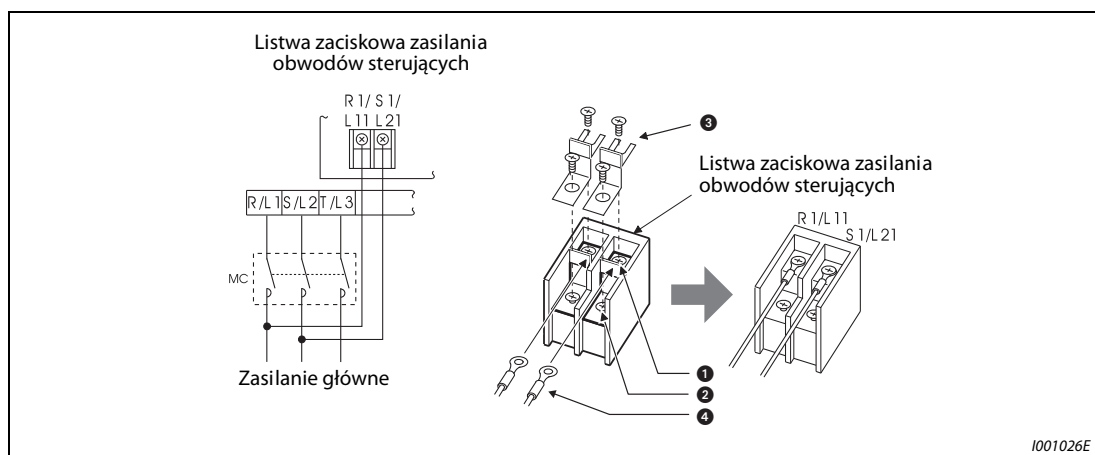
Rys. 3-9: Szczegółowy widok zacisków

FR-A740-00170 do 00250-EC

- ① Najpierw odkręcić górne ① a następnie dolne śruby ②.
- ② Usunąć zworki ③.
- ③ Podłączyć przewody oddzielnego zasilania obwodów sterujących do górnych zacisków ④ R1/L11 i S1/L21.

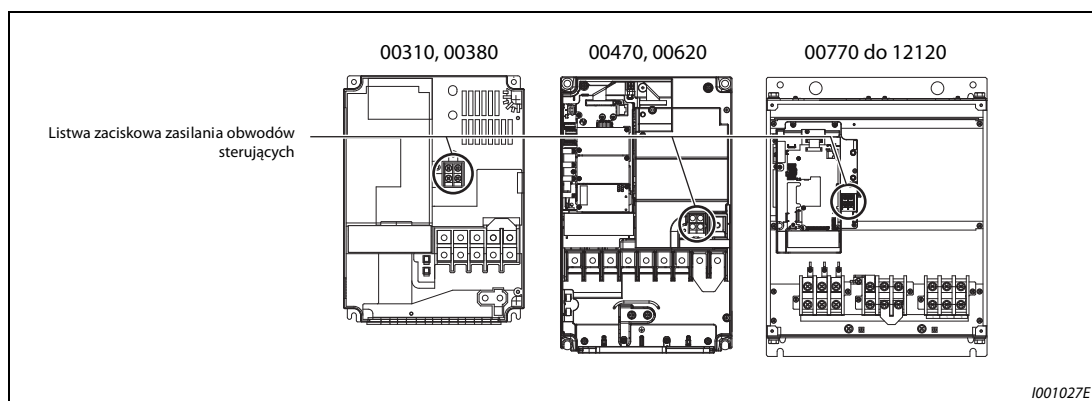
**Rys. 3-10:** Szczegółowy widok zacisków**FR-A740-00310 do 12120-EC**

- ① Najpierw odkręcić górne ① a następnie dolne śruby ②.
- ② Usunąć zworki ③.
- ③ Podłączyć przewody oddzielnego zasilania obwodów sterujących do górnych zacisków ④ R1/L11 i S1/L21.

**Rys. 3-11:** Szczegółowy widok zacisków**UWAGA:**

Nigdy nie podłączaj przewodów zasilania do zacisków, znajdujących się na dolnej listwie. Spowoduje to uszkodzenie przetwornicy.

Rozmieszczenie zacisków zasilania obwodów sterujących



Rys. 3-12: Rozmieszczenie zacisków zasilania obwodów sterujących

**UWAGA:**

- **Przy załączonym zasilaniu obwodu mocy (R/L1, S/L2, T/L3) nie wyłączać zasilania obwodów sterujących (zaciski R1/L11 i S1/L21). W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia przetwornicy.**
- **Przed załączeniem zewnętrznego zasilania obwodów sterujących należy upewnić się, że zworki pomiędzy zaciskami R/L1-R1/L11 i S/L2-S1/L21 zostały usunięte. Jeśli zworki nie zostaną usunięte, przetwornica może ulec awarii.**
- **Jeśli do zasilania obwodów sterujących użyto innego źródła niż napięcie strony wejściowej stycznika MC, napięcie zasilania musi być równe napięciu zasilania obwodów głównych.**
- **Gdy do zacisków R1/L11, S1/L21 podłączono oddzielne zasilanie, moc zasilania powinna wynosić 60 VA lub więcej dla przetwornic 00380 i 80 VA dla modeli 00470 do 12120.**
- **Gdy do zasilania obwodów sterujących użyto innego napięcia niż do zasilania obwodów mocy, należy zaprojektować system, który wyłączy zasilanie obwodu mocy R/L1, S/L2 i T/L3, gdy wyłączane jest zasilanie zacisków R1/L11 i S1/L21.**
- **Gdy zasilanie głównych obwodów zostanie wyłączone (na 0,1 s lub dłużej) i następnie załączone, przetwornica wykonuje reset i wyjściowy sygnał alarmu nie jest podtrzymywany.**

3.4 Specyfikacja obwodu sterującego

Funkcje zacisków oznaczonych kolorem szarym mogą być wybrane za pomocą parametrów 178 – 196 "Wybór funkcji zacisków wejściowych" (patrz rozdział 6.14). 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		Dane znamionowe	Patrz strona	
Zacisk wejściowy	STF	Start obrotów do przodu	Do uruchomienia obrotów w przód należy załączyć sygnał STF; aby zatrzymać silnik trzeba STF wyłączyć.	Gdy sygnały STF i STR są załączone jednocześnie, wydawane jest polecenie zatrzymania.	Rezystancja wejściowa: 4,7 kΩ Napięcie w stanie otwartym: 21 do 27 V DC Prąd w stanie zamkniętym: 4 do 6 mA DC	6-286	
	STR	Start obrotów do tyłu	Załączyć sygnał STR do startu obrotów do tyłu i wyłączyć, aby zatrzymać silnik.			6-286	
	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu	W celu samopodtrzymania sygnału startu załączyć sygnał STOP.			6-286	
	RH, RM, RL	Wybór prędkości parametrów użytkownika	Za pomocą kombinacji sygnałów RH, RM i RL można wybrać wstępnie zaprogramowaną prędkość.			6-286	
	JOG	Wybór trybu parametrów użytkownika	Aby wybrać tryb pracy krokowej (ustawienie fabryczne) należy załączyć sygnał JOG. W celu uruchomienia pracy przetwornicy w trybie krokowym załączyć sygnał startu.			6-286	
		Wejście impulsowe	Zacisk JOG może być użyty jako wejście impulsowe. W tym celu należy odpowiednio ustawić wartość parametru 291 (maksymalna częstotliwość impulsów: 100 000 imp./s).			Rezystancja wejściowa 2 kΩ Prąd w stanie zamkniętym: 8 do 13 mA DC	6-286
	RT	Druga funkcja	Aby wybrać drugą funkcję należy załączyć sygnał RT. Gdy ustawione są parametry takich funkcji jak "drugie forsowanie momentu" i "druga V/F (częstotliwość bazowa)", przez załączenie sygnału RT wybiera się te drugie funkcje.			6-286	
	MRS	Odcięcie wyjścia	Aby wyłączyć wyjście przetwornicy, należy załączyć sygnał na wejściu MRS (20 ms lub dłużej). Używać do odłączenia wyjścia przetwornicy przy zatrzymywaniu silnika za pomocą hamulca elektromagnetycznego.			6-286	
	RES	Reset	Używany do kasowania wyjścia alarmowego, załączonego przez funkcję zabezpieczeń. Załączyć sygnał RES na minimum 0,1 s a następnie wyłączyć. 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.			Rezystancja wejściowa: 4,7 kΩ Napięcie w stanie otwartym: 21 do 27 V DC Prąd w stanie zamkniętym: 4 do 6 mA DC	6-286
	AU	Wybór wejścia analogowego zacisku 4	Zacisk 4 jest aktywny tylko, gdy załączony jest sygnał AU. (Sygnał zadawania częstotliwości może być ustawiony w zakresie od 4 do 20 mA DC.) Załączenie sygnału AU powoduje deaktywację sygnału zacisku 2 (wejście napięciowe).			6-369	
Wejście PTC		Zacisk AU może być użyty jako wejście termistora PTC (termiczne zabezpieczenie silnika). Gdy zacisk AU służy jako wejście PTC, należy ustawić przełącznik AU/PTC w pozycji PTC i przypisać funkcję PTC do zacisku AU.		6-217			
CS	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	Gdy sygnał CS pozostaje załączony, przetwornica automatycznie wznowia działanie po przywróceniu napięcia zasilania. W tym celu należy odpowiednio nastawić wartości parametrów. Przy nastawach fabrycznych automatyczny restart jest zablokowany. (Patrz Par. 57 w rozdziale 6.16.)		6-286			

Tab. 3-6: Sygnały wejściowe (1)

	Zacisk	Nazwa	Opis	Dane znamionowe	Patrz strona
Zacisk wejściowy	SD	Zacisk wspólny zewnętrznych tranzystorów, zacisk wspólny wejść (typu sink)	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). Potencjał odniesienia (0 V) dla wyjścia 24 V DC/ 0,1 A (zacisk PC).	—	—
	PC	Zasilanie 24 V DC zacisk wspólny wejść (source)	Wyjście 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 wejść cyfrowych. To znaczy, że gdy wybrana jest logika pozytywna (ustawienie domyślne jednostek EC), właściwa funkcja sterująca jest aktywowana przez połączenie odpowiadającego jej zacisku z zaciskiem PC.	Zakres napięcia wewnętrznego zasilacza: 19,2 do 28,8 V DC Obciążalność: 100 mA	3-25
Potencjometr	10E (Napięcie wyjściowe 10 V DC)	Zasilanie zadajnika częstotliwości	Przy nastawach domyślnych potencjometr zadawania częstotliwości należy podłączyć do zacisku 10. Aby podłączyć potencjometr do zacisku 10E, należy odpowiednio zmienić nastawę parametru 73. rozdział 6.20.3.) Zalecany potencjometr: 1 k Ω , 2 W liniowy, wieloobrotowy.	10 V DC \pm 0,4 V, Dopuszczalne obciążenie 10 mA	6-369
	10 (Napięcie wyjściowe 5 V DC)			5,2 V DC \pm 0,2 V, Dopuszczalne obciążenie 10 mA	6-369
	2	Zadawanie częstotliwości (sygnał napięciowy)	Częstotliwość wyjściowa przetwornicy jest proporcjonalna do napięcia sterującego 0 do 5 V DC (lub 0 do 10 V, 0/4 do 20 mA). Maksymalna częstotliwość wyjściowa odpowiada sygnałowi 5 V (10 V, 20 mA). Przy pomocy parametru 73 można przełączyć zakres sygnału analogowe między zakresami 0 do 5 V DC (nastawa domyślna), 0 do 10 V DC i 4 do 20 mA. Dla wybrania zakresu (0 do 20 mA) przełącznik napięcie/prąd należy ustawić w pozycji ON. ①	Wejście napięciowe: Rezystancja wejściowa: 10 k Ω \pm 1 k Ω Maksymalne dopuszczalne napięcie: 20 V DC Wejście prądowe: Rezystancja wejściowa: 245 Ω \pm 5 Ω (gdy załączone jest zasilanie) Maksymalne dopuszczalne obciążenie: 30 mA	6-369
	4	Zadawanie częstotliwości (sygnał prądowy)	Częstotliwość wyjściowa przetwornicy jest proporcjonalna do sygnału sterującego 0/4 do 20 mA DC (lub 0 do 5 V, 0 do 10 V). Maksymalna częstotliwość wyjściowa odpowiada sygnałowi 20 mA (5 V, 10 V). Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnału prądowego jest aktywne tylko wtedy, gdy załączone jest wejście AU (zacisk 2 jest nieaktywny). Przy pomocy parametru 267 można przełączać zakres sygnału między 0 do 20 mA (wartość domyślna) i 0 do 5 V DC, 0 do 10 V DC. Aby wybrać sygnał napięciowy, przełącznik napięcie/prąd należy ustawić w pozycji OFF (0 do 5 V/0 do 10 V). Przy pomocy parametru 858 można przełączać funkcje zacisku. ①		6-369

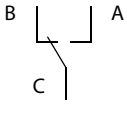
Tab. 3-6: Sygnały wejściowe (2)

	Zacisk	Nazwa	Opis	Dane znamionowe	Patrz strona
Potencjometr	1	Sygnal pomocniczy zadawania częstotliwości 0-±5 (10) V DC	Podanie sygnału 0 do ±5 V DC lub 0 do ±10 V DC powoduje dodanie tego sygnału do sygnału zadawania częstotliwości z zacisku 2 lub 4. Parametr 73 służy do przełączania poziomu sygnału między 0 do ±5 V DC i 0 do ±10 V DC (ustawienie domyślne).	Rezystancja wejściowa: 10 kΩ ± 1 kΩ Maksymalne dopuszczalne napięcie: ±20 V DC	6-369
	5	Zacisk wspólny zadawania częstotliwości i wyjść analogowych	Zacisk 5 jest wspólnym zaciskiem odniesienia (0 V) wszystkich analogowych sygnałów zadawania częstotliwości i analogowych zacisków wyjść CA (prądowe) i AM (napięciowe). Zacisk jest izolowany od zacisku odniesienia obwodów cyfrowych SD. Zacisk nie powinien być łączony z uziemieniem. Jeśli lokalne przepisy wymagają uziemienia potencjału odniesienia, należy pamiętać, że może to rozprzestrzeniać sygnały zakłócające, zwiększając w ten sposób podatność na zakłócenia.	—	6-369

Tab. 3-6: Sygnały wejściowe (3)

- ① Ustawić wartość Par. 73, Par. 267 i przełączyć przełącznik wyboru trybu wejścia analogowego napięcie/prąd we właściwą pozycję. Następnie podłączyć sygnał analogowy zgodnie z wybranymi nastawami. Podłączenie sygnału napięciowego, gdy wybrany jest tryb prądowy, lub sygnału prądowego, gdy wybrany jest tryb napięciowy, może być przyczyną uszkodzenia przetwornicy lub obwodów analogowych urządzeń zewnętrznych. (Patrz rozdział 6.20.2).

Sygnały wyjściowe

	Zacisk	Nazwa	Opis	Dane znamionowe	Patrz strona	
Przełącznikowe	A1, B1, C1	Wyjście przełącznikowe 1 (sygnał alarmu)	<p>Sygnał aktywny w przypadku wystąpienia alarmu w przetwornicy. Schemat blokowy pokazuje normalne działanie i stan beznapięciowy. Przełącznik załącza się w przypadku aktywacji funkcji zabezpieczającej.</p> 	<p>Zdolność przełączania: 230 V/0,3 A AC (Współczynnik mocy: 0,4) lub 30 V/0,3 A DC.</p>	6-298	
	A2, B2, C2	Wyjście przełącznikowe 2			6-298	
Potencjał wspólny	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.	<p>Dopuszczalne obciążenie: 24 V DC, 0,1 A (Maksymalny spadek napięcia przy załączonym sygnale wynosi 2,8 V.)</p>	6-298	
	SU	Prędkość osiągnięta	Wyjście SU służy do monitorowania poziomu częstotliwości wyjściowej. Wyjście przyjmuje stan niski, gdy wartość częstotliwości wyjściowej osiągnie poziom częstotliwości zadanej plus/minus ustawiony zakres tolerancji (nastawa parametru 41). Wyjście przyjmuje stan wysoki podczas przyspieszania/hamowania i w stanie zatrzymanym.		6-298	
	OL	Alarm przeciążenia	Sygnał OL przyjmuje stan niski, gdy wartość prądu wyjściowego przetwornicy przekroczy limit nastawiony w Par. 22 i aktywna jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem. Gdy poziom prądu wyjściowego przetwornicy spadnie poniżej poziomu ustawionego w Par. 22, sygnał na zacisku OL przyjmuje stan wysoki.		Kod Alarmu (4 bity) (Patrz rozdział 6.17.2)	6-298
	IPF	Chwilowy zanik zasilania	W przypadku chwilowego zaniku zasilania, trwającego od $15 \text{ ms} \leq t_{\text{IPF}} \leq 100 \text{ ms}$, lub w przypadku spadku wartości napięcia zasilania, wyjście przyjmuje stan niski.			6-298
	FU	Sygnał częstotliwości	Gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartość Par. 42 (lub 43), wyjście zostaje załączone. W przeciwnym razie FU przyjmuje poziom wysoki.			6-298
	SE	Potencjał wspólny wyjść z otwartym kolektorem	Potencjał odniesienia dla sygnałów RUN, SU, OL, IPF i FU. Zacisk jest izolowany od zacisku odniesienia obwodów sterowania SD.			—

Tab. 3-7: Sygnały wyjściowe (1)

	Zacisk	Nazwa	Opis		Dane znamionowe	Patrz strona
Wyjście analogowe	CA	Analogowe wyjście prądowe	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 silnika (ustawienie fabryczne)	Impedancja obciążenia: 200 Ω–450 Ω Sygnał wyjściowy: 0–20 mA	6-330
	AM	Wyjście analogowe napięciowe			Sygnał wyjściowy: 0–10 V DC Dopuszczalny prąd obciążenia: 1 mA (impedancja obciążenia: ≥ 10 kΩ) Rozdzielczość: 8 bitów	6-330

Tab. 3-7: Sygnały wyjściowe (2)

Komunikacja

	Zacisk	Nazwa	Opis	Patrz strona		
RS-485	—	Złącze PU	Przez złącze PU możliwa jest komunikacja w standardzie RS-485. (połączenie tylko wg. zasady 1 do 1) Standard komunikacji: EIA-485 (RS-485) Format transmisji: Multidrop Prędkość komunikacji: 4800 do 38400 bit/s Maksymalna długość sieci: 500 m	6-437		
	Zaciski RS-485	TXD+	Zaciski wysyłania danych	Zaciski RS-485 umożliwiają komunikację w standardzie RS-485. Standard komunikacji: EIA-485 (RS-485) Format transmisji: Sieć Multidrop Prędkość komunikacji: 300 do 38400 bit/s Maksymalna długość sieci: 500 m	6-440	
		TXD–				
		RXD+				Zaciski - przetwornica odbiór
		RXD–				
SG	Uziemienie					
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 typ B (gniazdo typ B)	6-487		

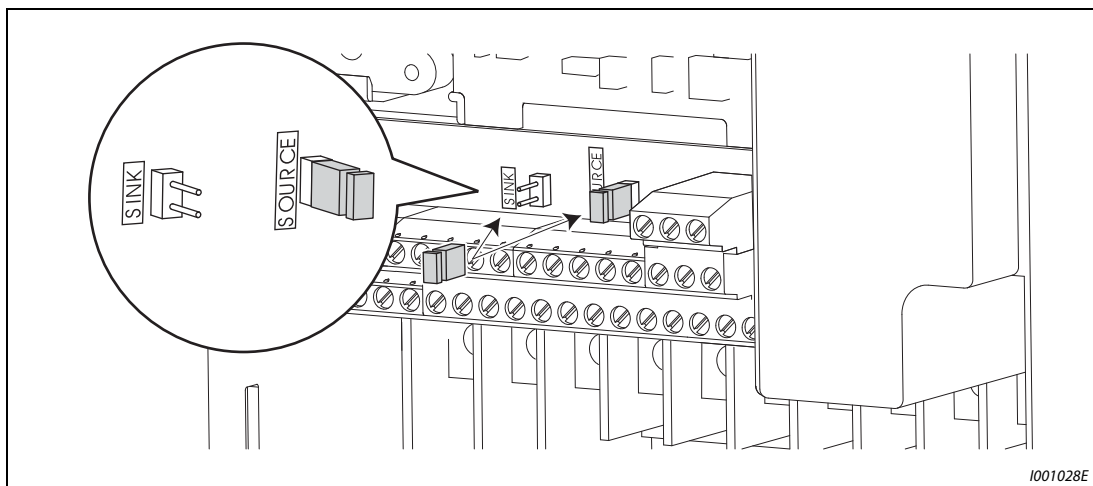
Tab. 3-8: Sygnały komunikacyjne

3.4.1 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.)



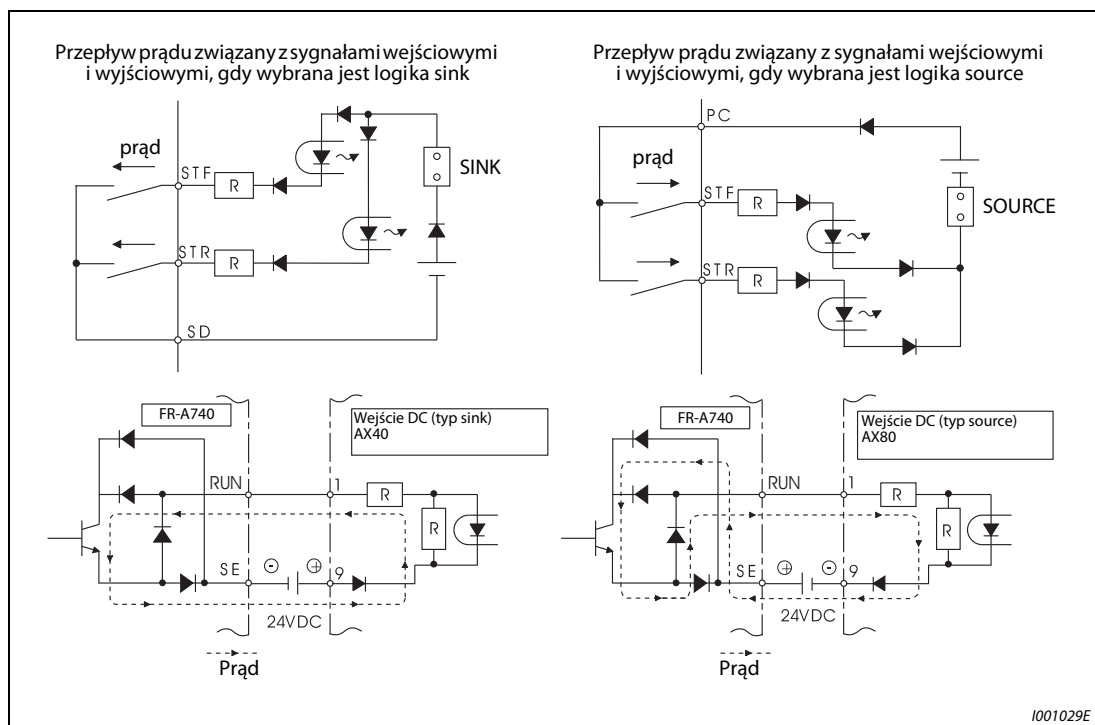
Rys. 3-13: Zmiana logiki wejść/wyjść

UWAGA

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

Logika typu sink i logika typu source

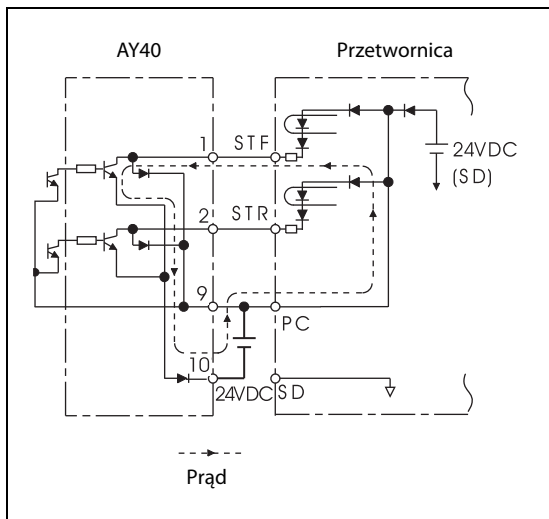
- W logice typu sink sygnał jest załączony wtedy, gdy prąd wypływa z odpowiedniego zacisku wejściowego. Zacisk SD jest wspólny dla sygnałów wejściowych. Zacisk SE jest wspólny dla sygnałów wyjściowych typu otwarty kolektor.
- W logice typu source sygnał jest załączony wtedy, gdy prąd wpływa do odpowiedniego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



Rys. 3-14: Zmiana logiki wejść/wyjść

Podłączenie zewnętrznego zasilacza

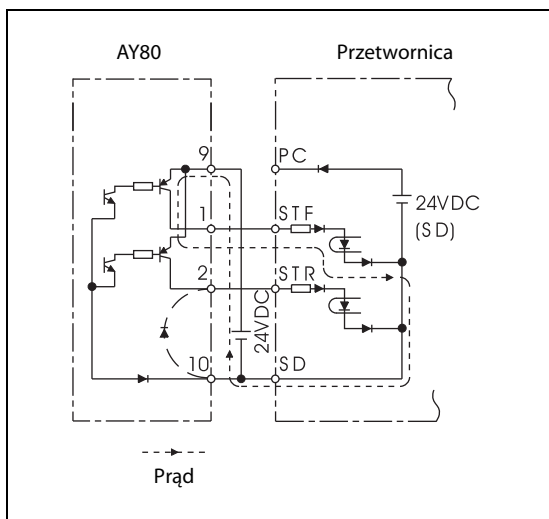
- Logika typu sink
 Aby nie dopuścić do niewłaściwego działania wywołanego niepożądanym przepływem prądu, jako wspólny należy użyć zacisk PC. (Nie podłączać zacisku SD przetwornicy do zacisku 0 V zewnętrznego zasilacza. Gdy zaciski PC-SD są używane jako źródło zasilania 24 V DC, nie należy podłączać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



Rys. 3-15:
 Użycie zewnętrznego zasilacza w połączeniu z wyjściami PLC

1001030E

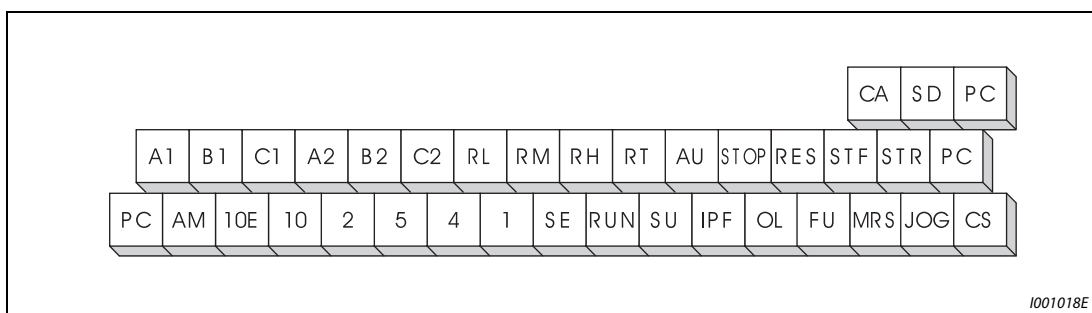
- Logika typu source
 Gdy do zasilania wyjść tranzystorowych używany jest zewnętrzny zasilacz, dla zabezpieczenia przed niewłaściwym działaniem przetwornicy, spowodowanym niepożądanym przepływem prądu, jako zacisk wspólny należy zastosować zacisk SD.



Rys. 3-16:
 Użycie zewnętrznego zasilacza w połączeniu z wyjściami PLC

1001031E

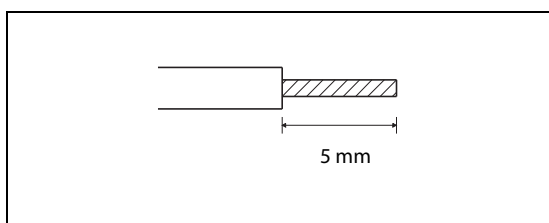
3.4.2 Zaciski obwodów sterujących



Rys. 3-17: Rozmieszczenie zacisków obwodów sterujących

3.4.3 Zasady podłączenia przewodów.

- ① Usunąć około 5 mm izolacji przewodów. Po skręceniu odizolowanej części przewodu należy ją podłączyć, aby zabezpieczyć przed luzowaniem się. Nie należy pokrywać końcówek cyną.



Rys. 3-18:
Przygotowanie przewodu

1001326E

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

Punkt	Opis
Rozmiar śrubek	M3
Moment dokręcenia	0,5 Nm-0,6 Nm
Rozmiar przewodów	0,3 mm ² -0,75 mm ²
Śrubokręt	Śrubokręt o płaskim ostrzu 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 ze sobą zacisków PC i 5, a także zacisku SE z zaciskiem 5.

Zacisk PC to zacisk wspólny zacisków wejść cyfrowych (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU, CS).

Obwód otwartego kolektora jest optycznie odizolowany od wewnętrznych obwodów sterowniczych.

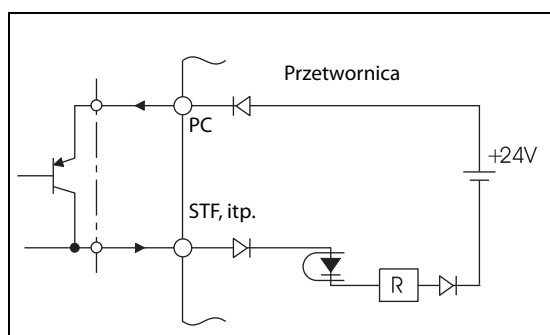
Zacisk 5 jest wspólnym zaciskiem sygnałów zadawania częstotliwości (zaciski 2,1 lub 4) i analogowego wyjścia AM. Obwód powinien być chroniony przed zewnętrznymi zakłóceniami stosując przewody ekranowane lub skrętke.

Zacisk SE jest wspólny dla wyjść typu otwarty kolektor (RUN, SU, OL, IPF 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, JOG, RT, MRS, RES, AU i CS) mogą być używane tranzystory.

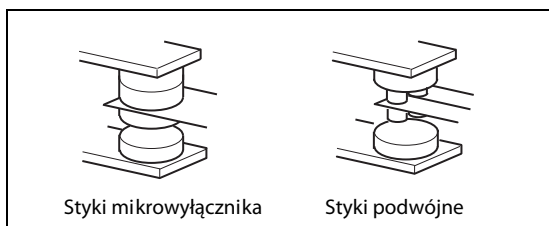
**Rys. 3-19:**

Załączanie sygnału wejściowego przy pomocy tranzystora

I001220E

3.4.4 Zasady wykonywania połączeń

- Zaciski 5, PC i SE są wspólne dla sygnałów wejść/wyjść i są od siebie izolowane. Nie należy ich uziemiać. Należy unikać łączenia ze sobą zacisków PC i 5, a także zacisku SE z zaciskiem 5.
- Do połączeń obwodów sterowniczych należy używać kabli ekranowanych lub skrętki. Przewody powinny być układane możliwie najdalej od obwodów głównych i obwodów zasilania (włączając obwody na napięcie 220 V).
- Ponieważ w obwodach sygnałów sterujących płyną bardzo małe prądy, dla polepszenia jakości kontaktu zaleca się stosowanie elementów z podwójnymi stykami lub równoległe łączenie styków.



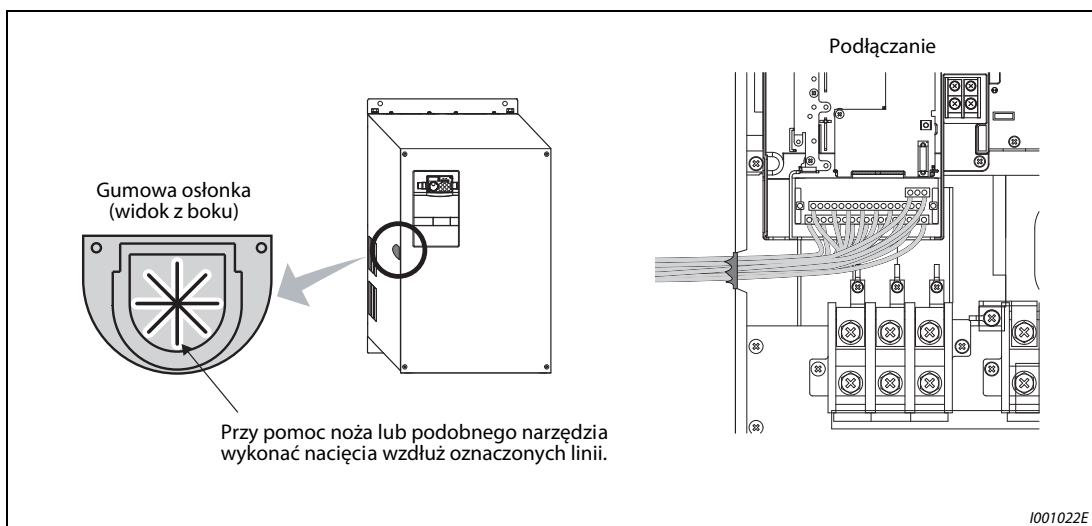
Rys. 3-20:
Styki

1001021E

- Nie należy podłączać napięcia do zacisków wejściowych obwodów sterowniczych (np. STF).
- Do zacisków wyjść alarmowych napięcie należy podłączać przez cewkę przekaźnika, kontrolkę itp.
- 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 wynosi 30 m.

Podłączenie obwodów sterujących przetwornicy 02160 i większych

Przewody obwodów sterujących należy prowadzić oddzielnie od przewodów obwodów głównych. Dla wprowadzenia przewodów w gumowej osłonce, znajdującej się z boku przetwornicy, należy wykonać nacięcia.

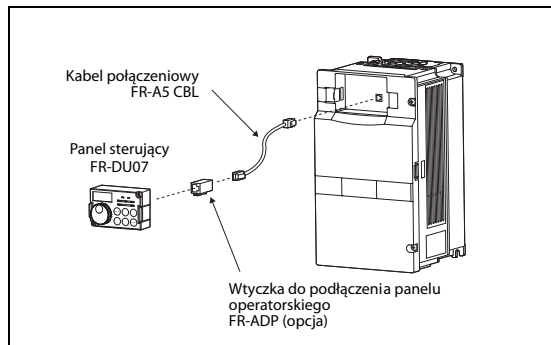


1001022E

Rys. 3-21: Podłączenie obwodów sterujących przetwornicy 02160 i większych

3.5 Podłączanie panelu operatorskiego za pomocą przewodu połączeniowego

Gdy panel operatorski (FR-DU07) jest podłączony do przetwornicy za pomocą kabla połączeniowego, możliwy jest jego montaż na obudowie szafy sterowniczej, co ułatwia obsługę.



Rys. 3-22:
Podłączenie panelu operatorskiego za pomocą kabla połączeniowego

I001032E

UWAGI

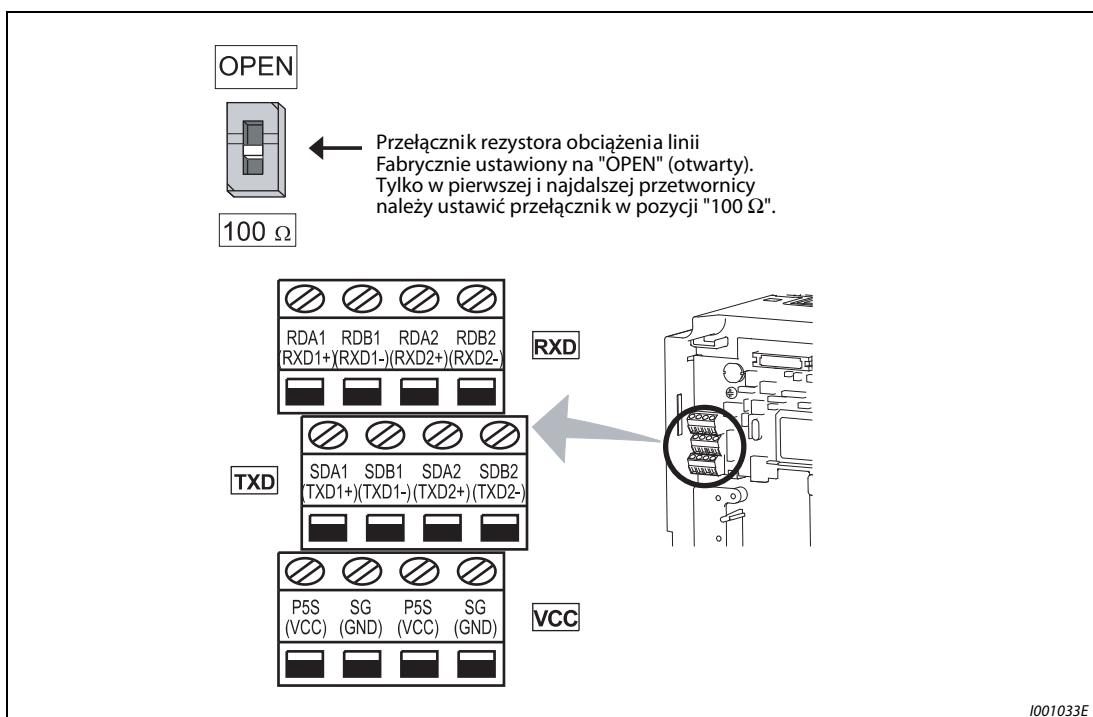
Dopuszczalna długość przewodu panelu operatorskiego wynosi 20 m.

Przez złącze PU do przetwornicy można podłączyć komputer PC z interfejsem RS-485 itp. (patrz rozdział 6.23).

3.6 Listwa zaciskowa RS-485

Dane techniczne	Opis
Standard komunikacji	EIA-485 (RS-485)
Format transmisji	Sieć Multidrop
Prędkość komunikacji	Maks. 38400 bit/s
Maksymalna długość sieci	500 m
Kabel połączeniowy	Skrętka (4 pary)

Tab. 3-10: Specyfikacja komunikacji RS-485

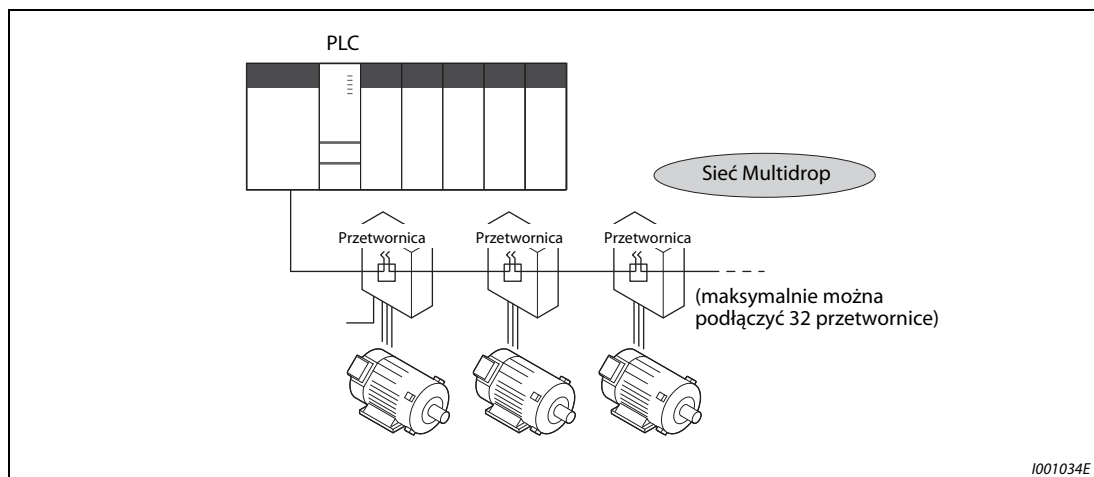


Rys. 3-23: Listwa zaciskowa RS-485

3.6.1 Sterowanie w trybie komunikacji

Złącze PU lub zaciski RS-485 umożliwiają 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.

Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi (protokół computer link) umożliwia komunikację przez złącze PU i zaciski RS-485. Komunikacja przy pomocy protokołu Modbus RTU jest możliwa poprzez zaciski RS-485. (Patrz rozdział 6.23.)



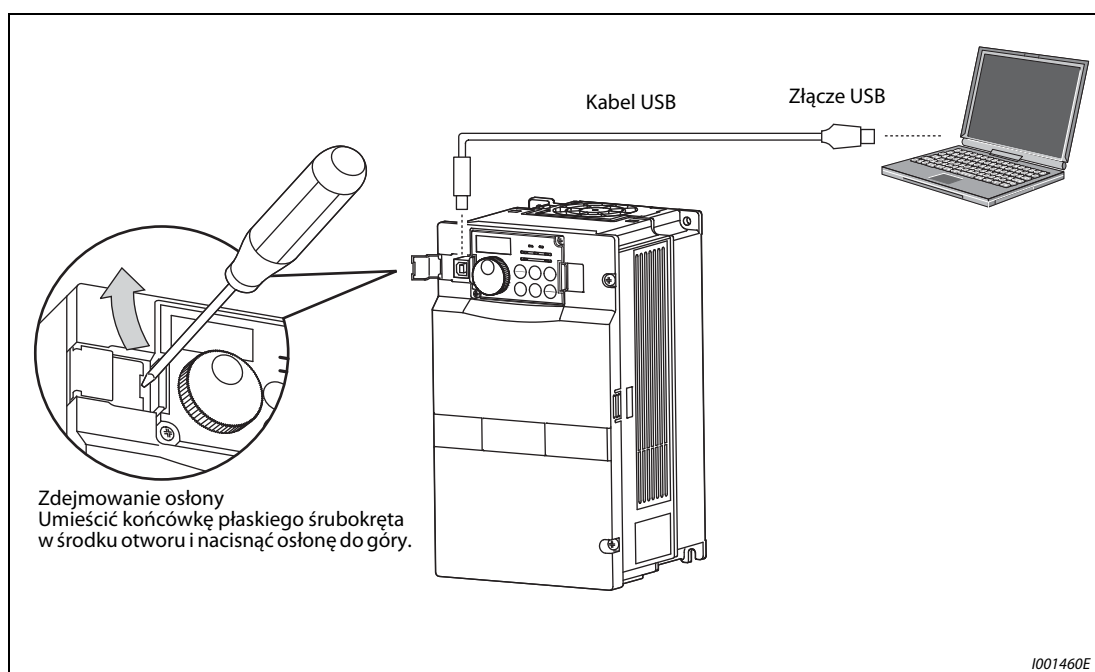
Rys. 3-24: Komunikacja z przetwornicami w sieci RS-485

3.6.2 Specyfikacja komunikacji USB

Komputer PC może być podłączony do przetwornicy za pomocą kabla USB (wersja 1.1). Za pomocą oprogramowania FR Configurator można dokonać nastaw parametrów i monitorować pracę przetwornicy.

Dane techniczne	Opis
Interfejs	USB 1.1
Prędkość komunikacji	12 Mbit/s
Maksymalna długość przewodów	5 m
Złącze	Złącze USB typ B (gniazdo typ B)
Zasilanie	Zasilanie wewnętrzne

Tab. 3-11: Specyfikacja złącza USB

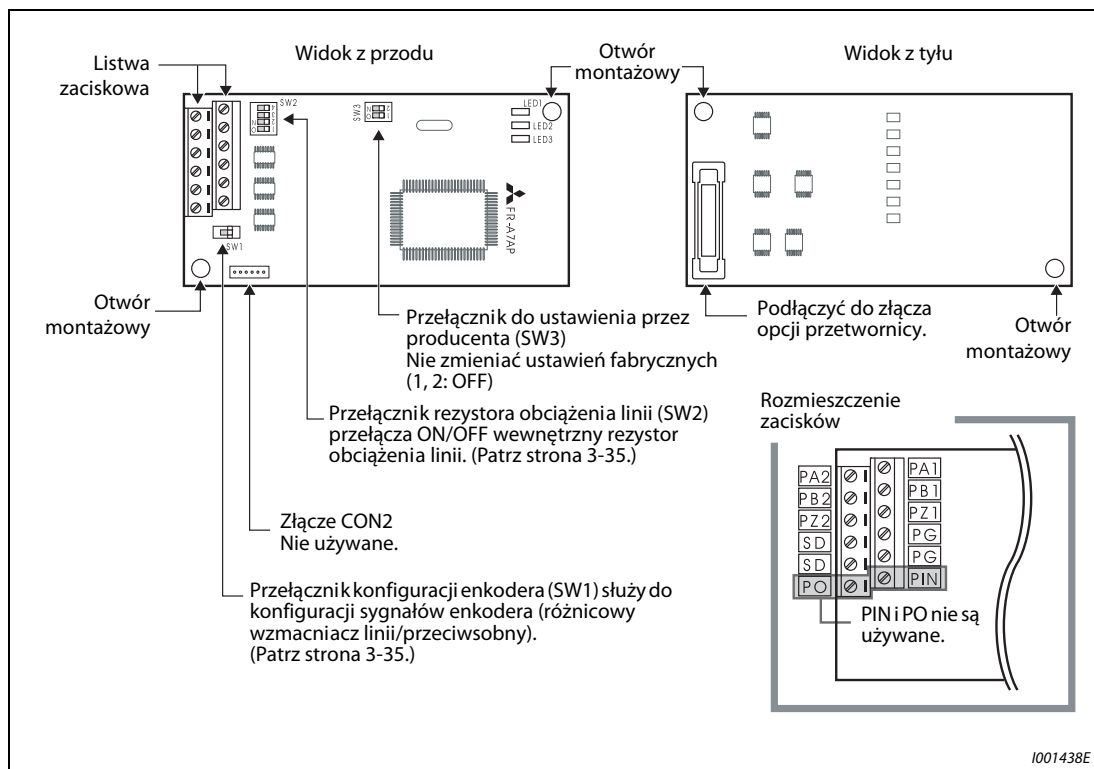


Rys. 3-25: Podłączenie do złącza USB

3.7 Podłączanie silnika z enkoderem (sterowanie wektorowe)

Sterowanie wektorowe przy użyciu silnika z enkoderem i modułem opcji FR-A7AP umożliwia wykorzystanie następujących funkcji:

- Orientacja wału silnika
- Sterowanie ze sprzężeniem od enkodera
- Sterowanie prędkością
- Sterowanie momentem



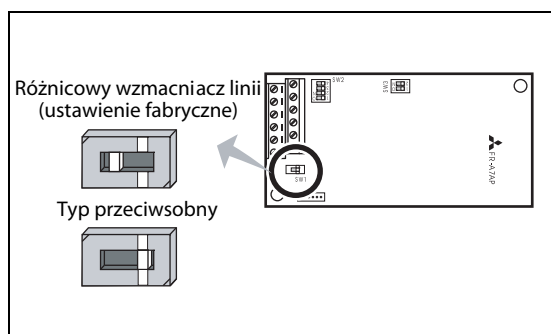
Rys. 3-26: Opis modułu opcji FR-A7AP

Zacisk	Nazwa	Opis
PA1	Zacisk wejściowy sygnału A enkodera	Sygnały faz A, B i Z podawane są z enkodera.
PA2	Zacisk wejściowy zanegowanego sygnału A enkodera	
PB1	Zacisk wejściowy sygnału B enkodera	
PB2	Zacisk wejściowy zanegowanego sygnału B enkodera	
PZ1	Zacisk wejściowy sygnału Z enkodera	
PZ2	Zacisk wejściowy zanegowanego sygnału Z enkodera	
PG	Zacisk wejściowy zasilania enkodera (dodatni)	Zaciski wejściowe zasilania enkodera. Podłączyć zewnętrzne zasilanie (5 V, 12 V, 15 V, 24 V) i kabel enkodera.
SD	Zacisk wspólny zasilania enkodera	
PIN	Nie używane.	
PO		

Tab. 3-12: Zaciski modułu FR-A7AP

Przełączniki modułu FR-A7AP

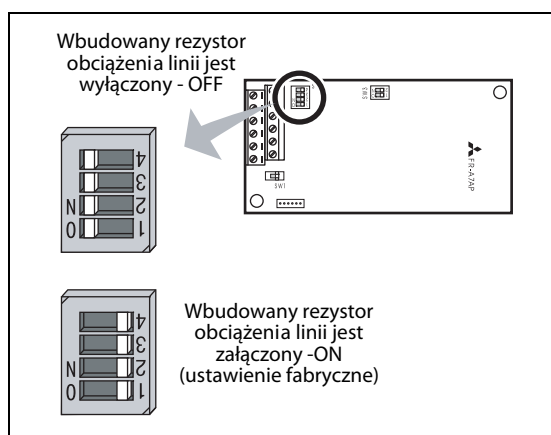
- Przełączniki do konfiguracji enkodera (SW1)
Służą do wyboru różnicowych wzmacniaczy linii lub wyjść przeciwsobnych. Fabrycznie ustawione są na różnicowy wzmacniacz linii. Przełączyć zgodnie z typem obwodu wyjściowego.



Rys. 3-27:
Przełączniki konfiguracji enkodera (SW1)

1001439E

- Przełącznik wyboru rezystora obciążenia linii (SW2)
Służy do aktywacji lub odłączenia wbudowanego rezystora obciążenia linii. Gdy wyjście enkodera jest różnicowym wzmacniaczem linii, przełącznik należy ustawić w pozycji ON (ustawienie fabryczne). Jeśli enkoder posiada wyjścia komplementarne, ustawić w pozycji OFF.
ON: wbudowany rezystor obciążenia linii jest załączony (ustawienie fabryczne)
OFF: wbudowany rezystor obciążenia linii jest odłączony



Rys. 3-28:
Przełącznik wyboru rezystora obciążenia linii

1001440E

UWAGI

Ustawić wszystkie przełączniki w tej samej pozycji (ON/OFF).

Jeśli wyjściem enkodera jest różnicowy wzmacniacz linii i gdy enkoder jest wspólny dla przetwornicy i innej jednostki sterującej (na przykład sterowanie numeryczne), lub, jeśli rezystor obciążenia linii jest podłączony do innej przetwornicy, przełącznik rezystora obciążenia linii należy ustawić w pozycji „OFF”.

Silnik		Przełączniki konfiguracji enkodera (SW1)	Przełącznik wyboru rezystora obciążenia linii (SW2)	Napięcie zasilania ^②
Standardowy silnik Mitsubishi Silnik Mitsubishi o dużej sprawności	SF-JR	Różnicowy	ZAŁ.	5 V
	SF-HR	Różnicowy	ZAŁ.	5 V
	Inne	①	①	①
Silnik Mitsubishi o stałym momencie	SF-JRCA	Różnicowy	ZAŁ.	5 V
	SF-HRCA	Różnicowy	ZAŁ.	5 V
	Inne	①	①	①
Silnik zaprojektowany do sterowania wektorowego	SF-V5RU	Różnicowy	WYŁ.	12 V
Silnik innego producenta	—	①	①	①

Tab. 3-13: Ustawienie przełączników w zależności od zastosowanego silnika

- ① Ustawić zgodnie z typem użytego silnika (enkodera).
 ② Wybrać zasilanie (5 V/12 V/15 V/24 V) zgodnie z typem zastosowanego enkodera.



UWAGA:

Przełącznik SW3 jest ustawiany przez producenta. Nie należy zmieniać jego ustawienia.

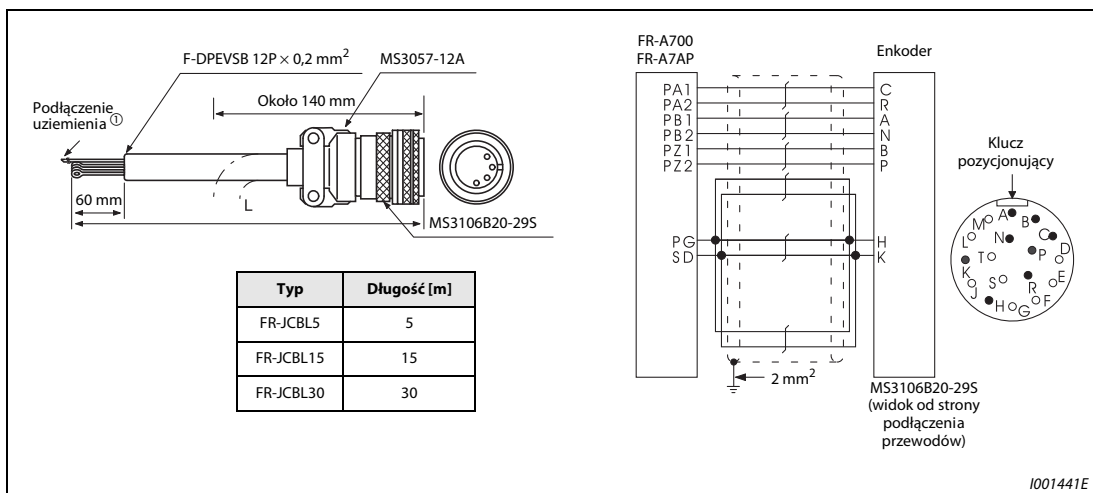
Parametr	Opis
Rozdzielczość	1024 impulsów/obrót
Napięcie zasilania	5 V DC \pm 10 %
Pobór prądu	150 mA
Kształt sygnału wyjściowego	Fazy A, B (przesunięte o 90 °) Faza Z: 1 impuls/obrót
Obwód wyjściowy	Odpowiednik różnicowego wzmacniacza linii 74LS113
Napięcie wyjściowe	Poziom wysoki H: 2,4 V lub większy Poziom niski L: 0,5 V lub mniej

Tab. 3-14: Specyfikacja enkodera

UWAGA

Zalecane jest stosowanie enkoderów z rozdzielczością od 1000 do 4096 impulsów/obrót.

Kabel do podłączenia enkodera

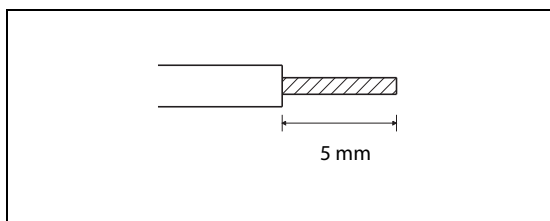


Rys. 3-29: Silnik SF-JR z enkoderem

① Ponieważ listwa zaciskowa modułu FR-A7AP jest typu na wtyk, przewody uziemiające muszą być zmodyfikowane (patrz poniżej).

Gdy używany jest zadedykowany kabel enkodera (FR-JCBL, FR-V5CBL itp.) standardowego silnika, należy odciąć końcówkę kabla enkodera i ściągnąć osłonę przewodów, aby umożliwić ich podpięcie do zacisków modułu. W kablu ekranowanym należy również zabezpieczyć pary skręconych przewodów przed zetknięciem z elementami przewodzącymi.

Po skręceniu odizolowanej części przewodu należy ją podłączyć, aby zabezpieczyć przed luzowaniem się. Końcówkę nie pokrywać cyną. Jeśli konieczne, zastosować listwy połączeniowe.



Rys. 3-30: Wymiar przewodu ze zdjętą izolacją

1001326E

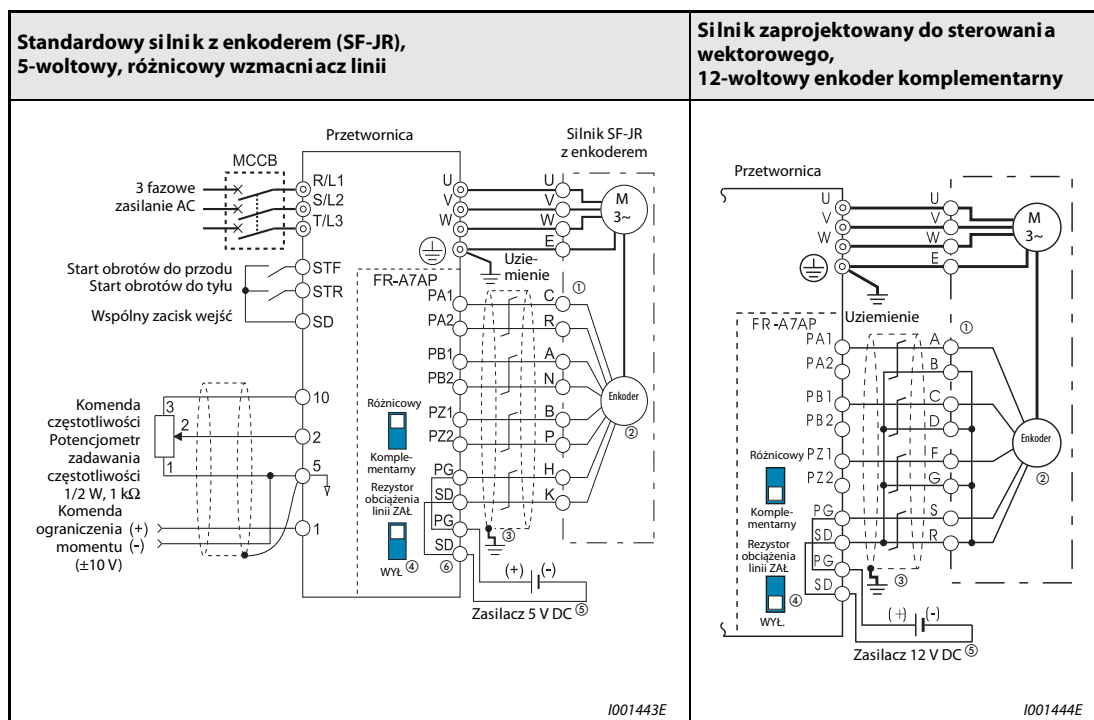
Podłączenie do modułu dodatkowego FR-A7AP

Silnik		SF-JR/HR/JRCA/HRCA (z enkoderem)
Kabel enkodera		FR-JCBL
Zaciski modułu FR-A7AP	PA1	PA
	PA2	PAR
	PB1	PB
	PB2	PBR
	PZ1	PZ
	PZ2	PZR
	PG	5E
SD	AG2	

Tab. 3-15: Tabela zgodności zacisków połączeniowych

Podłączanie

● Sterowanie prędkością



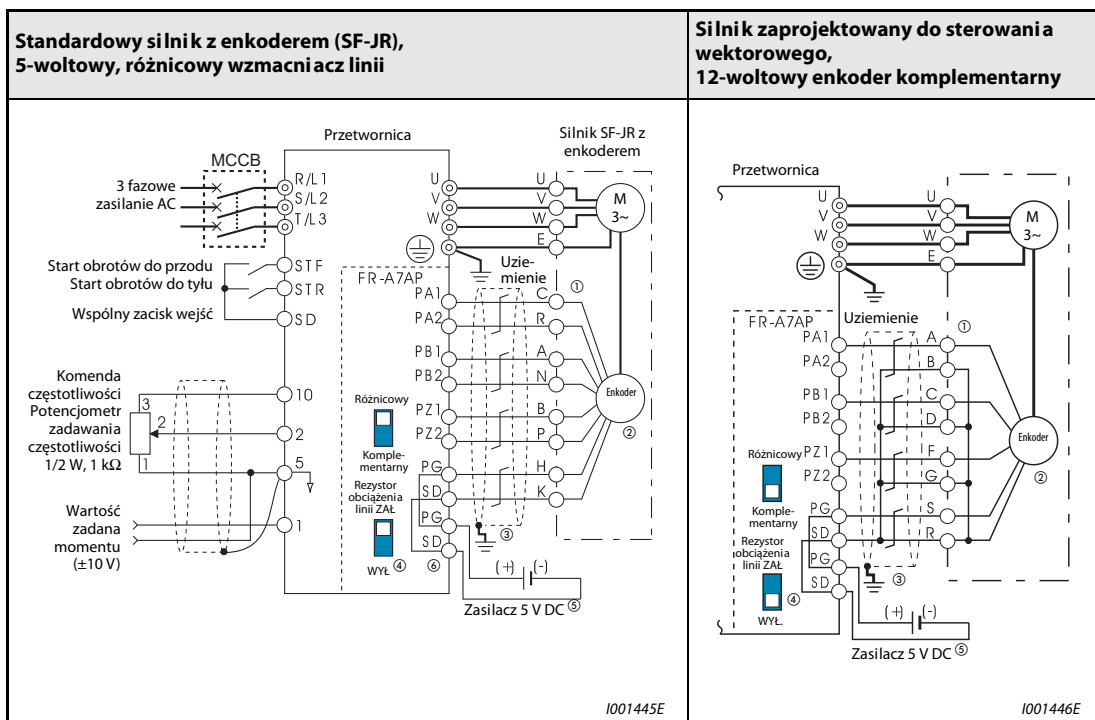
Tab. 3-16: Sterowanie prędkością

- ① W zależności od zastosowanego enkodera, numery styków mogą się różnić. Nawet bez podłączenia fazy Z enkodera, sterowanie prędkością i momentem funkcjonuje prawidłowo.
- ② Podłącz enkoder tak, aby nie było luzu między silnikiem i wałkiem silnika. Stosunek prędkości powinien wynosić 1 do 1.
- ③ Ekran kabla do enkodera należy uziemić do obudowy za pomocą metalowej obejmy kablowej itp. (Patrz strona 3-41.)
- ④ Dla enkodera z wyjściem komplementarnym, przełącznik wyboru rezystora obciążenia linii należy ustawić w pozycji off. (Patrz strona 3-35.)
- ⑤ Wymagane jest zewnętrzne zasilanie 5 V/12 V/15 V/24 V, zgodne z parametrami technicznymi zasilania enkodera. W przypadku pracy w trybie sterowania orientacją wału, enkoder i zasilacz mogą być wspólne dla przetwornicy i modułu kontroli pozycji.
- ⑥ Tablica zgodności zacisków modułu FR-A7AP i kabla FR-JCBL - patrz strona 3-37.

UWAGA

Powyższe schematy przedstawiają połączenia w przypadku logiki typu sink.

● Sterowanie momentem



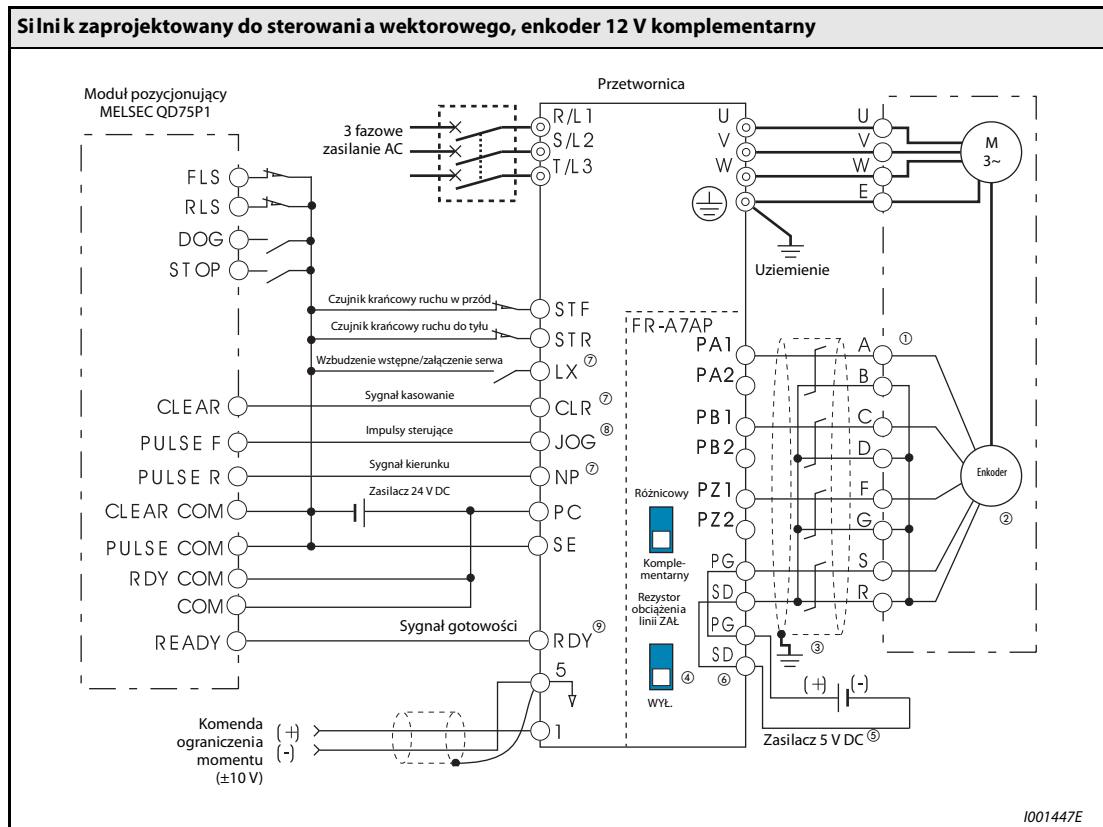
Tab. 3-17: Sterowanie momentem

- ① W zależności od zastosowanego enkodera, numery styków mogą się różnić. Nawet bez podłączenia fazy Z enkodera, sterowanie prędkością i momentem funkcjonuje prawidłowo.
- ② Podłącz enkoder tak, aby nie było luzu między silnikiem i wałkiem silnika. Stosunek prędkości powinien wynosić 1 do 1.
- ③ Ekran kabla do enkodera należy uziemić do obudowy za pomocą metalowej obejmy kablowej itp. (Patrz strona 3-41.)
- ④ Dla enkodera z wyjściem komplementarnym, przełącznik wyboru rezystora obciążenia linii należy ustawić w pozycji off. (Patrz strona 3-35.)
- ⑤ Wymagane jest zewnętrzne zasilanie 5 V/12 V/15 V/24 V, zgodne z parametrami technicznymi zasilania enkodera. W przypadku pracy w trybie sterowania orientacją wału, enkoder i zasilacz mogą być wspólne dla przetwornicy i modułu kontroli pozycji.
- ⑥ Tablica zgodności zacisków modułu FR-A7AP i kabla FR-JCBL - patrz strona 3-37.

UWAGA

Powyższe schematy przedstawiają połączenia w przypadku logiki typu sink.

● Sterowanie pozycją



Tab. 3-18: Sterowanie pozycją

- ① W zależności od zastosowanego enkodera, numery styków mogą się różnić. Nawet bez podłączenia fazy Z enkodera, sterowanie prędkością i momentem funkcjonuje prawidłowo.
- ② Podłącz enkoder tak, aby nie było luzu między silnikiem i wałkiem silnika. Stosunek prędkości powinien wynosić 1 do 1.
- ③ Ekran kabla do enkodera należy uziemić do obudowy za pomocą metalowej obejmy kablowej itp. (Patrz strona 3-41.)
- ④ Dla enkodera z wyjściem komplementarnym, przełącznik wyboru rezystora obciążenia linii należy ustawić w pozycji off. (Patrz strona 3-35.)
- ⑤ Wymagane jest zewnętrzne zasilanie 5 V/12 V/15 V/24 V, zgodne z parametrami technicznymi zasilania enkodera. W przypadku pracy w trybie sterowania orientacją wału, enkoder i zasilacz mogą być wspólne dla przetwornicy i modułu kontroli pozycji.
- ⑥ Tablica zgodności zacisków modułu FR-A7AP i kabla FR-JCBL - patrz strona 3-37.
- ⑦ Dla przypisania funkcji do odpowiednich zacisków wejść należy dokonać nastaw parametrów 178 do 184, Par. 187 do 189 "Wybór funkcji zacisków wejść".
- ⑧ Gdy wybrany jest tryb pozycjonowania, funkcja JOG jest nieaktywna i zacisk JOG jest wejściem impulsów pozycjonujących.
- ⑨ Dla przypisania funkcji do odpowiednich zacisków wejść należy dokonać nastaw parametrów 190 i 194 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

UWAGA

Powyższe schematy przedstawiają połączenia w przypadku logiki typu sink.

Instrukcja podłączenia kabla enkodera

Do podłączenia enkodera do modułu FR-A7AP należy użyć ekranowanej skrętki (przekrój 0,2 mm² lub większy). Przewody podłączane do zacisków PG i SD powinny być podwójne lub o większym przekroju, w zależności od długości kabla.

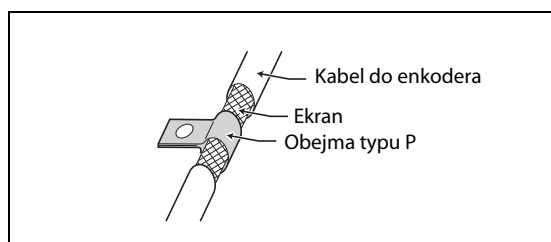
Aby zabezpieczyć przewody enkodera od wpływu zakłóceń, należy prowadzić je oddzielnie od jakichkolwiek źródeł zakłóceń (na przykład obwodów mocy i obwodów zasilania).

Długość przewodów	Połączenie równoległe		Kabel o większym przekroju
≤ 10 m	Minimum 2 przewody	Przewody 0,2 mm ²	≥ 0,4 mm ²
≤ 20 m	Minimum 4 przewody		≥ 0,75 mm ²
≤ 100 m ^①	Minimum 6 przewodów		≥ 1,25 mm ²

Tab. 3-19: Rozmiary przewodów i zalecana liczba przewodów, połączonych równoległe

- ① Gdy zastosowany jest różnicowy wzmacniacz linii i długość przewodów wynosi 30 m lub więcej. Długość kabla do enkodera może zwiększyć do 100 m przez nieznaczne zwiększenie napięcia zasilania 5 V (do około 5,5 V) oraz zastosowanie sześciu lub więcej przewodów o przekroju 0,2 mm² połączonych równoległe, lub stosując kabel o przekroju żył 1,25 mm² lub większym. Należy pamiętać, że napięcie zasilania nie może przekraczać wartości dopuszczalnych dla zastosowanego enkodera.

W celu zmniejszenia zakłóceń, ekran kabla enkodera należy połączyć do obudowy przy pomocy metalowych obejm kablowych (możliwie najbliższej przetwornicy).



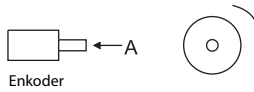
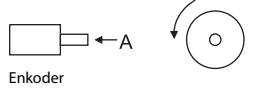
Rys. 3-31:
Uziemienie przy użyciu obejmy typu P

1001448E

UWAGA

Więcej szczegółowych informacji na temat kabla enkodera (FR-JCBL) – patrz strona 3-37.

Parametry enkodera (Par. 359, Par. 369)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
359	Kierunek obrotu enkodera	1	0	
			1	
369	Liczba impulsów enkodera	1024	0–4096	Służy do ustawienia liczby impulsów enkodera. Wpisać liczbę impulsów enkodera zanim zostanie pomnożona przez 4.

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowany jest opcjonalny moduł FR-A7AP.

Nastawy parametrów silników sterowanych w trybie wektorowym

Silnik		Par. 9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Par. 71 Użyty silnik	Par. 80 Moc silnika	Par. 81 Liczba biegunów silnika	Par. 359 Kierunek do tyłu silnika	Par. 369 Liczba im- pulsów enkodera
Standardowy silnik Mitsubishi	SF-JR	Prąd znamionowy silnika	0	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	1	1024
	SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy	Prąd znamionowy silnika	20	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	1	1024
	SF-HR	Prąd znamionowy silnika	40	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	1	1024
	Inne	Prąd znamionowy silnika	3 ^①	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	②	②
Silnik Mitsubishi o stałym momencie	SF-JRCA 4P	Prąd znamionowy silnika	1	Moc silnika	4	1	1024
	SF-HRCA 4P	Prąd znamionowy silnika	15	Moc silnika	4	1	1024
	Inne	Prąd znamionowy silnika	13 ^①	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	②	②
Silnik Mitsubishi zaprojektowany do sterowania wektorowego	SF-V5RU (1500 obr/min)	0 ^③	30	Moc silnika	4	1	2048
Standardowy silnik innego producenta	—	Prąd znamionowy silnika	3 ^①	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	②	②
Silnik stałomomentowy innego producenta	—	Prąd znamionowy silnika	13 ^①	Moc silnika	Liczba biegunów silnika	②	②

Tab. 3-20: Nastawy parametrów silników sterowanych w trybie wektorowym

Wartości podane w pogrubionej ramce to nastawy fabryczne.

- ① Wymagane jest wykonanie autostojenia offline. (Patrz rozdział 6.12.3.)
- ② Ustawić wartość parametru zgodnie z typem użytego silnika (enkodera).
- ③ Użyć wejścia ochrony termicznej dostarczonego wraz z silnikiem.

Odnośniki

Sterowanie wektorowe (sterowanie prędkością) ⇒ patrz rozdział
 Sterowanie wektorowe (sterowanie momentem) ⇒ patrz rozdział 6.4.2
 Sterowanie wektorowe (sterowanie pozycją) ⇒ patrz rozdział 6.5.1
 Sterowanie orientacją wału silnika ⇒ patrz rozdział 6.13.6
 Sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym z enkodera ⇒ patrz rozdział 6.24.6

3.8 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.

3.8.1 Styczniki mocy (MC)

Styczniki podłączany po stronie zasilania przetwornicy (MC)

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

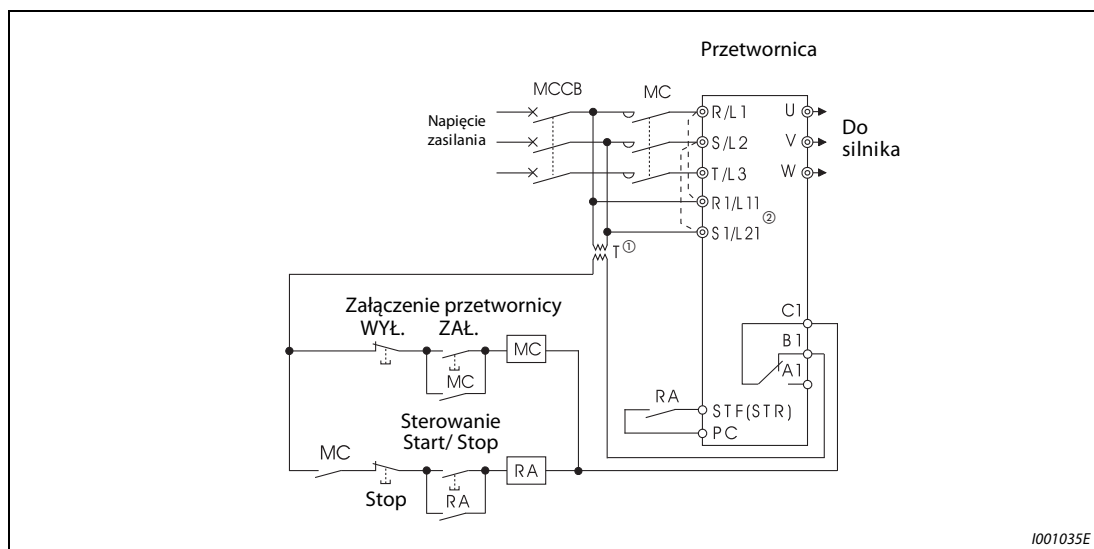
- Dla wyłączenia zasilania w przypadku uaktywnienia funkcji zabezpieczającej lub nieprawidłowego działania przetwornicy (np. w przypadku zadziałania stopu bezpieczeństwa).
- Dla zapobiegania wypadkom spowodowanym zatrzymaniem przetwornicy z powodu awarii zasilania, przywróceniem zasilania i ponownym, automatycznym uruchomieniu napędu.
- Zasilacz układu sterowania przetwornicą jest zawsze załączony i zużywa niewielką ilość energii. Przy długotrwałym zatrzymaniu przetwornicy, wyłączenie zasilania przetwornicy pozwoli zaoszczędzić energię.
- 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. Dla zrealizowania funkcji stopu bezpieczeństwa należy wybrać stycznik klasy JEM1038-AC3MC.

UWAGA

Ponieważ powtarzane załączanie 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 sygnały zacisków sterujących (STF, STR).

Przykład ▾

Jak pokazano poniżej, do załączania i wyłączania przetwornicy zawsze należy używać sygnałów sterujących (ON lub OFF między zaciskami STF lub STR –PC). (Patrz rozdział 6.14.4.)



Rys. 3-32: Start i stop przetwornicy

- ① W przypadku zasilania 400 V należy zainstalować transformator zmniejszający napięcie.
- ② W przypadku uaktywnienia funkcji zabezpieczającej przetwornicę, podtrzymanie sygnału alarmu wymaga podłączenia zasilania do zacisków R1/L11 i S1/L21 ze strony pierwotnej stycznika MC. Równocześnie należy usunąć zworki z zacisków R/L1-R1/L11 i S/L2-S1/L21. (Patrz rozdział 3.3.3.)



Posługiwanie się stycznikiem na wyjściu przetwornicy

Stycznik po stronie wyjścia przetwornicy może być załączony tylko wtedy, gdy przetwornica i silnik są wyłączone. Gdy podczas pracy przetwornicy stycznik zostanie załączony, uaktywni to zabezpieczenie nadprądowe przetwornicy. Jeśli stycznik używany jest do przełączania silnika na przykład na napięcie sieciowe, zalecane jest ustawienie wartości parametrów 135 i 139.

3.8.2 Podłączenie zadedykowanego, zewnętrznego rezystora hamowania (FR-ABR)

W przetwornicach typu 00620 i mniejszych, wbudowany rezystor hamowania włączony jest pomiędzy zaciskami P/+ i PR. Jeśli przy dużym obciążeniu napędu wytrzymałość temperaturowa wbudowanego rezystora nie jest wystarczająca, należy zastosować zewnętrzny rezystor hamowania FR-ABR. Wówczas z zacisków PR-PX należy usunąć zworkę (model 00250 lub mniejszy) i między zaciski P/+–PR podłączyć dodatkowy rezystor hamowania (FR-ABR).

(Rozmieszczenie zacisków P/+ i PR jest pokazane w rozdziale (3.3.2).) Usunięcie zworki z zacisków PR-PX wyłącza działanie wbudowanego rezystora hamowania (nie jest podawane zasilanie). Należy zauważyć, że wbudowany w przetwornicę rezystor hamowania nie musi być wymontowany. Nie należy odłączać od listwy zaciskowej przewodów podłączeniowych wbudowanego rezystora hamowania. Wymagana jest nastawa wartości poniższych parametrów.

- Par. 30 „Wybór hamowania prądnicowego“=1
- Par. 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego“ = model 00250 lub mniejszy: 10 %, 00310 lub większy: 6 % (patrz rozdział 6.13.2.)

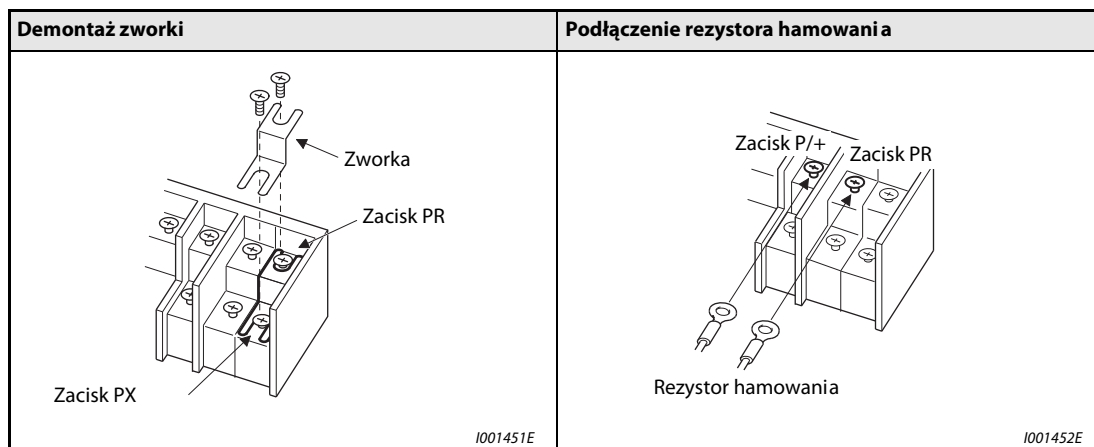


UWAGA:

- **Jako rezystor hamowania można podłączać tylko dedykowany rezystor hamowania.**
- **Przed podłączeniem zewnętrznego rezystora hamowania należy usunąć zworkę pomiędzy zacisków PR-PX (modele 00250 i mniejsze). W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia przetwornicy.**

FR-A740-00023 do 00126

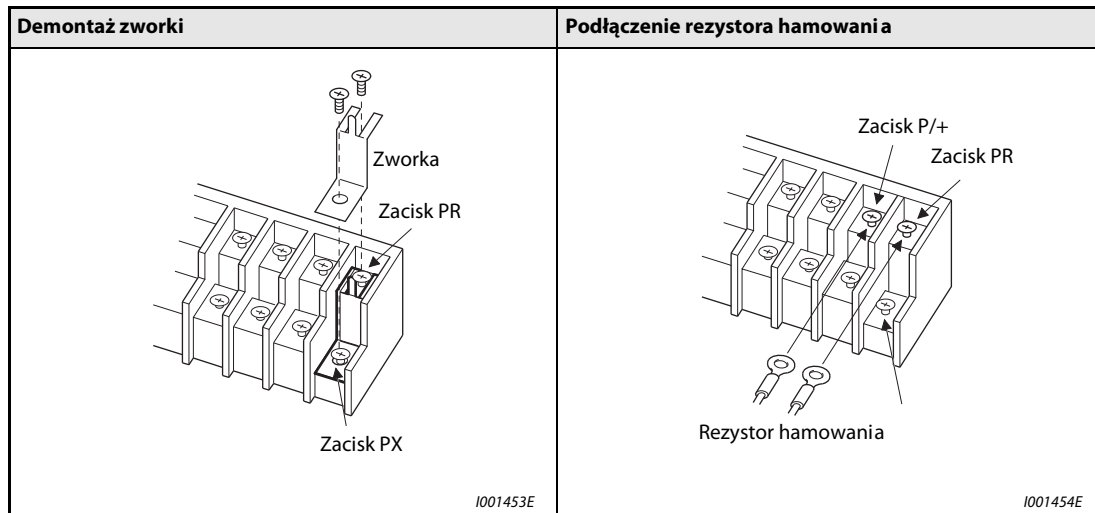
- ① Usunąć śrubki z zacisków PR i PX oraz usunąć zworkę.
- ② Do zacisków P/+ i PR podłączyć rezystor hamowania. (Zworka musi pozostać odłączona.)



Tab. 3-21: Podłączenie zewnętrznego rezystora hamowania (modele 00023 do 00126)

FR-A740-00170 i 00250

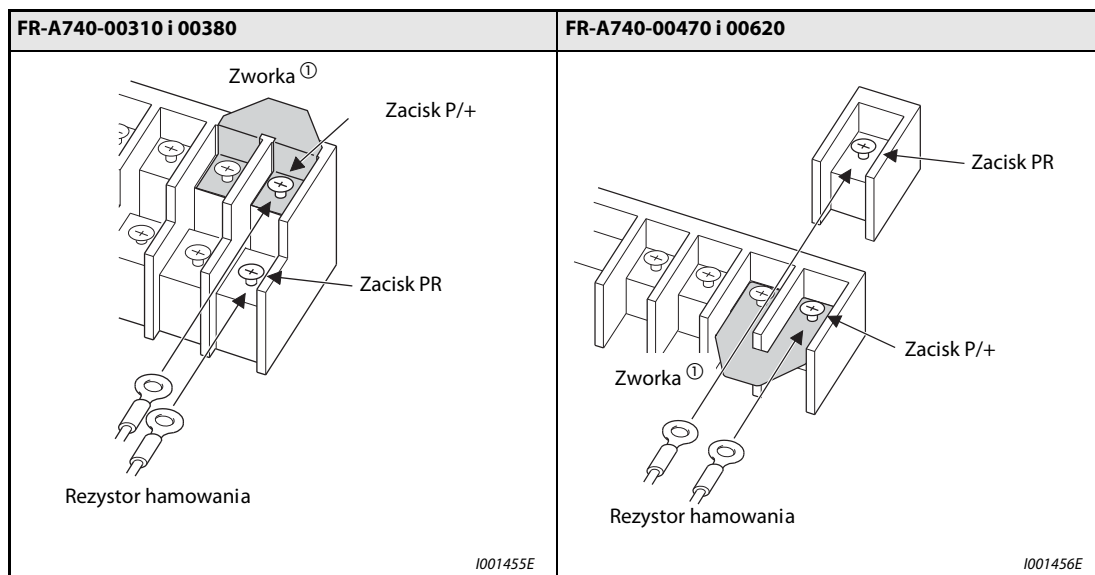
- ① Usunąć śrubki z zacisków PR i PX oraz usunąć zworkę.
- ② Do zacisków P/+ i PR podłączyć rezystor hamowania (zworka musi pozostać zdemontowana).



Tab. 3-22: Podłączenie zewnętrznego rezystora hamowania (modele 00170 do 00250)

FR-A740-00310 do 00620

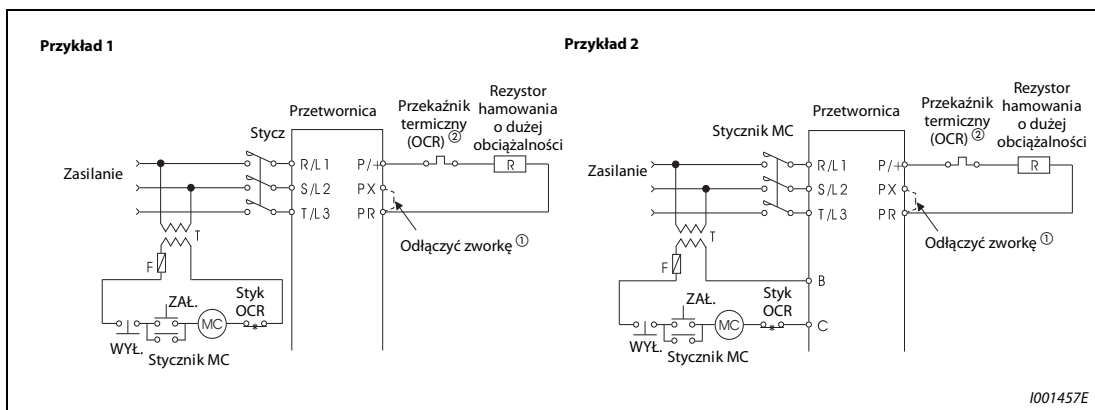
- ① Do zacisków P/+ i PR podłączyć rezystor hamowania.



Tab. 3-23: Podłączenie zewnętrznego rezystora hamowania (00310 do 00620)

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

W przypadku uszkodzenia tranzystora hamowania, dla zabezpieczenia rezystora hamowania zaleca się poniższe połączenie układu sterowania przetwornicy.



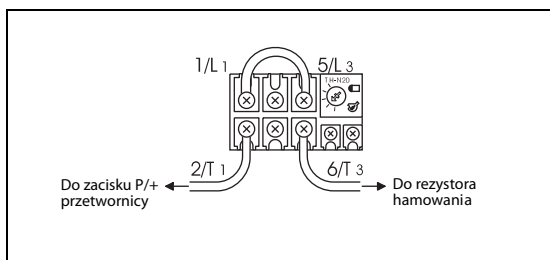
1001457E

Rys. 3-33: Obwód ochronny

- ① Przetwornica 00310 i większe nie posiadają zacisku PX, więc nie ma wymogu usuwania zworki.
- ② Na podstawie poniższej tabeli można dobrać rodzaj przełącznika termicznego oraz połączyć według poniższego schematu. (W przypadku przetwornic 00310 i większych, zawsze należy instalować przełącznik termiczny).

Napięcie zasilania	Rezystor hamowania o dużej obciążalności	Typ przełącznika termicznego	Obciążalność styków
400 V	FR-ABR-H0.4 K	TH-N20CXHZ-0,24 A	110 V/5 A AC, 220 V/2 A AC (klasa AC 11), 110 V/0,5 A DC, 220 V/0,25 A DC (klasa DC 11)
	FR-ABR-H0.75 K	TH-N20CXHZ-0,35 A	
	FR-ABR-H2.2 K	TH-N20CXHZ-0,9 A	
	FR-ABR-H3.7 K	TH-N20CXHZ-1,3 A	
	FR-ABR-H5.5 K	TH-N20CXHZ-2,1 A	
	FR-ABR-H7.5 K	TH-N20CXHZ-2,5 A	
	FR-ABR-H11 K	TH-N20CXHZ-6,6 A	
	FR-ABR-H15 K	TH-N20CXHZ-6,6 A	
	FR-ABR-H22 K	TH-N20-9 A	

Tab. 3-24: Dobór przełączników termicznych do rezystorów hamowania



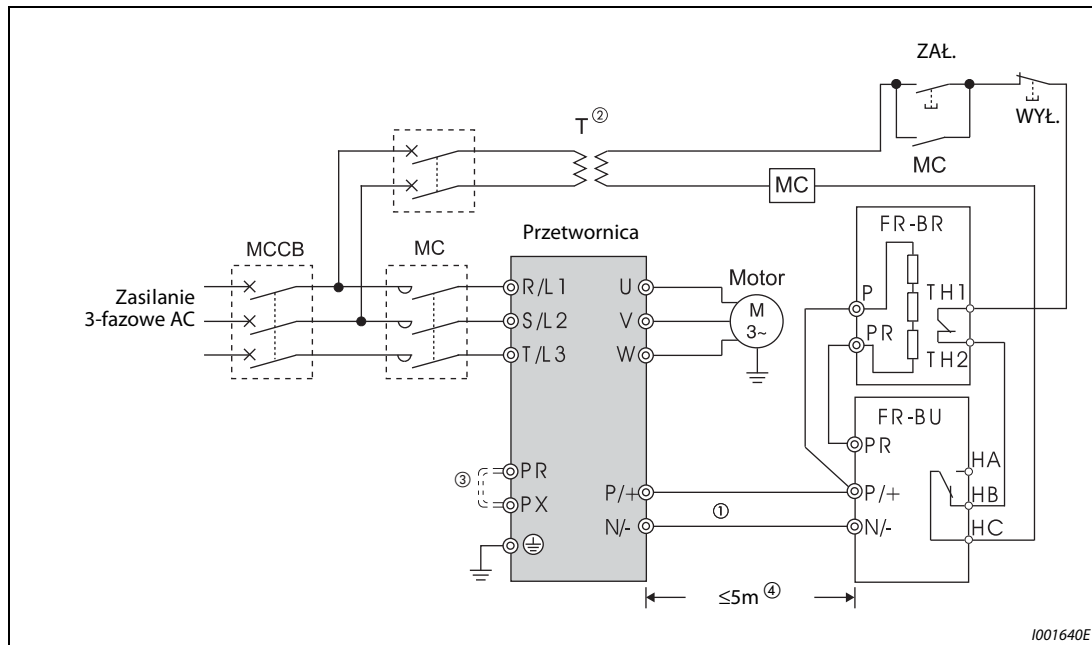
Rys. 3-34: Podłączenie przełącznika termicznego

1001458E

3.8.3 Podłączenie modułu hamowania

Podłączenie zewnętrznego modułu hamowania, poprawiającego wydajność hamowania napędu przy zwalnianiu, należy wykonać zgodnie z poniższym schematem.

Podłączenie modułu hamowania FR-BU (01800 lub mniejszy)



Rys. 3-35: Podłączenie modułu hamowania FR-BU

- ① 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.)
- ② Jeśli użyto styków sterowniczych zaprojektowanych na 220 V, przy napięciu zasilania 400 V należy zastosować transformator obniżający napięcie.
- ③ W przypadku przetwornicy 00250 i mniejszych należy pamiętać, by zdemontować zworę pomiędzy zacisków PR-PX.
- ④ Dopuszczalna długość przewodów między przetwornicą, modułem hamowania i rezystorem hamowania wynosi 5m. W przypadku użycia przewodów typu skrętka, dopuszczalna długość przewodów to 10m.

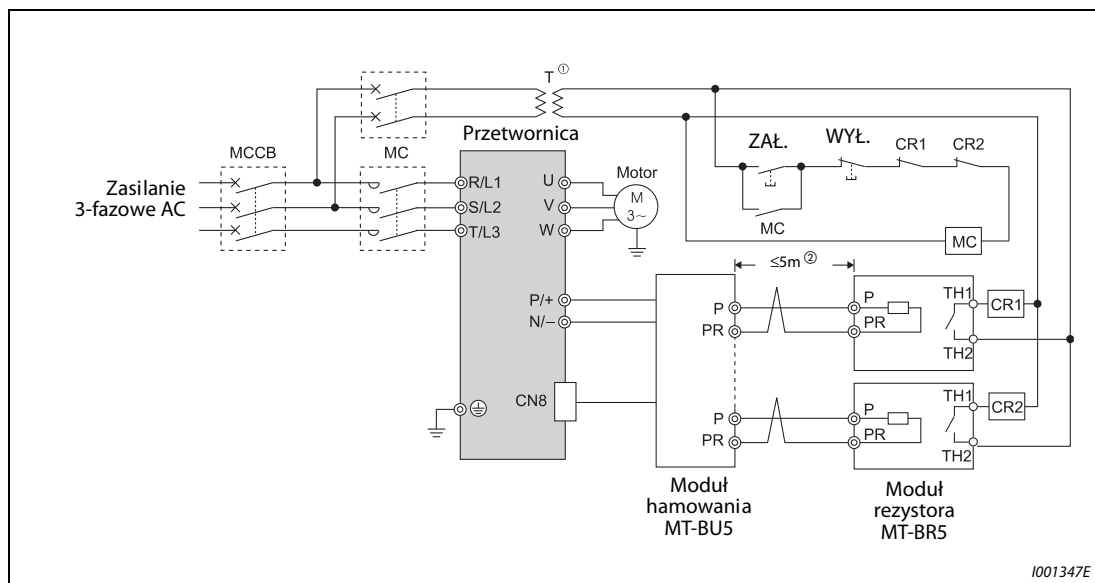


UWAGA:

Jeśli tranzystory w module hamowania zostaną uszkodzone, rezystor hamowania może ulec przegrzaniu, co może być przyczyną pożaru. Dlatego po stronie zasilania przetwornicy należy zastosować stycznik, który w przypadku alarmu wyłączy przepływ prądu.

Podłączenie modułu hamowania FR-BU5 (przetwornice 02160 lub większe)

Po sprawdzeniu poprawności wykonania połączeń elektrycznych należy ustawić „1” w parametrze 30 „Wybór hamowania prądnicowego” i 10 % w parametrze 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego”. (Patrz rozdział 6.13.2.)



Rys. 3-36: Podłączenie modułu hamowania MT-BU5

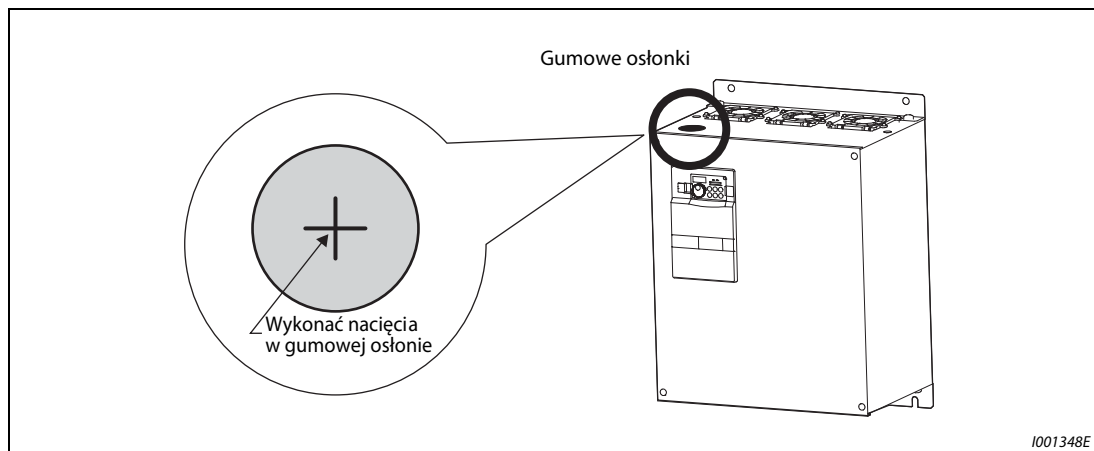
- ① Jeśli użyto styków sterowniczych zaprojektowanych na 220 V, przy napięciu zasilania 400 V należy zastosować transformator obniżający napięcie.
- ② Dopuszczalna długość przewodów między przetwornicą, modułem hamowania i rezystorem hamowania wynosi 5 m. W przypadku użycia przewodów typu skrętka, dopuszczalna długość przewodów to 10 m.

**UWAGA:**

- **Moduł hamowania należy instalować w miejscu, zapewniającym dostęp chłodzącego powietrza do radiatora. Jednocześnie odległość od przetwornicy nie może przekraczać długości dostarczonych przewodów.**
- **Moduł hamowania należy połączyć z przetwornicą za pomocą kabla dostarczonego z modułem hamowania. Kabel obwodu mocy podłączyć do zacisków P/+ i N/-, natomiast kabel obwodu sterowania wprowadzić do przetwornicy przez gumową osłonkę, w której w tym celu należy wykonać nacięcia, i podłączyć do złącza CN8.**
- **Moduł hamowania posiada zaciski połączeniowe, których liczba jest równa ilości używanych modułów rezystorowych. Jeden moduł rezystorowy należy podłączyć do jednej pary zacisków (P, PR).**

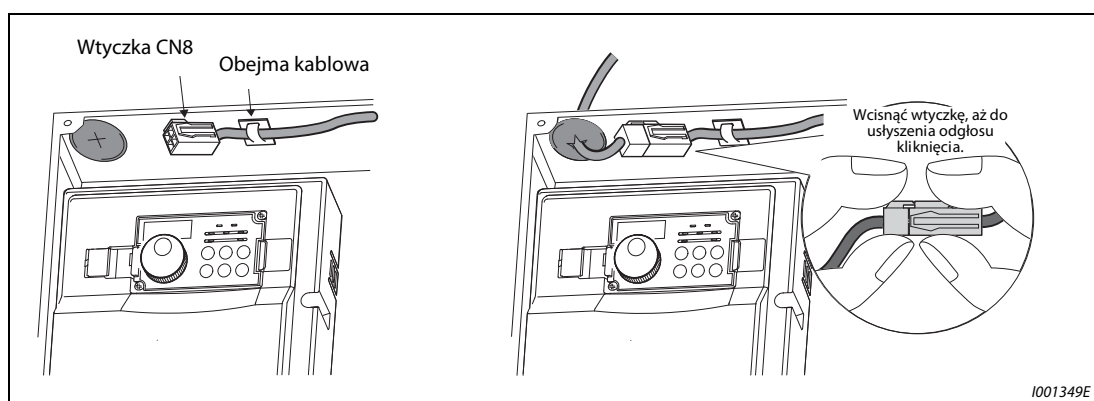
Wprowadzanie wtyczki CN8

- ① W celu wprowadzenia wtyczki CN8, przy pomocy noża należy wykonać nacięcia w gumowej osłonce.



Rys. 3-37: Gumowa osłonka

- ② Wprowadzić wtyczkę przez gumową osłonkę i podłączyć do złącza, znajdującego się z boku przetwornicy.



Rys. 3-38: Podłączanie wtyczki CN8

- ③ Przy pomocy obejmy kablowej zamocować kabel z wtyczką CN8 do boku przetwornicy.

**UWAGA:**

Nie podłączać modułu MT-BU5 do złącza CN8 przetwornicy FR-A740-01800.

3.8.4 Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC, MT-HC)

Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC) dla tłumienia składowych harmoniczných zasilania należy wykonać według poniższego schematu.

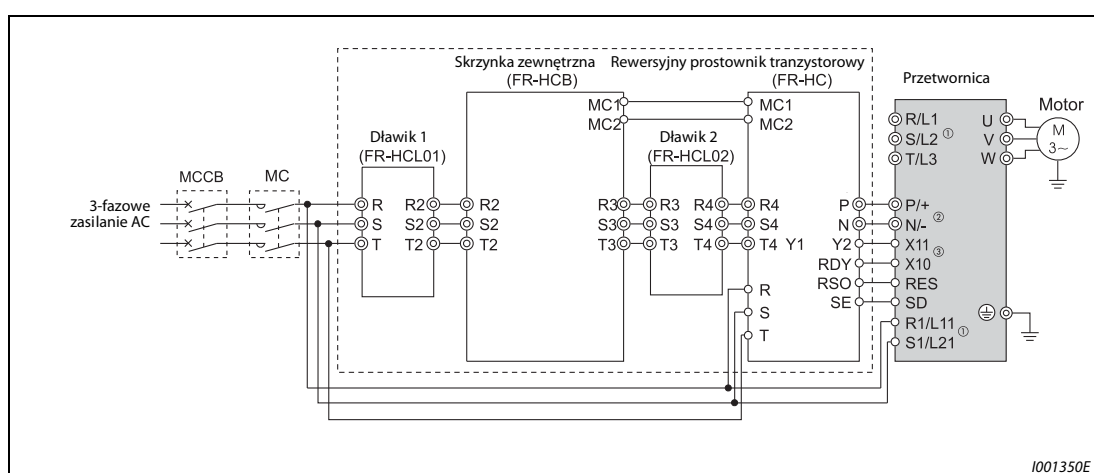


UWAGA:

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

Po sprawdzeniu poprawności wykonania połączeń elektrycznych należy ustawić „2” w parametrze 30 „Wybór hamowania prądnicowego” (Patrz rozdział 6.13.2.)

Podłączenie z FR-HC (przetwornica 01800 lub mniejsze)



Rys. 3-39: Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego FR-HC

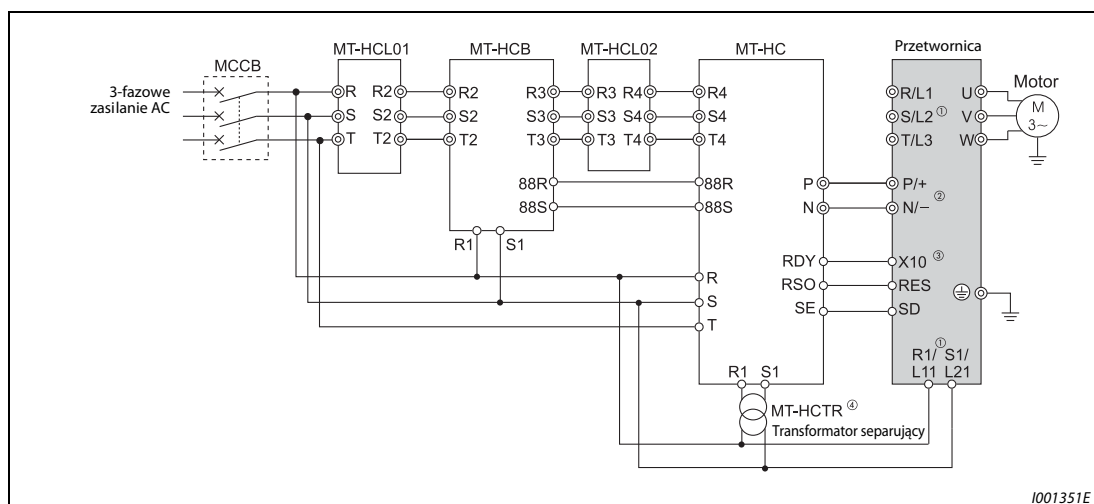
- ① Usunąć zworki pomiędzy zacisków przetwornicy R/L1-R1/L11, S/L2-S1/L21 i podłączyć napięcie zasilania obwodu sterowania do zacisków R1/L11 i S1/L21. Zaciski R/L1, S/L2, T/L3 należy zawsze pozostawić nie podłączone. Nieprawidłowe połączenie spowoduje uszkodzenie przetwornicy. (Wystąpi alarm E.OPT (alarm opcji). (Patrz strona 7-17.)
- ② Pomiędzy zaciski P/+-N/- (P-P/+, N-N/-) nie należy podłączać wyłącznika MCCB. Odwrócenie polaryzacji zacisków N/-, P/+ spowoduje uszkodzenie przetwornicy.
- ③ W celu przydzielenia zacisków używanych przez sygnały X10 oraz X11, należy użyć parametrów 178 i 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.14.1.)
W trybie komunikacji, na przykład poprzez sieć RS-485, gdy komenda startu przesyłana jest tylko jeden raz, ustawiając podtrzymanie trybu pracy przy chwilowym zaniku zasilania, należy użyć sygnału X11. (Patrz rozdział 6.13.2.)

UWAGI

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).

Podłączenie tranzystorowego prostownika rewersyjnego MT-HC (przetwornica 02160 lub większe)

**Rys. 3-40:** Podłączenie prostownika MT-HC

- ① Usunąć zworki spomiędzy zacisków R-R1, S-S1 przetwornicy i podłączyć napięcie zasilania do zacisków R1 i S1. Zaciski R/L1, S/L2, T/L3 należy zawsze pozostawić niepodłączone. Nieprawidłowe połączenie spowoduje uszkodzenie przetwornicy. (Wystąpi alarm E.OPT (alarm opcji). (Patrz strona 7-17.)
- ② Pomiędzy zaciski P/+ - N/- (między P/+ - P/+, między N/- - N/-) nie należy podłączać wyłącznika MCCB. Odwrócenie polaryzacji zacisków N, P spowoduje uszkodzenie przetwornicy.
- ③ Aby przypisać sygnał X10 (X11) do zacisków wejściowych, należy użyć parametrów 178 i 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.14.1.)
W trybie komunikacji, na przykład poprzez sieć RS-485, gdy komenda startu przesyłana jest tylko jeden raz, ustawiając podtrzymanie trybu pracy przy chwilowym zaniku zasilania, należy użyć sygnału X11. (Patrz rozdział 6.13.2.)
- ④ Do podłączenia napięcia zasilania do zacisków R1 i S1 MT-HC należy użyć transformatora separującego.

UWAGI

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

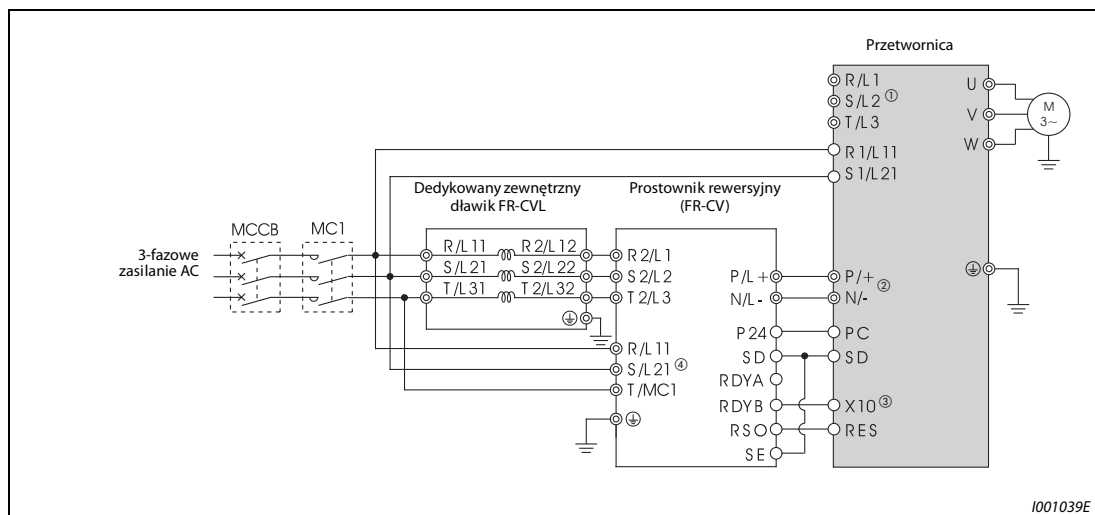
Gdy podłączony jest rewersyjny prostownik tranzystorowy MT-HC, należy stosować logikę typu sink. Nie należy podłączać modułu MT-HC, jeśli wybrana jest logika typu source (ustawienie fabryczne).

Gdy do przetwornicy podłączany jest moduł MT-HC, nie należy stosować dławika DC dostarczonego razem z przetwornicą.

3.8.5 Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV (przetwornice 01800 lub mniejsze)

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

Po sprawdzeniu poprawności wykonania połączeń elektrycznych, do parametru 30 należy wstawić 2. „Wybór hamowania prądnicowego”. (Patrz rozdział 6.13.2.)



Rys. 3-41: Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV

- ① Usunąć zworki pomiędzy zacisków przetwornicy R/L1-R1/L11, S/L2-S1/L21 i podłączyć napięcie zasilania obwodu sterowania do zacisków R1/L11 i S1/L21. Zaciski R/L1, S/L2, T/L3 należy zawsze pozostawić nie podłączone. Nieprawidłowe połączenie spowoduje uszkodzenie przetwornicy. (Wystąpi alarm E.OPT (alarm opcji). (Patrz strona 7-17.)
- 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 W celu przypisania sygnału X10 do zacisku wejść, należy użyć parametrów 178 i 189 "Wybór funkcji zacisków wejść". (Patrz rozdział 6.14.1.)
- ④ Napięcie zasilania należy połączyć do zacisków R/L11, S/L21, T/MC1. Używanie przetwornicy bez podłączenia tych zacisków doprowadzi do uszkodzenia prostownika rewersyjnego.

UWAGI

Kolejność faz zacisków R/L11, S/L21, T/MC1 i zacisków R2/L1, S2/L2, T2/L3 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).

3.8.6 Podłączenie prostownika rewersyjnego (MT-RC) (model 02160 lub większy)

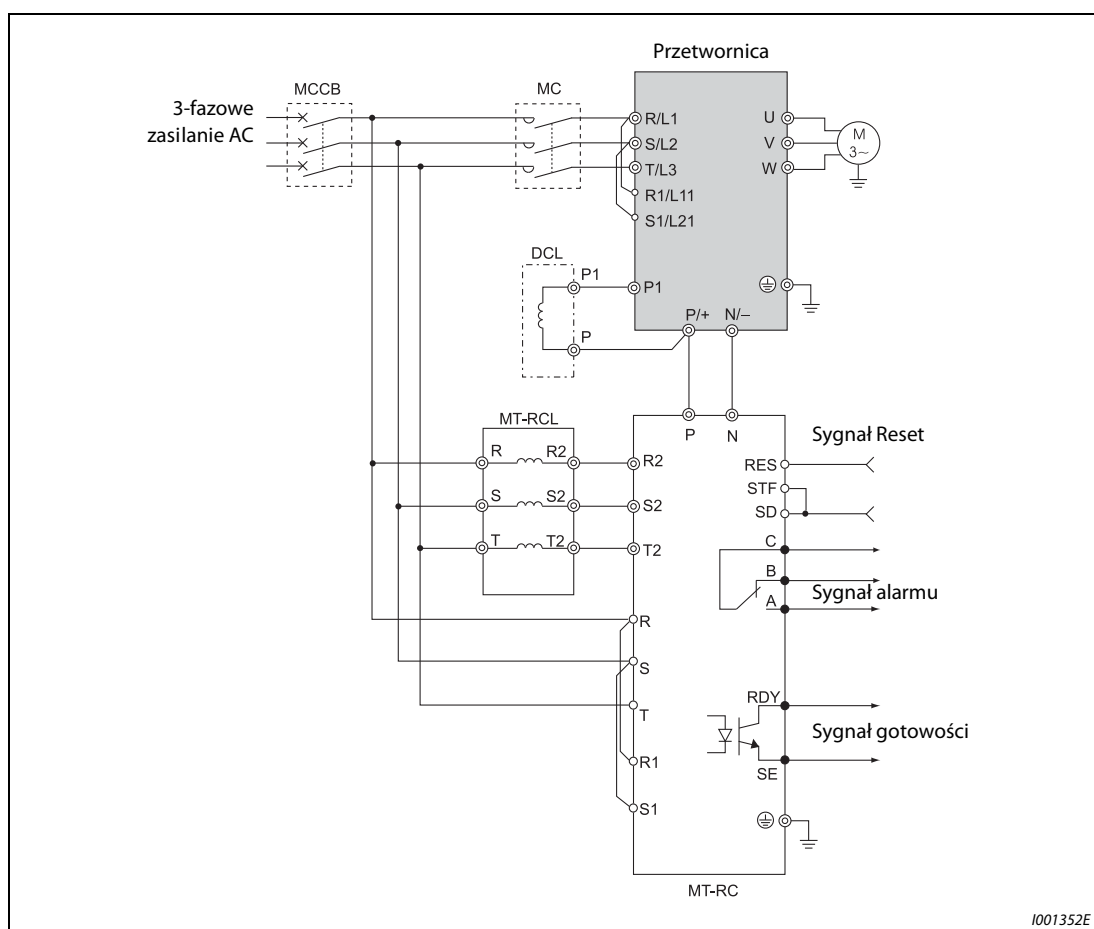
Podłączenie rewersyjnego prostownika (MR-RC) należy wykonać według poniższego schematu.



UWAGA:

Rewersyjny prostownik MT-RC należy podłączyć zgodnie z poniższym schematem. Nieprawidłowe podłączenie spowoduje uszkodzenie przetwornicy i rewersyjnego prostownika MT-RC.

Po wykonaniu połączeń elektrycznych, do parametru 30 "Wybór hamowania prądnicowego" należy wpisać „1” oraz „0” do parametru 70 „Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego”.



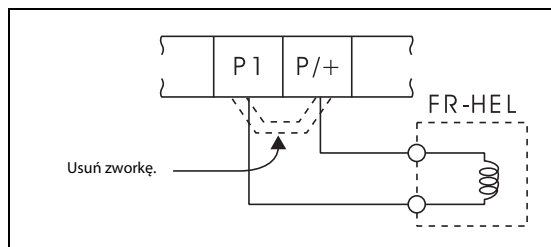
Rys. 3-42: Podłączenie rewersyjnego prostownika MT-RC

UWAGA

Więcej informacji na temat podłączania układu poprawy współczynnika mocy i pozostałych akcesoriów, można znaleźć w dokumentacji prostownika rewersyjnego MT-RC.

3.8.7 Podłączenie dławika DC do poprawy współczynnika mocy FR-HEL

Dławik DC (FR-HEL) należy podłączyć pomiędzy zaciski P1-P/+. W przypadku przetwornic 01160 lub mniejszych, należy usunąć zwórkę z zacisków P1-P/+. W przeciwnym razie dławik nie będzie spełniał swojej funkcji.



Rys. 3-43:
Podłączenie dławika DC

1001040E

UWAGI

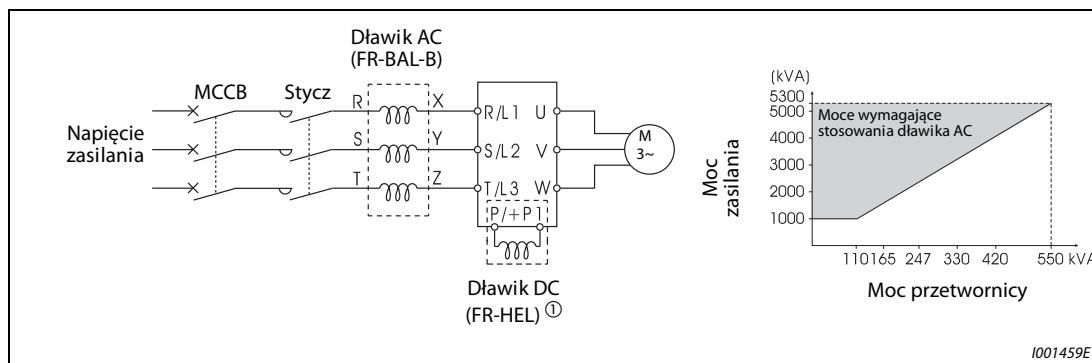
Maksymalna długość przewodów to 5 m.

Przekroje przewodów powinny być równe lub większe niż przekroje przewodów zasilania (R/L1, S/L2, T/L3). (Patrz strona 3-12.)

Dla modeli ≥ 01800 , do zacisków P1-P/+ należy podłączyć dławik dostarczony wraz z przetwornicą.

3.8.8 Podłączenie dławika

Gdy przetwornica jest zainstalowana w pobliżu transformatorów mocy (1000 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).



Rys. 3-44: Podłączenie dławika

1001459E

① Gdy do przetwornicy 01160 lub mniejszej podłączony jest dławik FR-HEL, należy usunąć zwórkę z zacisków P-P1. Dla modeli 01800 lub większych, w komplecie z przetwornicą dostarczany jest dławik DC. Zawsze należy instalować ten dławik.

UWAGI

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 3-12).

3.9 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

3.9.1 Prądy upływu i kroki zapobiegawcze

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 zaradcze: Zastosować wyłącznik prądu upływu do uziomu zgodnie z jego znamionową czułością prądową, nie zależnie 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 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 wartość prądu upływu.
- Zwiększenie mocy silnika zwiększa natężenie prądu upływu.
- Ekranowane przewody silnikowe znacznie zwiększają wartość prądów upływu do uziomu PE (około 2 razy w porównaniu z kablami nieekranowanymi).

Prądy upływu między liniami

Zewnętrzny przekaźnik termiczny może zostać uruchomiony przez prądy upływu, płynące przez statyczne pojemności między przewodami przetwornicy. W przypadku stosowania długich przewodów (50m lub więcej) przy przetwornicach małej mocy (FR-A700-250 lub mniejsze), stosunek prądu upływu do prądu znamionowego silnika różnie. Może to być przyczyną nieuzasadnionego zadziałania zewnętrznego przekaźnika termicznego.

Przykład ▾

Przykład prądów upływu między liniami

Wybrany silnik: SF-JR 4P

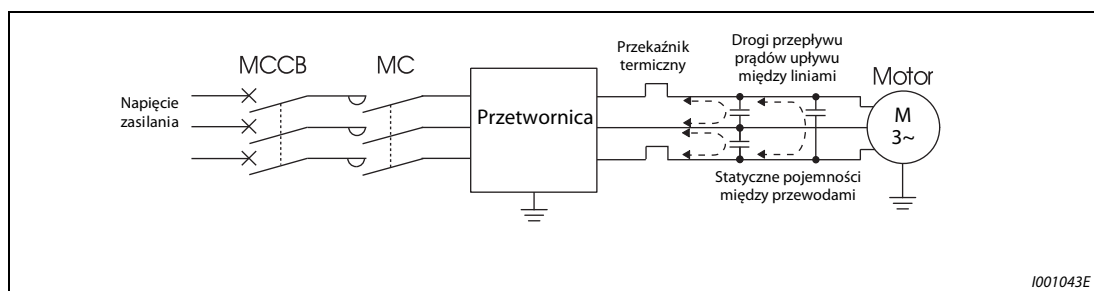
Częstotliwość nośna: 14,5 kHz

Zastosowany kabel: 2,5 mm², 4-żyłowy oponowy

Moc silnika [kW]	Prąd znamionowy silnika [A]	Prąd upływu [mA]	
		Długość przewodów 50m	Długość przewodów 100m
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. 3-25: Przykład prądów upływu między liniami





Rys. 3-45: Prądy upływu między liniami

● Środki zaradcze

- Użyj parametru 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L".
- Jeśli wartość nastawy parametru 72 "PWM częstotliwość nośna" jest wysoka, można ją zmniejszyć. Należy pamiętać, że silnik będzie pracował głośniej. 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 silnika.

● Dobór wyłącznika zasilania:

Do zabezpieczenia linii zasilającej przed zwarciami i przeciążeniami, można również zastosować wyłącznik kompaktowy MCCB. Jednak nie będzie to zabezpieczać przetwornicy (wzmacniacze, tranzystory IGBT). Rozmiar wyłącznika MCCB należy dobrać na podstawie 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 funkcjonowanie duży wpływ mają składowe harmoniczne linii zasilania.

UWAGI

Jako wyłącznik prądu upływu do uziemienia 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.

Dobór 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, można zastosować 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 wskutek 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:

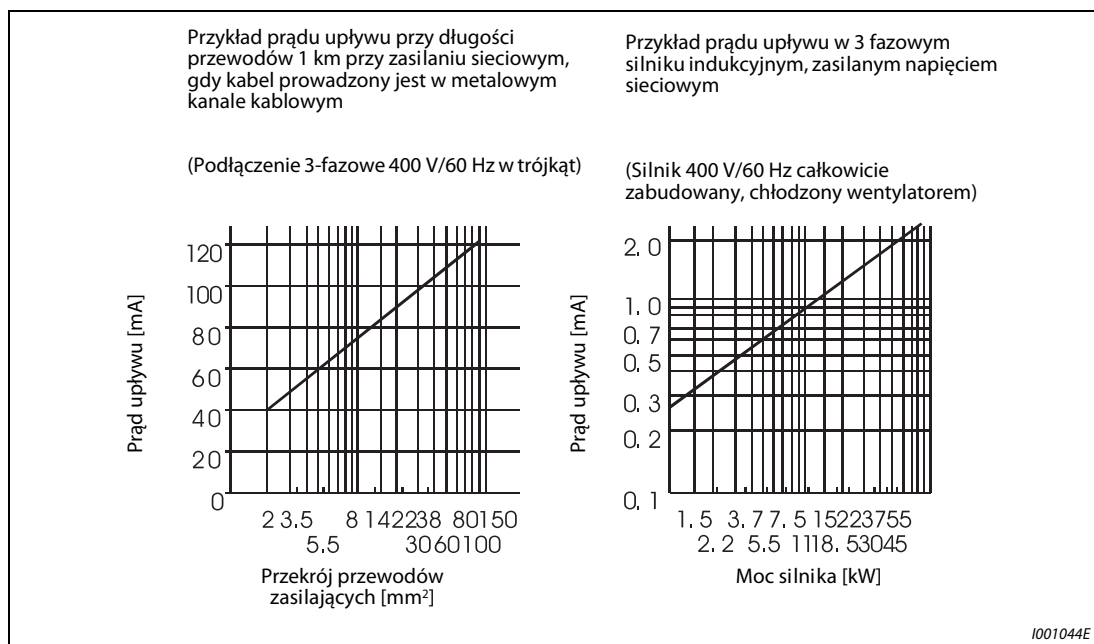
$$I_{\Delta n} \geq 10 \times [I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})]$$

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

I_{gn} : Prąd upływu filtra przeciwzakłóceniewego na wejściu przetwornicy

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

I_{gi} : Prąd upływu jednostki przetwornicy

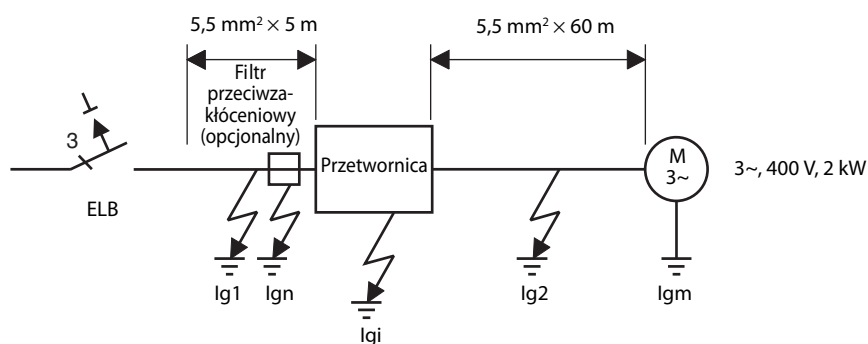


Rys. 3-46: Prądy upływu

UWAGA

W przypadku połączenia w gwiazdę prąd upływu należy pomnożyć przez 1/3.

Przykład ▾




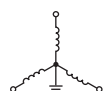
	Wyłącznik zaprojektowany dla tłumienia składowych harmonicznych i udarów prądu	Wyłącznik standardowy
Prąd upływu lg1 [mA]	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 0,11$	
Prąd upływu lgn [mA]	0 (bez dodatkowego filtra przeciwzakłóceniewego)	
Prąd upływu lgi [mA]	1 (z dodatkowym filtrem przeciwzakłóceniewym) W następnym tabeli podane są wartości prądu upływu przetwornicy ①.	
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] ($\geq I_g \times 10$)	30	100

Tab. 3-26: Wylczenie stałego prądu upływu

① Więcej informacji o wbudowanym filtrze EMC - patrz rozdział 3.9.3.

Prąd upływu przetwornicy (z filtrem i bez filtra EMC)

Parametry zasilania (klasa 400 V: 440 V/60 Hz, niezrównoważenie faz zasilania mniejsze niż 3 %)

	Napięcie [V]	Wbudowany filtr EMC	
		ZAŁ. [mA]	WYŁ. [mA]
Uziemienie fazy 	400	30	1
Układ z uziemionym punktem neutralnym 	400	1	1

Tab. 3-27: Prąd upływu przetwornicy (z filtrem i bez wbudowanego filtra EMC)



UWAGI

W zakresie częstotliwości do 120 Hz przetwornica częstotliwości sprawdza, czy wyjście mocy nie ma połączenia z uziemieniem. Jednak należy pamiętać, że ta funkcja zabezpiecza tylko samą przetwornicę. Nie może być używana do zabezpieczenia personelu przed porażeniem prądem elektrycznym.

W układzie sieci z 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 harmonicznych i przepięć: seria NV-C/NV-S/ MN, NV30-FA, NV50-FA, BV-C2, alarmowe wyłączniki upływu do uziomu (NF-Z), NV-ZHA, NV-H.

3.9.2 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 tak, by była odporna na zakłócenia. Jednocześnie musi przetwarzać sygnały 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 nieznacznie się różnią, w zależności od dróg rozprzestrzeniania zakłóceń.

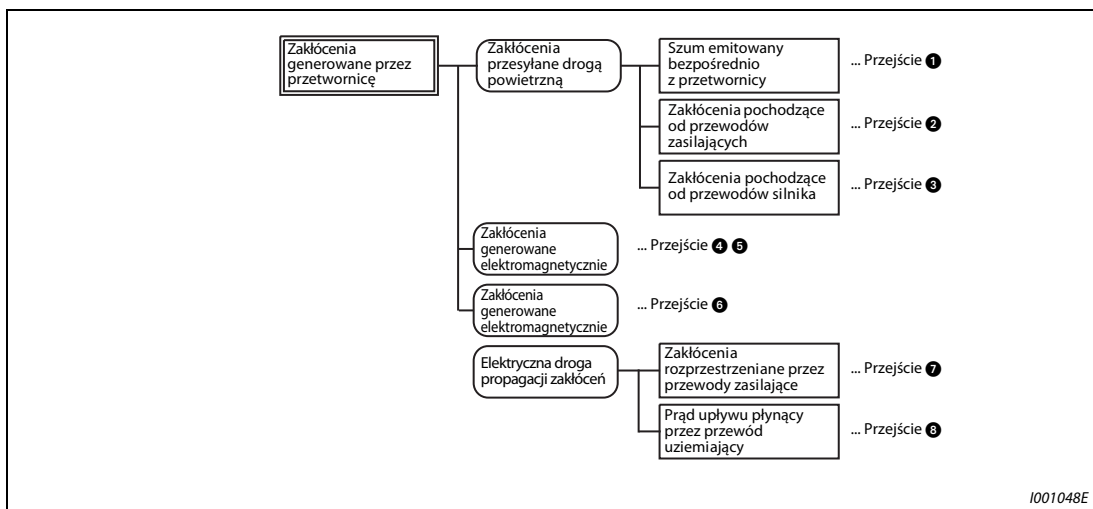
- Techniki podstawowe
 - Nie układaj przewodów mocy (kabli wejść/wyjść) i przewodów sygnałowych równolegle i nie składaj ich razem.
 - Przy wykonywaniu połączeń sterujących i podłączaniu czujników używaj przewodów typu ekranowana skrętka. Podłącz ekran do uziemienia.
 - Wykonaj połączenie uziemiające przetwornicy i silnika do jednego punktu.
- Techniki redukcji sygnałów szumów zakłócających pracę przetwornicy

Gdy urządzenia, które generują dużo zakłóceń (na przykład używają styczników, hamulców magnetycznych, dużo przekaźników) są instalowane w sąsiedztwie przetwornicy i przetwornica nie działa prawidłowo, należy podjąć następujące kroki:

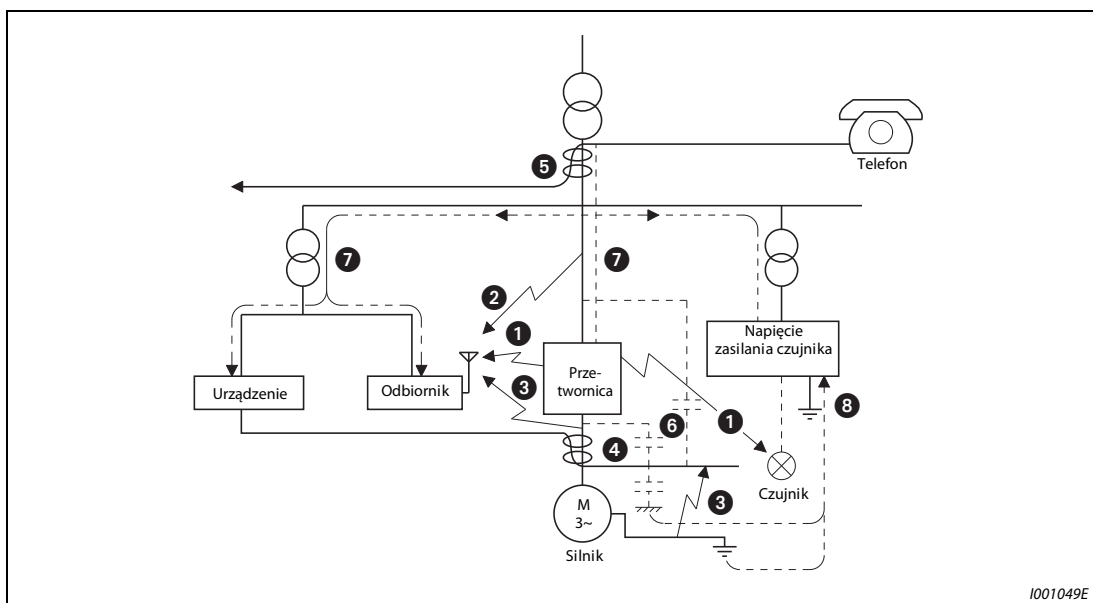
 - Podłączyć tłumiki przepięć do urządzeń generujących zakłócenia
 - Na kable sygnałowe założyć filtry antyzakłóceń
 - Ekran kable łączących czujniki i kable sygnałowych należy uziemić za pomocą obejm metalowej.
- Techniki redukcji zakłóceń emitowanych przez przetwornicę

Zakłócenia emitowane przez przetwornicę można podzielić na:

 - emitowane przez kable użyte do podłączenia obwodów głównych przetwornicy,
 - elektromagnetyczne i elektrostatyczne zakłócenia, indukowane w przewodach sygnałowych urządzeń peryferyjnych, znajdujących się w pobliżu głównego obwodu zasilania
 - oraz te, które są przesyłane przez przewody zasilające.



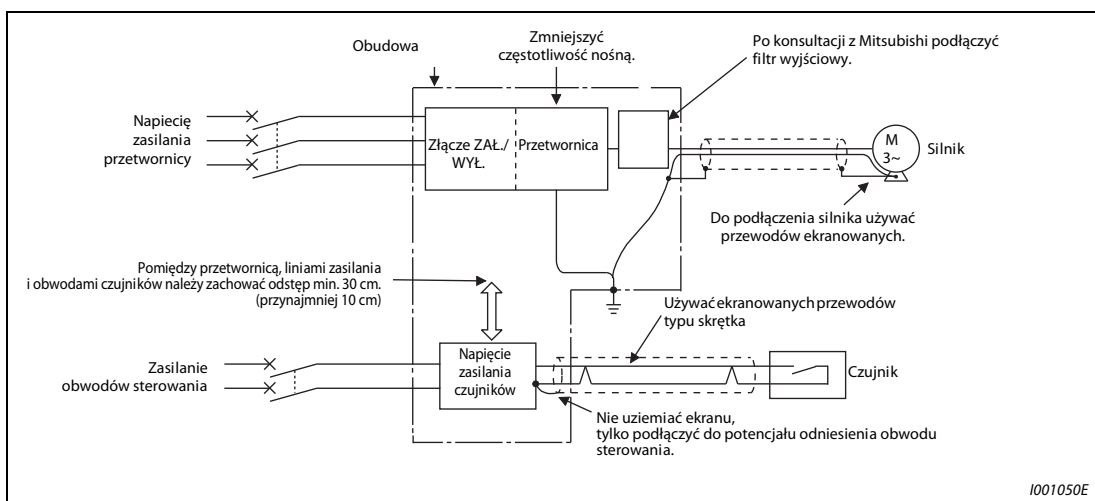
Rys. 3-47: Rozprzestrzenianie się zakłóceń



Rys. 3-48: Drogi propagacji zakłóceń

Drogi propagacji zakłóceń	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 co przetwornica, lub przewody tych urządzeń przebiegają w pobliżu przetwornicy, to działanie tych urządzeń może być nieprawidłowe z powodu zakłóceń przenoszonych w powietrzu. 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 równoległe i nie składać ich razem. • Przetwornica powinna być używana z wtyczką załączania/wyłączania filtra EMC ustawioną w pozycji ZAŁ. (Patrz rozdział 3.9.3.) • Podłączenie na wyjściu filtra dU/dt lub sinusoidalnego, tłumi emisję zakłóceń pochodzących z kabli. • Do połączenia obwodów sygnałowych i obwodów mocy należy używać kabli ekranowanych oraz układać je w oddzielnych metalowych korytkach.
4 5 6	<p>Gdy przewody sygnałowe są prowadzone równoległe lub zwijane razem z przewodami mocy, mogą się w nich indukować zakłócenia magnetyczne i statyczne, co spowoduje nieprawidłowe działanie urządzeń. Możliwe jest podjęcie następujących środków zaradczych:</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 równoległe i nie składać ich razem. • Do połączenia obwodów sygnałowych i obwodów mocy należy używać kabli ekranowanych oraz układać je w oddzielnych metalowych korytkach.
7	<p>Gdy zasilacze urządzeń peryferyjnych i przetwornica są podłączone do tej samej linii zasilania, zakłócenia generowane przez przetwornicę mogą płynąć przez linie zasilania do tych urządzeń, powodując ich niewłaściwe działanie. W tym przypadku należy podjąć następujące kroki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przetwornica powinna być używana z wtyczką załączania/wyłączania filtra EMC ustawioną w pozycji ZAŁ. (Patrz rozdział 3.9.3.) • Zastosować dodatkowe (opcjonalne) filtry zakłóceń. • Po konsultacji z przedstawicielem Mitsubishi podłączyć filtr na wyjściu przetwornicy.
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. 3-28: Zakłócenia i środki zaradcze

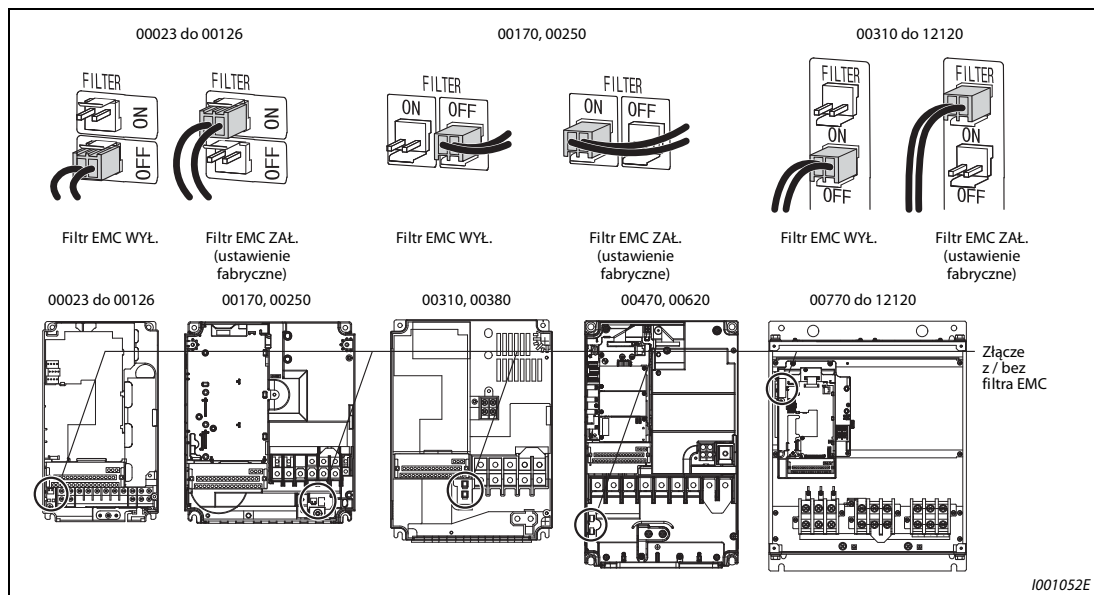


Rys. 3-49: Przykład redukcji zakłóceń

3.9.3 Filtr EMC

Przetwornica posiada wbudowany filtr EMC oraz filtr szumów o częstotliwości radiowej. Filtr redukuje zakłócenia po stronie wejściowej przetwornicy, rozprzestrzeniane drogą powietrzną. Fabrycznie filtr EMC jest dostarczany z wtyczką załączania/wyłączania, ustawioną w pozycji ZAŁ. Dla wyłączenia filtra EMC należy podłączyć wtyczkę ZAŁ./WYŁ w pozycji WYŁ. Filtr należy wyłączyć, gdy przetwornica jest podłączona w układzie sieci IT (z izolowanym punktem neutralnym).

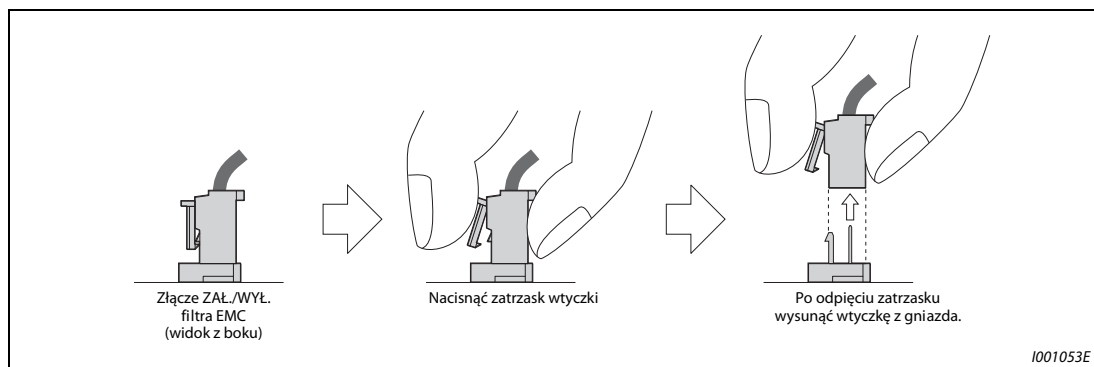
Wejściowy filtr szumów radiowych, wbudowany w modelach 01800 i mniejszych, jest zawsze załączony niezależnie od pozycji wtyczki załączania/wyłączania filtra EMC.



Rys. 3-50: Wbudowany filtr EMC

Instrukcja odłączania wtyczki

- ① Najpierw sprawdzić, że napięcie zasilania jest odłączone i następnie zdjąć osłonę czołową. (Instrukcja zdejmowania osłony czołowej – patrz rozdział 2.2).
- ② W celu odłączenia wtyczki należy nacisnąć zatrzask mocujący i wysunąć wtyczkę, uważając, by nie ciągnąć wtyczki zbyt mocno lub, by nie ciągnąć za kabel filtra. Przy podłączaniu wtyczki upewnić się, że zatrzask mocujący prawidłowo zabezpiecza wtyczkę przed odłączeniem. W przypadku trudności z odłączeniem wtyczki, należy użyć długich szczypiec lub podobnego narzędzia.



Rys. 3-51: Załączanie wbudowanego filtra EMC

UWAGA

Podłączyć wtyczkę w jednej z pozycji: ZAŁ. lub WYŁ.



OSTRZEŻENIE:

Nie otwierać przedniej pokrywy, dopóki przetwornica pracuje lub załączone jest zasilanie. W przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

3.9.4 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.

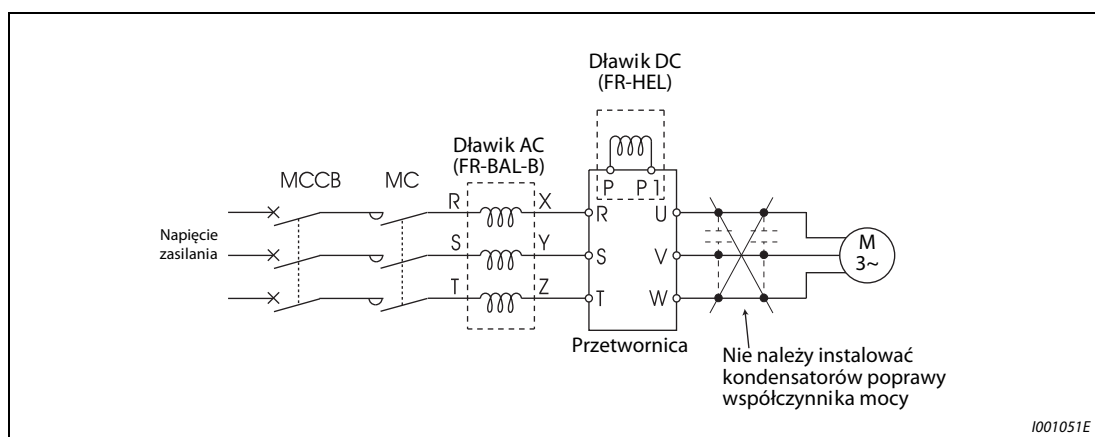
Punkt	Harmoniczne	Zakłócenie
Sygnał	Maksymalnie 50 (≤ 3 kHz)	Kilkadzieciąt kHz do 1 GHz
Środowisko	Przez kanały elektryczne, przez impedancje	Przestrzeń, przewodami, na odległość
Opis ilościowy	Możliwe teoretyczne wyliczenie	Przypadkowe, trudne do opisanie ilościowo
Moc	Prawie proporcjonalna do mocy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

Tab. 3-29: 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. 3-52: Ograniczenie składowych harmonicznych zasilania



UWAGA:

Składowe harmoniczne sygnału na wyjściu przetwornicy mogą spowodować przegrzanie lub zniszczenie kondensatorów do poprawy współczynnika mocy i tłumików przepięć. 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 dławiki po stronie wejścia lub w obwodach DC przetwornicy.

3.9.5 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, odpowiednio do długości przewodów. W klasie napięciowej 400 V należy stosować silniki o wzmocnionej izolacji.
 - Używać silników klasy 400 V o wzmocnionej izolacji, przystosowanych do pracy z przetwornicami.
 - Jako silniki specjalne, np. silniki o stałym momencie lub o niskich wibracjach stosować silniki przystosowane do pracy z przetwornicami.
 - Ustawić wartość 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)	≤ 9 (9 kHz)	≤ 4 (4 kHz)

Tab. 3-30: Nastawa Par. 72 w zależności od długości przewodów

- Ograniczanie prędkości wzrostu napięcia na stronie wyjścia (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

UWAGI

Więcej informacji temat funkcji parametru Par. 72 "Częstotliwość nośna PWM", patrz rozdział 6.19.

Gdy z przetwornicą 02160 i większymi stosowany jest opcjonalny filtr sinusoidalny (MT-BSL/BSC), wpisać „25” (2,5 kHz) w Par. 72.

Nie należy używać sterowania wektorowego, gdy podłączony jest dławik przepięć (FR-ASF-H) lub filtr sinusoidalny (MT-BSL/BSC).

4 Działanie

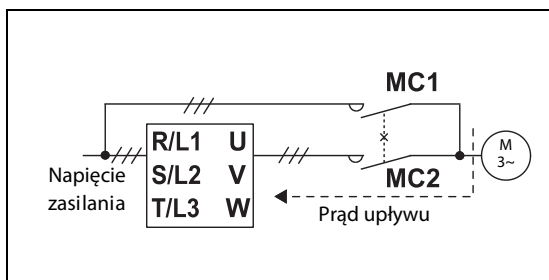
4.1 Środki ostrożności przy użytkowaniu przetwornicy

Przetwornice serii FR-A700 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 napięcia zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W) powoduje uszkodzenie przetwornicy. Nigdy nie wolno podłączać napięcia zasilania do wyjścia przetwornicy.
- Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy upewnić się, że w środku przetwornicy nie zostały pozostawione kawałki przewodów.
Pozostawione odcięte 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 na wyjściu przetwornicy nie przekraczał 2 %.
Przy dużych odległościach między silnikiem i przetwornicą spadek napięcia w przewodach silnika powoduje zmniejszenie momentu obrotowego, szczególnie przy niskich częstotliwościach. (Zalecane rozmiary przewodów pokazane są na stronie 3-12.)
- Maksymalna całkowita długość przewodów to 500 m. (W przypadku sterowania wektorowego maksymalna długość przewodów to 30 m.)
Użycie długich przewodów połączeniowych może spowodować ograniczenie działanie funkcji szybkiego ograniczenia prądu, nieprawidłowe działanie lub nawet uszkodzenie urządzeń podłączonych do wyjścia przetwornicy wskutek przepływu prądu, spowodowanego pojemnością przewodów. Należy sprawdzić, czy nie jest przekroczona maksymalna dopuszczalna długość przewodów. (Patrz strona 3-15.)
- 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, przenoszone przez linie zasilające (redukcja składowych harmonicznych). W celu redukcji zakłóceń elektromagnetycznych, do podłączenia silnika należy używać kabli ekranowanych (patrz rozdział 3.8 Kompatybilność elektromagnetyczna).
- Nie należy podłączać kondensatorów korekcji współczynnika mocy, tłumików przepięć lub filtrów częstotliwości radiowej po stronie wyjściowej przetwornicy. 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 należy odczekać przynajmniej 10 minut po wyłączeniu zasilania i sprawdzić miernikiem, że nie ma napięcia. Przez pewien czas po odłączeniu zasilania kondensator pozostaje naładowany, co jest niebezpieczne i grozi porażeniem.

- Zwarcie obwodów wyjściowych lub usterka uziemienia po stronie wyjścia przetwornicy może spowodować uszkodzenie modułów przetwornicy.
 - Przed załączeniem należy sprawdzić rezystancję izolacji obwodów, gdyż żywotność przetwornicy znacznie skraca się 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 między przewodami wyjściowymi i uziemieniem. Ponadto wymagane jest sprawdzenie izolacji silnika, zwłaszcza przy pracy w agresywnych warunkach środowiska lub przy podłączaniu 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 można podłączać tylko zewnętrzny rezystor hamowania. Nie podłączać mechanicznego hamulca.
- 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 E (lub 10) i 5.
- Należy zastosować elektryczne i mechaniczne zabezpieczenie przed jednoczesnym załączeniem styczników MC1 i MC2, używanych do przełączania zasilania silnika między wyjściem przetwornicy i napięciem sieciowym. W przypadku błędów w połączeniach lub pracy przetwornicy w pokazanym poniżej obwodzie, może dojść do uszkodzenia przetwornicy wskutek przepływu prądu upływu, spowodowanego łukiem elektrycznym, powstałym podczas przełączania lub migotania styków. (Nie jest możliwa praca silnika zaprojektowanego do sterowania w trybie wektorowym (SF-V5RU, SF-THY) przy zasilaniu napięciem sieciowym.)



Rys. 4-1:
Mechaniczna blokada MC1 i MC2

I001042E



UWAGA:

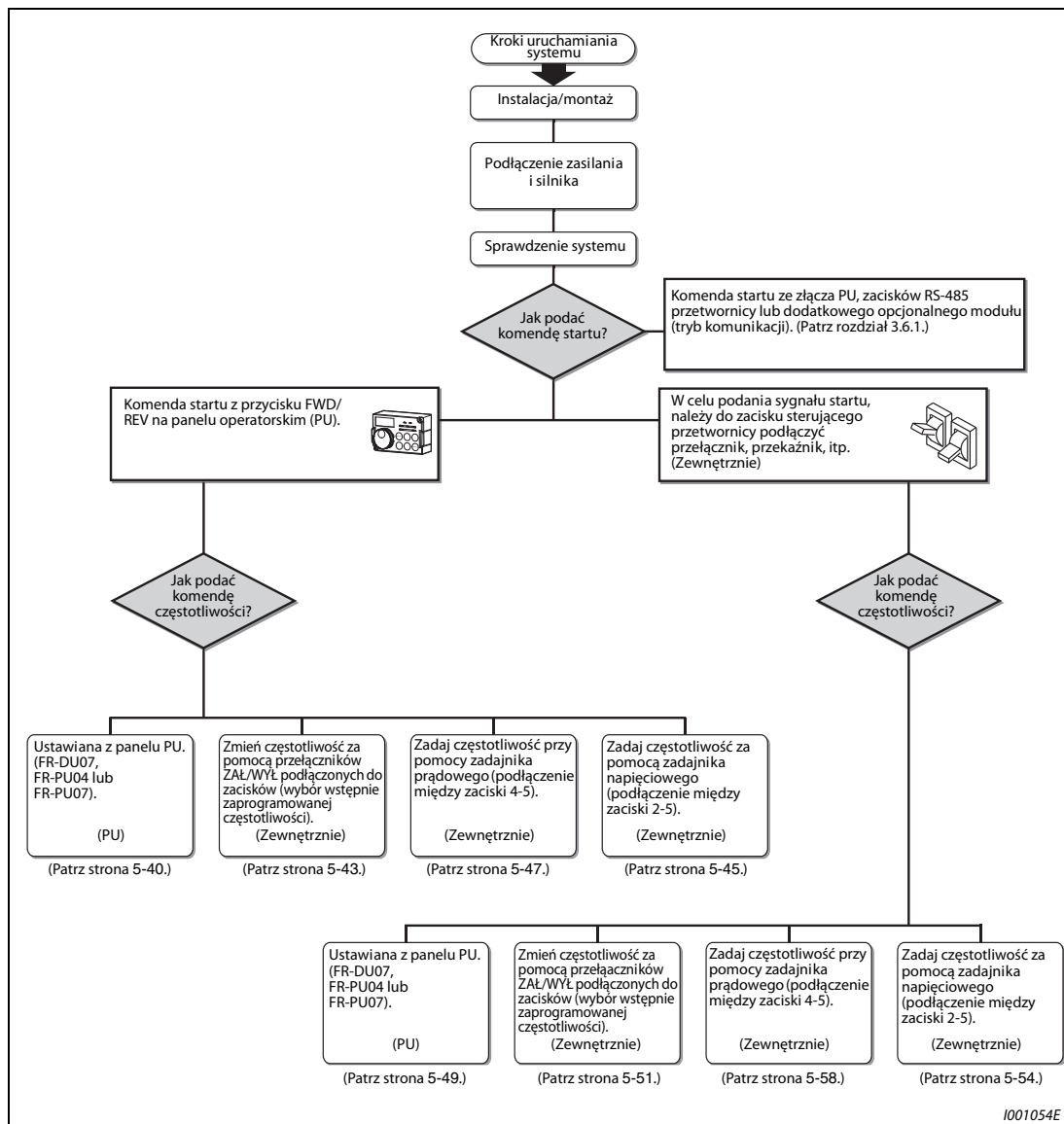
Jeśli maszyna nie powinna wystartować w chwili załączenia zasilania po jego chwilowym zaniku, po stronie zasilania przetwornicy należy podłączyć stycznik i zaprojektować system sterowania tak, by nie został załączony sygnał start.

Jeśli sygnał startu (styk 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 tranzystorów przetwornicy 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 prądu powoduje zmniejszenie momentu, co może utrudniać uruchomienie przetwornicy. W takiej sytuacji używać przetwornic większej mocy, co umożliwi załączanie większych prądów.
- Wymagane jest, by sprawdzić, że dane techniczne i parametry znamionowe spełniają wymagania systemu sterowania.
- Do sterowania w trybie wektorowym wymagany jest silnik z enkoderem. Ponadto enkoder należy zamocować bezpośrednio do bezluzowego wału silnika. (W trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, użycie enkodera nie jest wymagane.)

4.2 Załączanie silnika

Do załączenia silnika przetwornica potrzebuje komendę częstotliwości i komendę startu. Załączenie sygnału startu powoduje start obrotów silnika. Prędkość obrotowa jest określona przez sygnał zadawania częstotliwości (częstotliwość zadana). Ustaw funkcje przetwornicy zgodnie z poniższym algorytmem.



Rys. 4-2: 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 wykonania połączeń. (Patrz rozdział 3.2.)
- Sprawdź, że do silnika nie jest podłączone obciążenie.

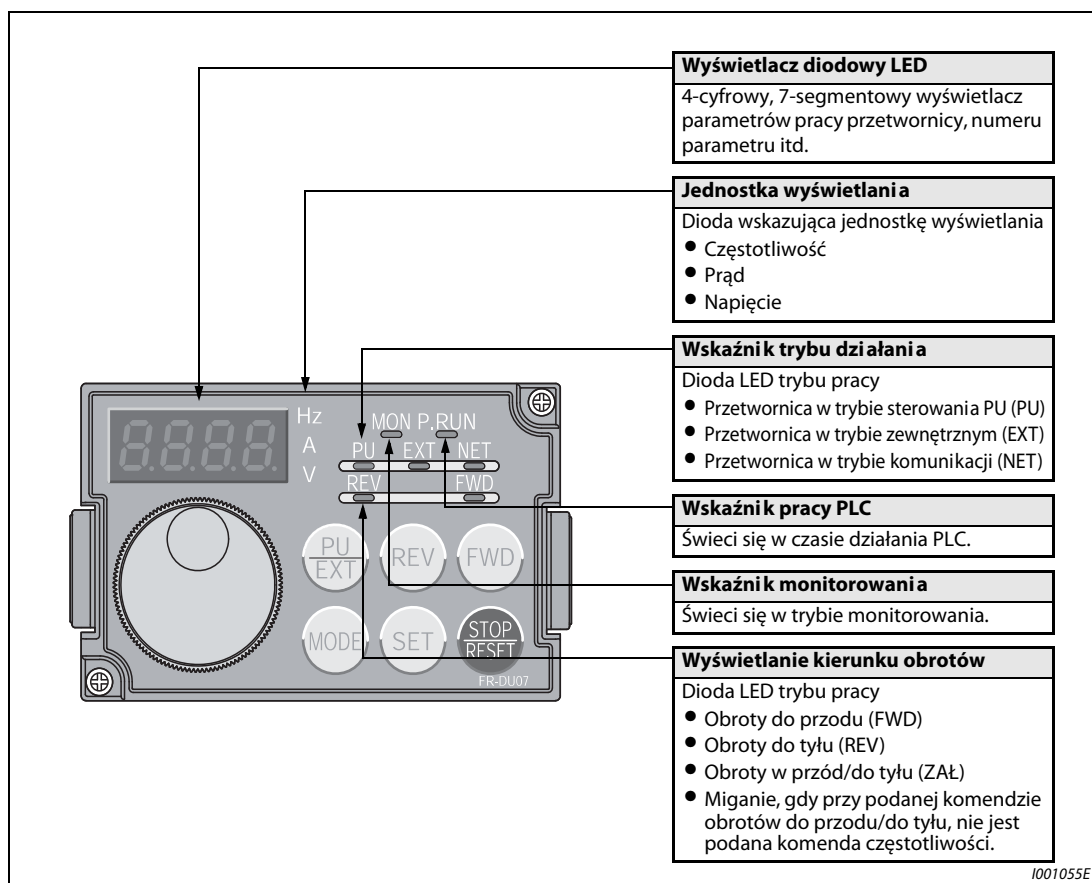
UWAGI

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

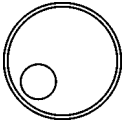




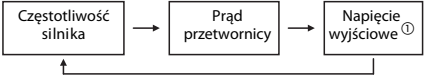


Gdy częstotliwość znamionowa silnika nie jest równa 50 Hz, ustaw Par. 3 "Częstotliwość bazowa" (Patrz rozdział 5.1.2.)

4.3 Panel sterujący FR-DU07

4.3.1 Elementy panelu sterującego

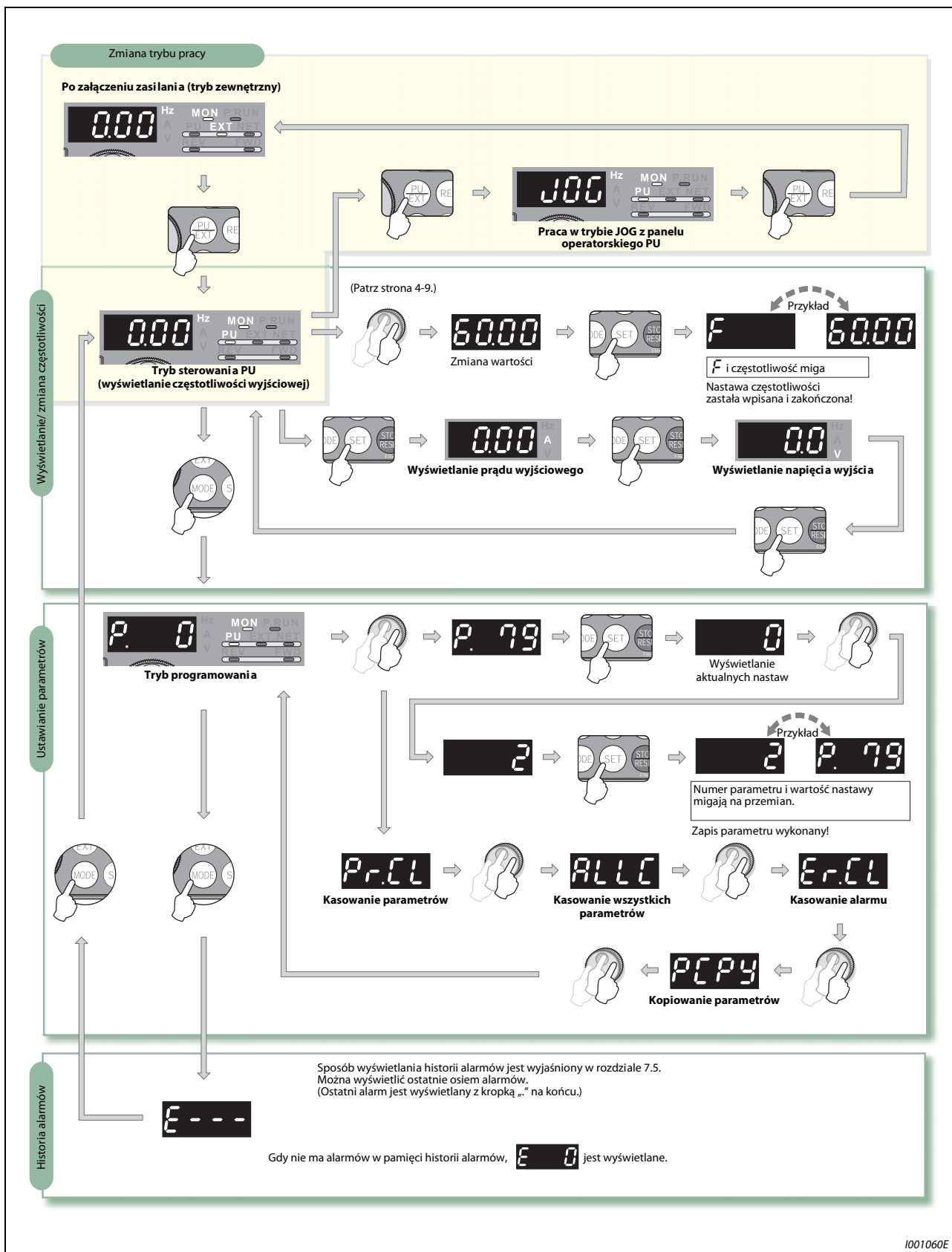


Rys. 4-3: Elementy panelu sterującego FR-DU07

Przycisk	Funkcja	Opis
	Cyfrowe pokrętko zadawania	Używane do zmiany zadanej częstotliwości i nastaw parametrów. Nacisnąć cyfrowe pokrętko, aby wyświetlić aktualnie zadaną wartość częstotliwości.
	Kierunek obrotów	Komenda startu obrotów w przód.
	Kierunek obrotów	Komenda startu obrotu do tyłu
	Stop/ reset alarmu	Służy do kasowania alarmów. (Umożliwia potwierdzenie błędu.)
	Zapis nastaw	Jeśli naciśnięty w czasie pracy przetwornicy, przełącza się monitorowana zmienna:  <p>① Wskaźnik oszczędzania energii jest wyświetlany, gdy wybrane jest monitorowanie oszczędzania energii w Par. 52.</p>
	Zmiana trybu	Używane do zmiany trybu pracy przetwornicy.
	Zmiana trybu pracy	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. (Zmienić wartość Par. 79, aby umożliwić użycie trybu mieszanego.) PU: Tryb sterowania z PU EXT: Tryb sterowania zewnętrzny

Tab. 4-1: Przyciski panelu operatorskiego

4.3.2 Podstawy obsługi (nastawy fabryczne)



Rys. 4-4: Przegląd podstawowych funkcji panelu sterującego FR-DU07

4.3.3 Blokada panelu operacyjnego

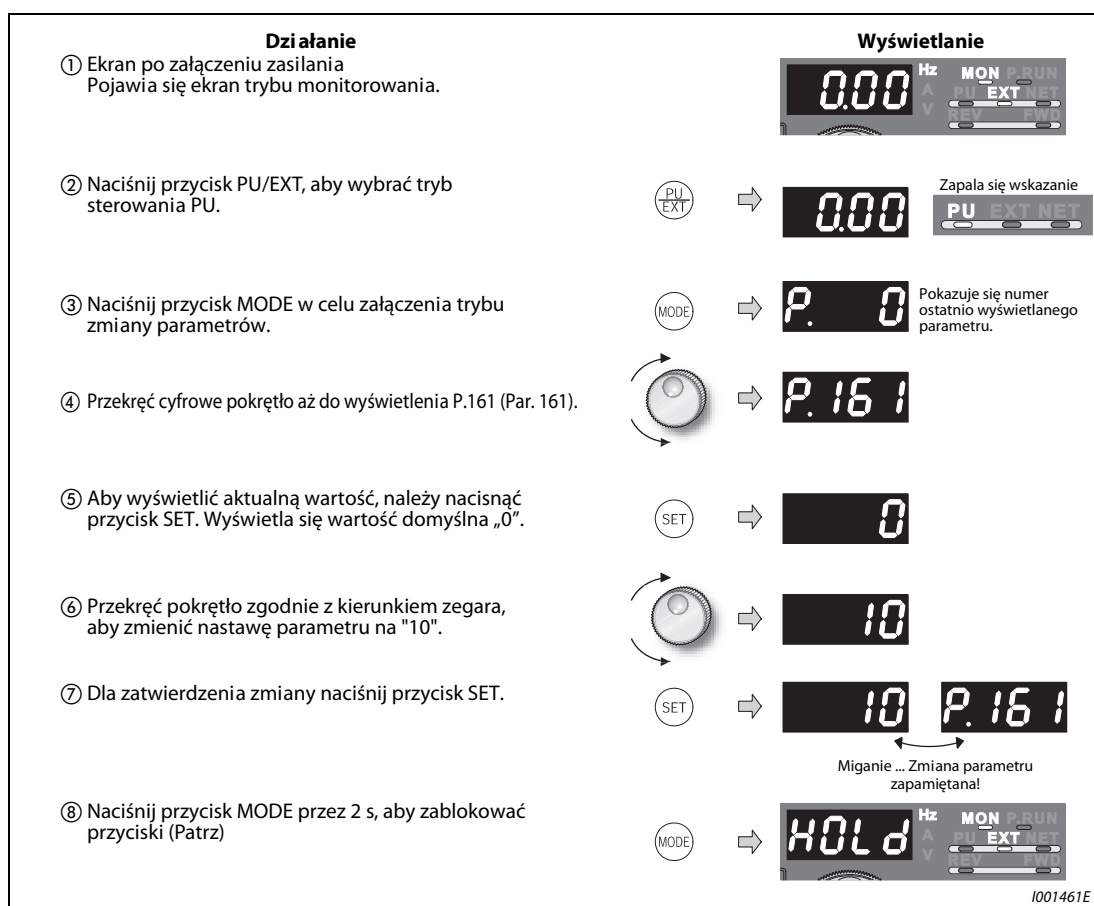
Dla ochrony przed przypadkowym uruchomieniem lub zatrzymaniem przetwornicy lub zmianą parametrów, można zablokować działanie przycisków i cyfrowego pokręćła panelu operacyjnego.

Sposób aktywacji blokady:

- ① Wpisz "10" lub "11" do Par. 161, następnie naciśnij przycisk MODE przez 2 sekundy. Cyfrowe pokręćło i przyciski są już nieaktywne.
- ② Po zablokowaniu przycisków i cyfrowego pokręćła na panelu operacyjnym pojawia się napis „Hold”.
- ③ W przypadku próby użycia zablokowanych przycisków lub cyfrowego pokręćła, na panelu pojawia się napis "HOLD". (Gdy przyciski i pokręćło nie są używane przez 2 sekundy, wyświetlacz wraca do trybu monitorowania).
- ④ Aby odblokować przyciski i cyfrowe pokręćło należy nacisnąć przycisk MODE przez 2 sekundy.

UWAGA

Wpisz "10" lub "11" (blokada cyfrowego pokręćła panelu aktywna) do Par. 161 „Blokada zadawania częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego”.



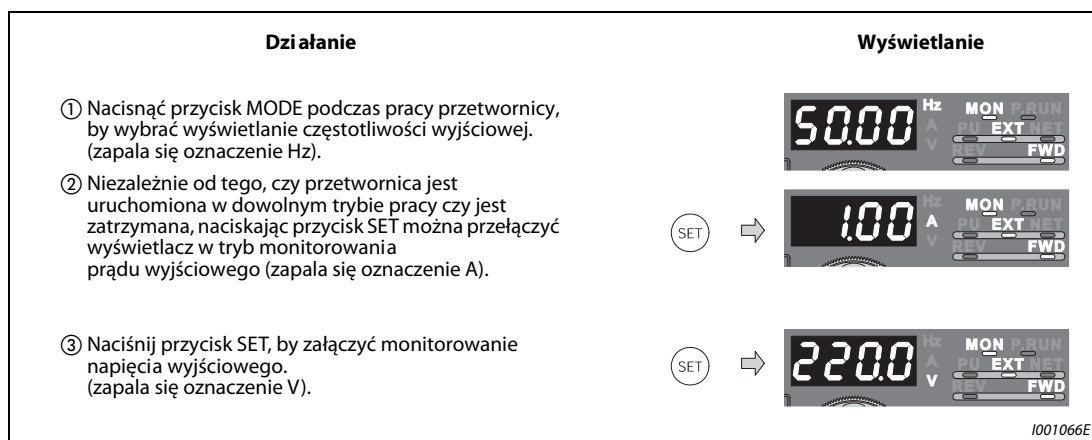
Rys. 4-5: Blokada panelu operatorskiego

UWAGA

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

4.3.4 Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego

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



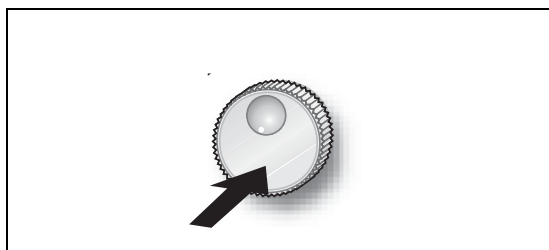
Rys. 4-6: Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego

4.3.5 Monitorowanie z najwyższym priorytetem

Przytrzymaj przez 1 sekundę wciśnięty przycisk SET, w celu ustawienia opisu, który pojawiał się będzie na początku trybu monitorowania. (Aby powrócić do trybu wyświetlania częstotliwości wyjściowej, należy po wyświetleniu częstotliwości wyjściowej przytrzymać przez 1 sekundę wciśnięty przycisk SET.)

4.3.6 Naciskanie na cyfrowe pokrętko

Aby wyświetlić aktualną wartość częstotliwości zadanej, należy nacisnąć cyfrowe pokrętko.



Rys. 4-7: Wyświetlanie aktualnej wartości częstotliwości zadanej.

1001067E

4.3.7 Zmiana wartości parametru

Przykład ▾

Zmiana wartości Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”.

Działanie	Wyświetlanie
① Ekran po załączeniu zasilania Pokazuje się wyświetlacz monitora.	
② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb sterowania PU.	
③ Naciśnij przycisk MODE w celu załączenia trybu zmiany parametrów.	
④ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P.1 (Par. 1).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Wyświetla się początkowa wartość „120.0”.	
⑥ Przekręć pokrętko zgodnie z kierunkiem zegara, aby zmienić nastawę parametru na "50.00".	
⑦ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	

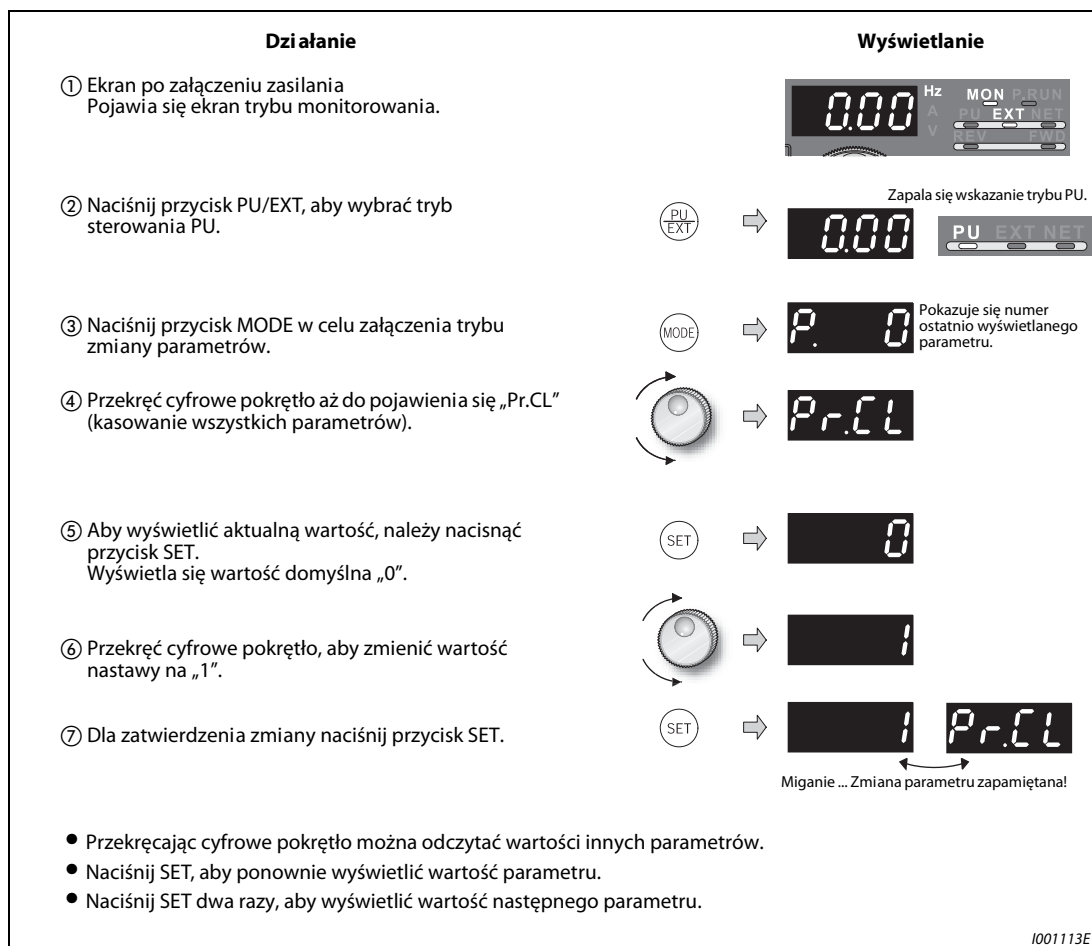
- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij SET, aby ponownie wyświetlić wartość parametru.
- Naciśnij SET dwa razy, aby wyświetlić wartość następnego parametru.
- Naciśnij przycisk MODE dwa razy, aby powrócić do wyświetlania częstotliwości.

I001462E

Rys. 4-8: Ustawianie częstotliwości maksymalnej

4.3.8 Kasowanie parametrów

- Aby wszystkie parametry przyjęły wartości domyślne, Pr.Cl „Kasowanie parametrów” należy ustawić na 1. (Parametry nie są kasowane, gdy w parametrze 77 „Bokada zapisu parametrów” wpisana jest wartość „1”. Ponadto nie są kasowane parametry kalibracji).
- W tabeli Tab. 6-1 można sprawdzić, które parametry są kasowane przy pomocy funkcji kasowania wszystkich parametrów.



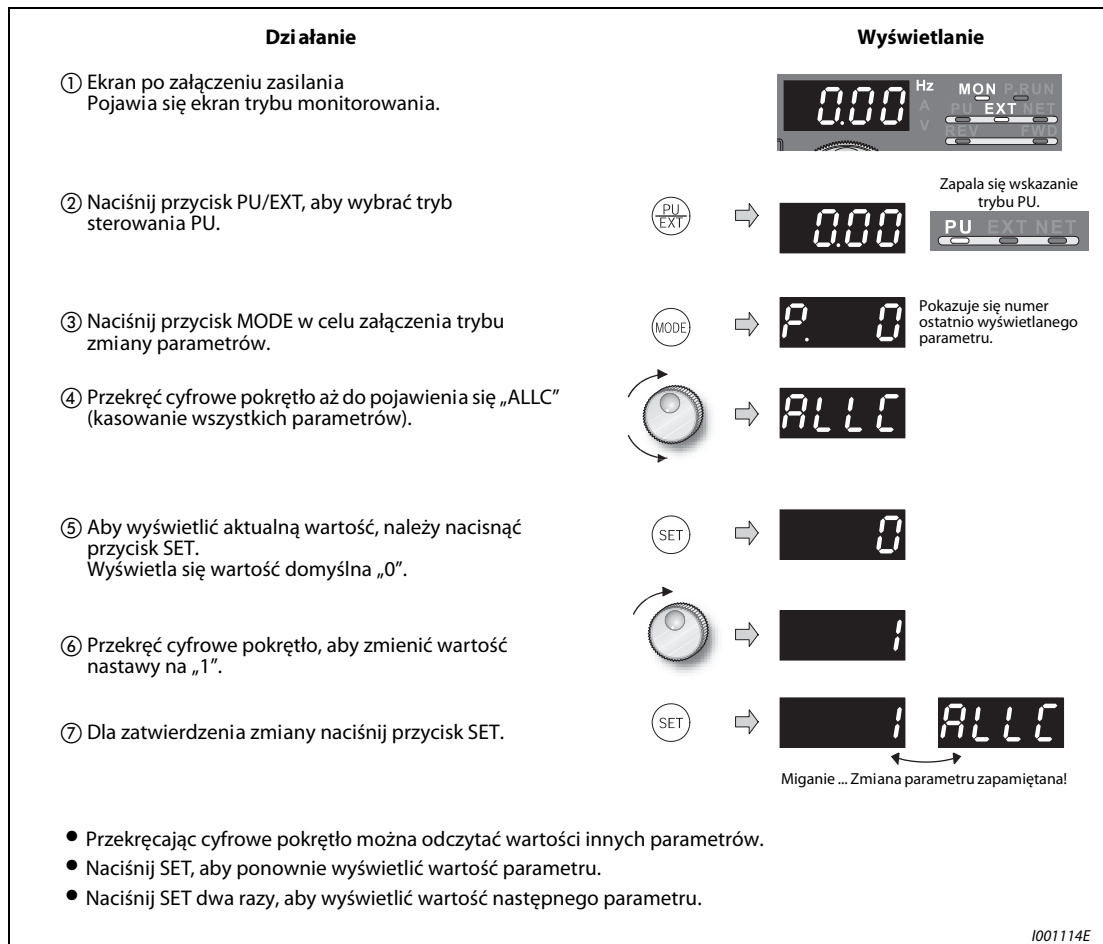
Rys. 4-9: Kasowanie parametrów

Możliwe błędy:

- Naprzemiennie wyświetlane „1” i „Er4”.
 - Przetwornica nie jest w trybie PU. Naciśnij przycisk PU/EXT. Zapala się wskazanie trybu PU. Należy powtórzyć działania od kroku ⑥.

4.3.9 Kasowanie wszystkich parametrów

- Aby wszystkie parametry przyjęły wartości domyślne, ALLC „Kasowanie wszystkich parametrów” należy ustawić na 1. (Parametry nie są kasowane, gdy w parametrze 77 „Bokada zapisu parametrów” wpisana jest wartość „1”. Ponadto nie są kasowane parametry kalibracji).
- W tabeli Tab. 6-1 można sprawdzić, które parametry są kasowane przy pomocy funkcji kasowania wszystkich parametrów.



Rys. 4-10: Kasowanie wszystkich parametrów

Możliwe błędy:

- Naprzemiennie wyświetlane „1” i „Er4”.
 - Przetwornica nie jest w trybie PU. Naciśnięcie przycisku PU/EXT. Zapala się wskazanie trybu PU. Należy powtórzyć działania od kroku ⑥.

4.3.10 Kopiowanie parametrów i weryfikacja nastaw parametrów

Ustawienie PCPY	Opis
0	Przerwij
1	Kopiowanie parametrów do panelu operatorskiego.
2	Zapis parametrów skopiowanych w panelu operatorskim do docelowej przetwornicy.
3	Porównanie wartości parametrów w przetwornicy i w panelu operatorskim.

Tab. 4-2: Ustawienia parametru PCPY

UWAGI

W przypadku próby zapisu parametrów do przetwornicy innej niż serii FR-A700, lub zapisu parametrów po przerwaniu odczytu parametrów, wyświetlany jest alarm „model error (rE4)” (błąd modelu).

Sprawdź na liście parametrów Tab. 6-1 możliwość kopiowania parametrów.

Jeśli podczas kopiowania parametrów zostanie wyłączone zasilanie lub odłączony panel operatorski, należy ponownie dokonać zapisu parametrów i zweryfikować poprawność zapisu przez porównanie wartości parametrów w przetwornicy i panelu operatorskim.

4.3.11 Kopiowanie parametrów

Możliwe jest kopiowanie wartości parametrów między przetwornicami.

Działanie	Wyświetlanie
① Podłączyć panel operatorski do źródłowej przetwornicy. Należy to wykonać przy zatrzymanej przetwornicy.	
② Naciśnij przycisk MODE, aby wybrać tryb zmiany parametrów.	→
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia „PCPY” (kopiowanie parametrów).	→
④ Aby wyświetlić aktualnie ustawioną wartość naciśnij przycisk SET. Wyświetla się wartość domyślna „0”.	→
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby zmienić wartość nastawy na „1”.	→
⑥ Naciśnij przycisk SET, aby skopiować parametry z przetwornicy źródłowej do panelu operatorskiego.	→
	Wartość miga przez około 30 s.
	Około 30 s później →
⑦ Podłączyć panel operatorski do docelowej przetwornicy. Sprawdzić, czy w Par. 77 w docelowej przetwornicy nie jest wybrana blokada zapisu parametrów.	
⑧ Ponownie wykonaj kroki ② do ⑤. Przekręć cyfrowe pokrętko zgodnie z ruchem zegara do wyświetlenia wartości „2”.	→
⑨ Naciśnij przycisk SET, aby zapisać wartości parametrów z panelu operatorskiego do docelowej przetwornicy.	→
	Wartość miga przez około 30 s.
⑩ Gdy zapis parametrów jest zakończony, migają „2” i „PCPY”.	Około 30 s później →
⑪ Po zakończeniu zapisu parametrów do docelowej przetwornicy, przed jej ponownym uruchomieniem należy wykonać reset przetwornicy, np. przez wyłączenie napięcia zasilania.	
	Miganie ... Kopiowanie parametrów zakończone!

Rys. 4-11: Kopiowanie parametrów

Możliwe błędy:

- wyświetlane „rE1”.
 - Wystąpił błąd podczas odczytu parametrów. Wykonać działania zgodnie z Rys. 4-11 od kroku ③.
- wyświetlane „rE2”.
 - Wystąpił błąd podczas zapisu parametrów. Wykonać działania zgodnie z Rys. 4-11 od kroku ⑧.
- wyświetlane „rE4”.
 - Docelowa przetwornica nie jest modelem z serii FR-A700, lub aktywna jest blokada zapisu parametrów w parametrze 77. Wpisać „0” w parametrze 160 „Wybór grupy parametrów użytkownika” i zmienić nastawę parametru 77 „Blokada zapisu parametrów” na „0” lub „2”.
- Wyświetlane naprzemiennie „CP” i „0.00”.
 - Wyświetlane w przypadku kopiowania parametrów między przetwornicami 01800 lub mniejszymi i 02160 lub większymi.

Środki zaradcze:

- ① Wpisz „0” do Par. 160 „Wybór grupy parametrów użytkownika”.
- ② Wpisać poniższą wartość (nastawa domyślna) w Par. 989 „Kasowanie alarmu kopiowania parametrów”.

	01800 lub mniejszy	02160 lub większy
Par. 989	10	100

- ③ Kasowanie Par. 9, Par. 30, Par. 51, Par. 52, Par. 54, Par. 56, Par. 57, Par. 61, Par. 70, Par. 72, Par. 80, Par. 82, Par. 90 i 94, Par. 158, Par. 455, Par. 458 i 463, Par. 557, Par. 859, Par. 860, Par. 893.

4.3.12 Weryfikacja parametrów

Możliwe jest sprawdzenie, czy nastawy w przetwornicach są jednakowe.

Działanie	Wyświetlanie
① Wymień panel operatorski w przetwornicy, w której weryfikowane są nastawy parametrów. Należy to wykonać przy zatrzymanej przetwornicy.	
② Ekran po załączeniu zasilania Pojawia się ekran trybu monitorowania.	
③ Naciśnij przycisk MODE w celu załączenia trybu zmiany parametrów.	
④ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do pojawienia się „PCPY” (kopiowanie parametrów).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Wyświetla się wartość domyślna „0”.	
⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby zmienić wartość nastawy na „3” (tryb weryfikacji nastaw parametrów).	
⑦ Naciśnij przycisk SET, aby odczytać nastawy parametrów z weryfikowanej przetwornicy do panelu operatorskiego..	
<ul style="list-style-type: none"> • W przypadku różnych nastaw, migają numery różnych parametrów i „rE3”. • Dla weryfikacji parametrów przytrzymać naciśnięty przycisk SET. 	<p>Miganie</p>
⑧ Jeśli nie ma różnic w nastawach, migają „PCPY” i „3”, co oznacza zakończenie weryfikacji.	<p>Miganie ... Weryfikacja parametrów zakończona!</p>

I001116E

Rys. 4-12: Weryfikacja parametrów

Możliwe błędy:

- wyświetlane „rE3”.
 - Nastawy częstotliwości itp. mogą się różnić. Sprawdzić nastawy częstotliwości.

UWAGA

Jeśli docelowa przetwornica nie jest serii FR-A700, wyświetlany jest komunikat „model error rE4” (błąd modelu).

5 Ustawienia podstawowe

5.1 Lista parametrów trybu prostego

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 (FR-DU07) można dokonać nastaw parametrów, zmienić lub sprawdzić ich wartości. Więcej informacji na temat parametrów znajdziesz w rozdziale 6.

UWAGA

Parametry trybu prostego i parametry trybu rozszerzonego są wyświetlane przy nastawie fabrycznej parametru 160 „Wybór grupy parametrów użytkownika”. Ustawić wartość Par. 160 „Wybór grupy parametrów użytkownika” zgodnie z wymaganiami. (Patrz rozdział 6.2.1.4.)

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	Jedn. zmiany	Wartość domyślna	Zakres	Opis	Patrz strona
0	Forsowanie momentu	0,1 %	6/4/3/2/1 ^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). ^① Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (00023, 00038/00052 do 00126/00170, 00250/00310 do 01800/021600 lub większe)	5-6
1	Częstotliwość maksymalna	0,01 Hz	120/ 60 Hz ^②	0-120 Hz	Służy do ustawienia maksymalnej częstotliwości wyjściowej. ^② Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (01800 i mniejsze/02160 i większe)	5-8
2	Częstotliwość minimalna	0,01 Hz	0 Hz	0-120 Hz	Służy do ustawienia minimalnej częstotliwości wyjściowej.	
3	Częstotliwość bazowa	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Sprawdź dane na tabliczce znamionowej silnika.	5-5
4	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (wysoka prędkość)	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawić, gdy wartości częstotliwości wpisane do parametrów wybierane są za pomocą zacisków.	5-51
5	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (średnia prędkość)	0,01 Hz	30 Hz	0-400 Hz		
6	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (niska prędkość)	0,01 Hz	10 Hz	0-400 Hz		

Tab. 5-2: Parametry trybu prostego (1)

Par.	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość domyślna	Zakres	Opis	Patrz strona
7	Czas przyśpieszenia	0,1 s	5/15 s ^③	0-3600 s	Służą do ustawienia czasów przyśpieszenia/hamowania. ^③ Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (00250 i mniejsze/00310 i większe)	5-10
8	Czas hamowania	0,1 s	10/30 s ^③	0-3600 s		
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0,01/ 0,1 A ^④	Znamionowy prąd prąd wyjściowy przetwornicy	0-500/ 0-3600 A ^④	Zabezpiecza silnik przed przegrzaniem. Wpisać prąd znamionowy silnika. ^④ Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 i mniejsze/02160 i większe)	5-3
79	Wybór trybu parametrów użytkownika	1	0	0/1/2/3/4/6/7	Wybór źródła sygnału start i źródła częstotliwości zadanej.	5-12
125	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości wyjściowej odpowiadającej maksymalnemu napięciu wejścia sygnału potencjometru (domyślnie 5 V).	5-57
126	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia wartości częstotliwości wyjściowej odpowiadającej maksymalnej wartości prądu wejścia analogowego (domyślnie przy 20m A).	5-60
160	Wybór grupy parametrów użytkownika	1	9999	0/1/9999	Umożliwia wyświetlanie parametrów trybu rozszerzonego	6-412

Tab. 5-2: Parametry trybu prostego (2)

5.1.1 Funkcja zabezpieczenia termicznego silnika

Ustawić 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 nastaw ^②		Opis
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	01800 lub mniejszy	0-500 A	Ustawić prąd znamionowy silnika.
			02160 lub większy	0-3600 A	

- ① Wartości prądów znamionowych przetwornic - patrz dodatek: A. Wartości domyślne dla przetwornic 00023 i 00038 są ustawione na poziomie 85 % prądu znamionowego przetwornicy.
- ② Minimalna jednostka zmiany dla przetwornic 01800 i mniejszych to 0,01 A, natomiast dla przetwornic 02160 i większych wynosi 0,1 A.

Przykład ▾

Zmiana wartości Par. 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L” na 2,5 A (FR-A740-00023-EC) zgodnie z wartością znamionową prądu silnika.

Działanie

- ① Ekran po załączeniu zasilania
Pojawia się ekran trybu monitorowania.
- ② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb sterowania PU.
- ③ Naciśnij przycisk MODE w celu załączenia trybu zmiany parametrów.
- ④ Przekręć cyfrowe pokrętko, aż wyświetli się P.9 (Par. 9).
- ⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Dla przetwornicy 00023 wyświetli się 2,3 A.
- ⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko zgodnie z kierunkiem zegara i zmień wartość ustawienie na „2,5” (2,5 A).
- ⑦ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.

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

Wyświetlanie

Zapala się wskazanie trybu PU.

Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.

Wartości prądów znamionowych przetwornic - patrz dodatek: A.

Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!

1001068E

Rys. 4-1: Ustawienie elektronicznego zabezpieczenia termicznego



UWAGI

Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest kasowana po 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.

Sygnał wyjściowy wbudowanego do silnika termistora PTC, może być podłączony do wejścia PTC przetwornicy (zacisk AU). (Patrz rozdział 3.3).

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

Najpierw sprawdź dane na tabliczce znamionowej silnika. W przypadku, gdy podana częstotliwość na tabliczce znamionowej silnika wynosi „60 Hz”, parametr 3 „Częstotliwość bazowa” jest ustawiany zawsze na „60 Hz”.

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

Przykład ▾

Ustawienie Par. 3 „Częstotliwość bazowa” na 60 Hz zgodnie z częstotliwością znamionową silnika.

Działanie	Wyświetlanie
① Ekran po załączeniu zasilania Pojawia się ekran trybu monitorowania.	
② Naciśnij przycisk PU/EXT, aby wybrać tryb sterowania PU.	
③ Naciśnij przycisk MODE w celu załączenia trybu zmiany parametrów.	
④ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P.3 (Par. 3).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Wyświetla się wartość domyślna „50,00”.	
⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby zmienić wartość nastawy na „60.00”.	
⑦ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	

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

I001102E

Rys. 4-2: Ustawienie częstotliwości bazowej



UWAGA

Par. 3 nie jest używany w trybach: zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe i przy sterowaniu wektorowym. Używana jest wtedy nastawa parametru 84 „Znamionowa częstotliwość silnika”.

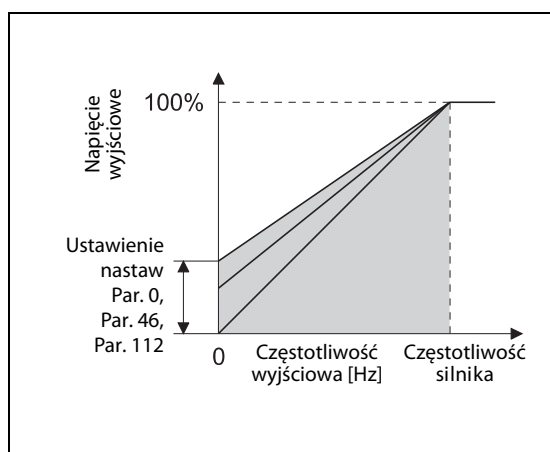
5.1.3 Zwiększanie wartości momentu rozruchowego (Par. 0)

Wartość tego parametru należy zmienić, gdy silnik nie startuje pod obciążeniem i generowany jest alarm OL, co powoduje zatrzymanie przetwornicy w trybie alarmu (OC1).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis
0	Forsowanie momentu	00023, 00038	6 %	0–30 %	Dla zwiększenia momentu rozruchowego można zwiększyć wartość momentu silnika w zakresie niskich prędkości.
		00052 do 00126	4 %		
		00170/00250	3 %		
		00310 do 01800	2 %		
		02160 lub większy	1 %		

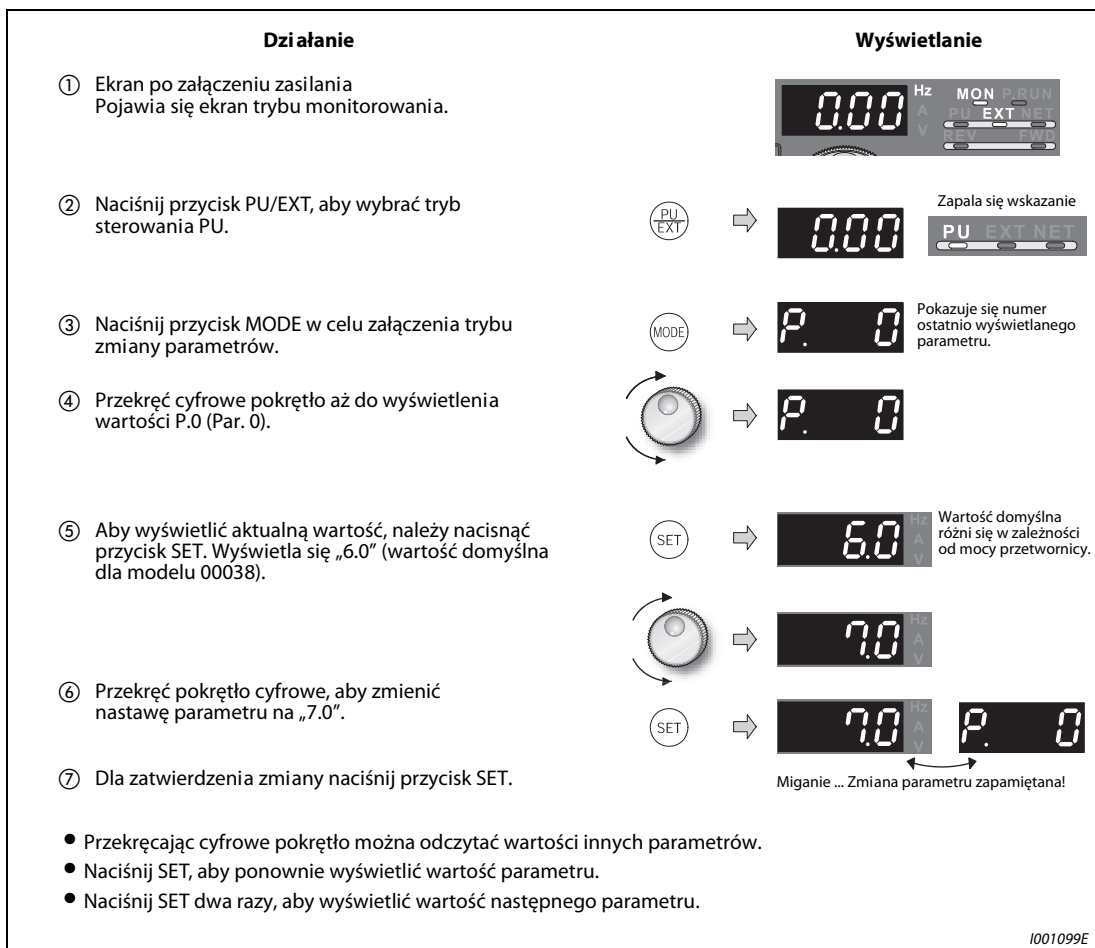
Przykład ▾

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



UWAGI

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 oraz zmniejszać wartość nastawy o 1 % i sprawdzać poprawność działania napędu. (Patrz strona 7-11.)

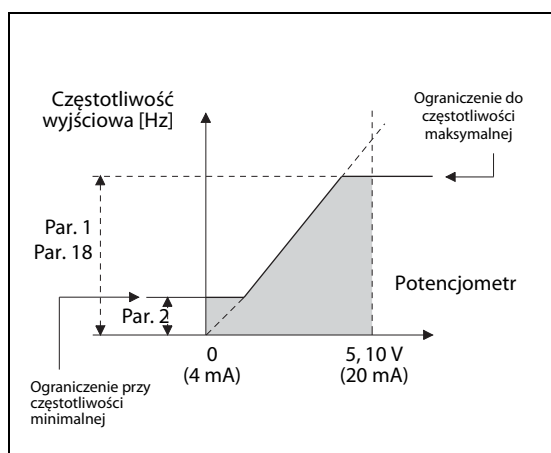
Jeśli po zastosowaniu powyższego kroku przetwornica wciąż nie działa poprawnie, należy dobrać czas przyspieszenia/hamowania lub wybrać tryb regulacji wektora strumienia pola magnetycznego za pomocą Par. 80 „Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego” (patrz rozdział 6.7.2.) i 81 „Liczba biegunów silnika” oraz aktywować rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe przy pomocy Par. 800. 800. Nastawa Par. 0 nie jest używana w trybach: zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe i przy sterowaniu wektorowym.

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

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Ustawienie nastaw	Opis
1	Częstotliwość maksymalna	01800 lub mniejszy	120 Hz	0-120 Hz	Służy do ustawienia górnego limitu częstotliwości wyjściowej.
		02160 lub większy	60 Hz		
2	Częstotliwość minimalna	0 Hz		0-120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej.

Przykład ▾

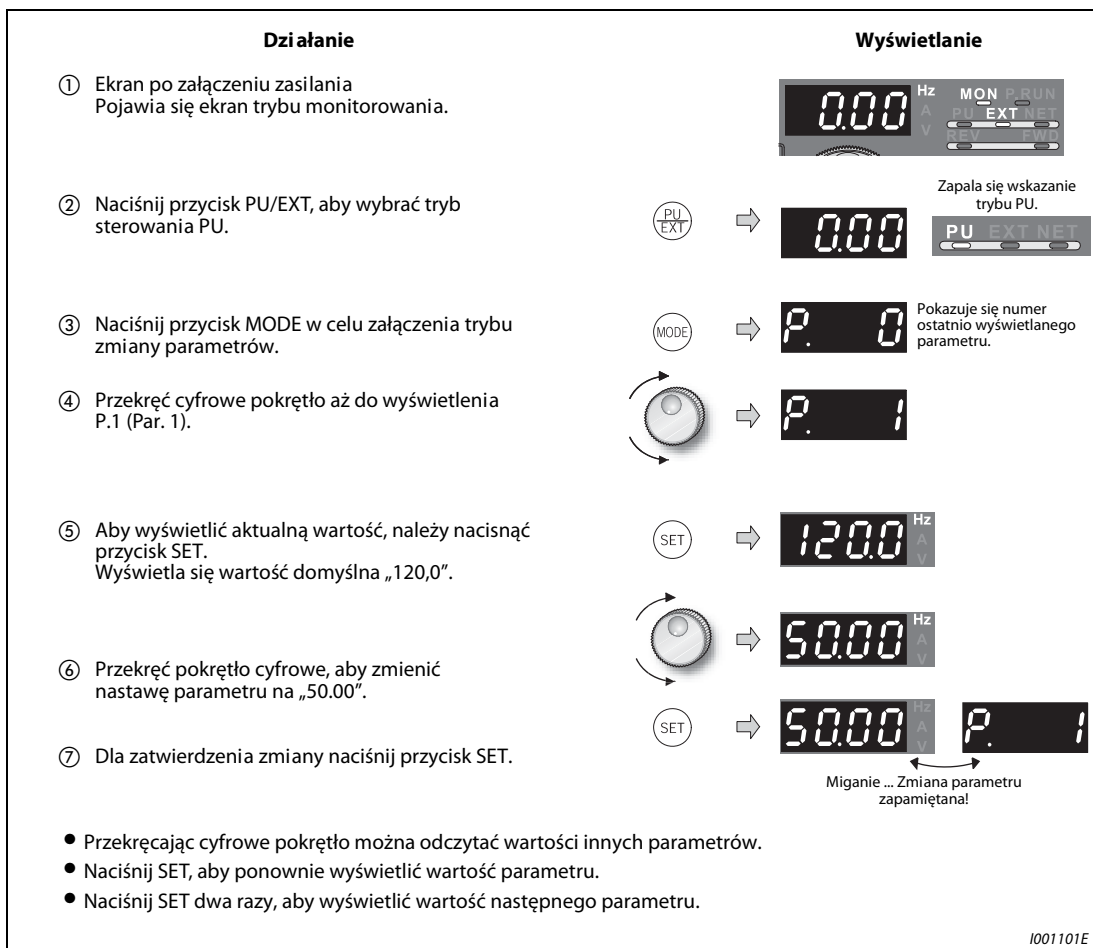
Możliwe jest ograniczenie prędkości silnika. Ograniczenie częstotliwości zadanej, na przykład za pomocą potencjometru, do 50 Hz maksymalnie. (Ustaw "50" Hz w Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”).



Rys. 5-5:

Maksymalna i minimalna częstotliwość wyjściowa

1001100E



Rys. 5-6: Ustawianie częstotliwości maksymalnej



UWAGI

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

Gdy zmieniona jest wartość Par. 1, za pomocą cyfrowego pokrętkła nie można ustawić częstotliwości wyższej niż wartość parametru 1.

Przy pracy przetwornicy przy częstotliwości 120 Hz lub wyższych, konieczne jest ustawienie Par. 18 „Częstotliwość maksymalna przy dużej prędkości”. rozdział 6.8.1.)



UWAGA:

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

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

Ustaw w Par. 7 „Czas przyspieszenia” wartości większe 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		Ustawienie nastaw	Opis
7	Czas przyspieszenia	00250 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Służy do ustawienia czasu przyspieszenia silnika.
		00310 lub większe	15 s		
8	Czas hamowania	00250 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Służy do ustawienia czasu hamowania silnika.
		00310 lub większe	15 s		

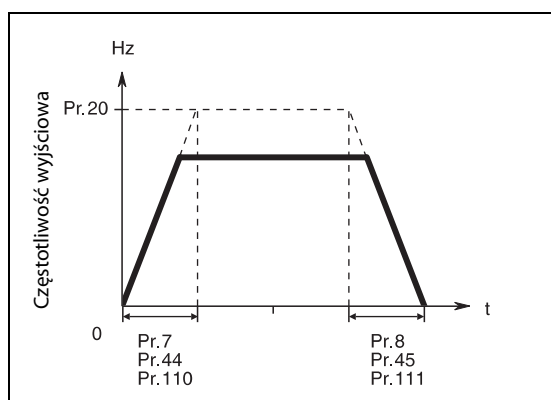
① Zależy od nastawy Par. 21 „Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania”. Domyślny zakres nastaw to 0 do 3600s z rozdzielczością 0,1 s.

UWAGA

Zbyt krótkie czasy przyspieszania/hamowania mogą spowodować zatrzymanie przetwornicy i wyświetlenie komunikatu alarmu (E.THT, E.THM, E.OCT, E.OVT...).

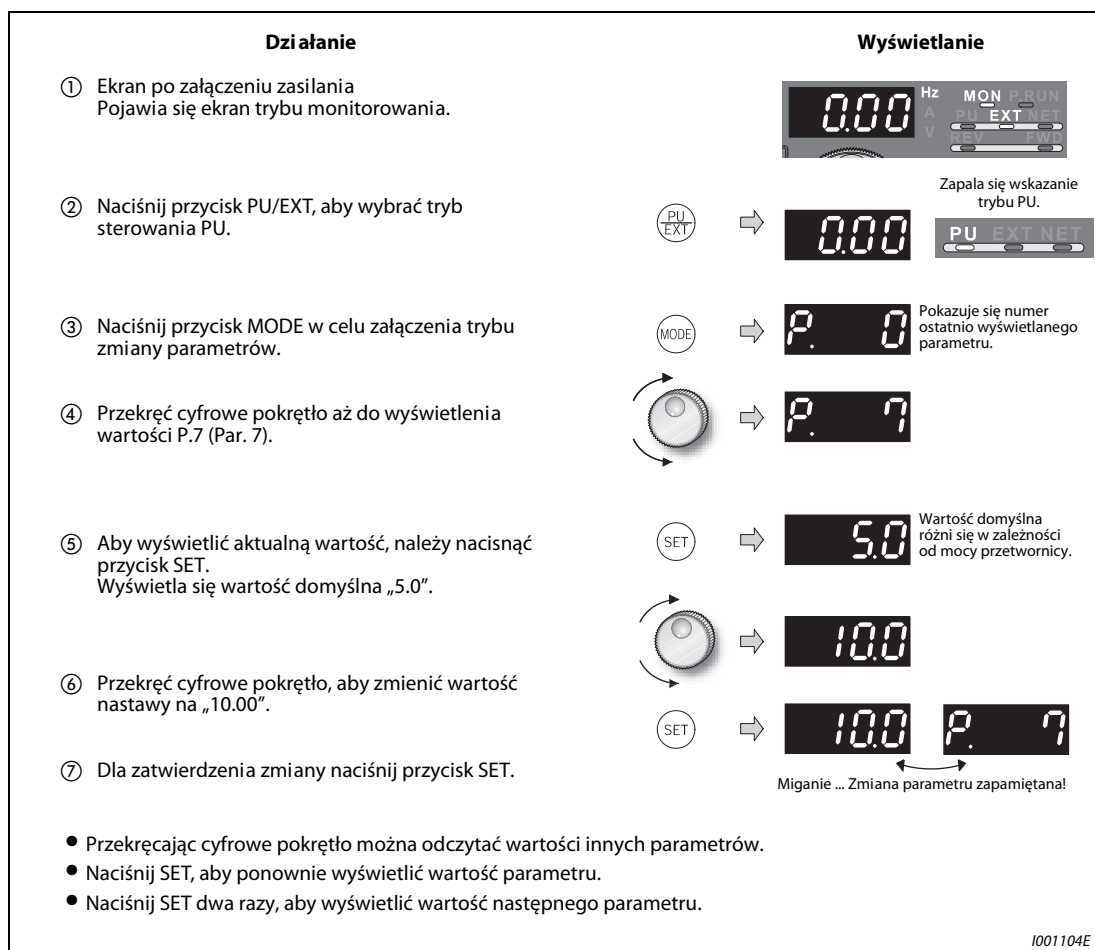
Przykład ▾

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



Rys. 5-7:
Czas przyspieszenia/hamowania

I001466E














Rys. 5-8: Ustawianie czasu przyspieszania



5.1.6 Tryb pracy (Par. 79)

Wybór źródła sygnału start i źródła częstotliwości zadanej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Ustawienie nastaw	Opis	Stan diod LED			
79	Wybór trybu sterowania	0	0	Przełączalny tryb sterowania Zewnętrzny/ PU Naciśnij przycisk PU/EXT w celu przełączenia trybu sterowania między PU i trybem zewnętrznym. (rozdział 5.2.) Po załączeniu zasilania przetwornica znajduje się w trybie zewnętrznym.	Tryb zewnętrzny  Tryb sterowania 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 operatorskiego (FR-DU07/ FR-PU04) 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, 1, JOG, wybór zaprogramowanej prędkości itp.)	Załączanie z panelu PU. (przyciski FWD/REV)	
				Częstotliwość zadana	Sygnał startu			
6	Tryb przełączalny Przełączanie między trybem PU, zewnętrznym i trybem komunikacji przy zachowaniu stanu pracy przetwornicy.	 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 jest możliwe 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 189 „Wybór funkcji zacisków wejściowych”. Więcej szczegółów na temat parametrów: Par. 178 do Pr. 189, patrz rozdział 6.14.1. Gdy sygnał X12 nie jest przypisany, sygnał MRS (odcięcie wyjścia) zmienia swoją funkcję na sygnał blokady panelu PU.

5.1.7

Gdy wymagany jest duży moment rozruchowy i duży moment przy niskich prędkościach (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe) (Par. 9, Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 800) Magnetic flux Sensorless

Aby wybrać tryb zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego należy wprowadzić wartości: typ, moc i liczba biegunów silnika - Par. 80 i Par. 81. Gdy wymagana jest duża dokładność i szybka odpowiedź sterowania, należy wykonać autostrojenie offline i online oraz wybrać tryb rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.

- Co oznacza zaawansowane 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 aktualna prędkość silnika jest bardzo bliska prędkości zadanej. Jest to szczególnie przydatne przy dużych zmianach obciążenia.
- Co oznacza termin rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe?
Funkcja ta pozwala na wektorowe sterowanie silnikiem ogólnego zastosowania bez enkodera i jest odpowiednia dla poniższych zastosowań.
 - Minimalizacja wahań prędkości obrotowej, nawet przy dużych zmianach obciążenia
 - Zapewnienie momentu obrotowego w zakresie niskich prędkości
 - Sterowanie momentem napędowym

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis	
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	01800 lub mniejszy	0-500A	Ustawić prąd znamionowy silnika.	
			02160 lub większy	0-3600A		
71	Typ silnika	0	0-8/13-18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54		Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.	
80	Moc silnika	9999	01800 lub mniejszy	0,4-55 kW	Służy do wprowadzenia mocy zastosowanego silnika.	
			02160 lub większy	0-3600 kW		
			9999		Sterowanie V/f	
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10		Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.	
			12/14/16/18/20		Gd załączony jest sygnał X18: Tryb V/f ^②	Należy ustawić liczbę biegunów + 10.
			9999		Sterowanie V/f	
800	Wybór metody sterowania	20	0-5		Sterowanie wektorowe (Patrz strona 5-18.)	
			9		Uruchomienie testu trybu wektorowego	
			10		Sterowanie prędkością	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe
			11		Sterowanie momentem	
			12		Sygnał MC ZAŁ.: moment Sygnał MC WYŁ.: prędkość ^②	
			20		Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)	

① Wartości domyślne dla przetwornic 00023 i 00038 są ustawione na poziomie 85 % prądu znamionowego przetwornicy.

② W celu przypisania funkcji sygnałów X18 i MC do zacisków wejściowych, należy użyć parametrów 178 i 189.

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 mocy przetwornicy lub niższa o jeden poziom.
- Należy stosować standardowe silniki Mitsubishi, silniki Mitsubishi o dużej sprawności (SF-JR, dwubiegunowe SF-HR, czterobiegunowe, sześciobiegunowe 0,4 kW lub większe) lub stałomomentowe silniki Mitsubishi (SF-JRCA, czterobiegunowy SF-HRCA o mocy od 0,4 kW do 55 kW). Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta), należy przeprowadzić autostrojenie offline, które powinno zakończyć się bez błędu. (zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego)
Gdy wybrane jest rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe, to nawet, jeśli zastosowany jest silnik Mitsubishi, należy przeprowadzić autostrojenie offline.
- 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 offline).

UWAGI

Nierównomierność obrotów lekko się zwiększa w porównaniu z trybem V/f. (Nie jest to dogodne w niektórych typach maszyn, jak szlifierki czy maszyny pakujące, gdzie wymagana jest większa równomierność prędkości.)

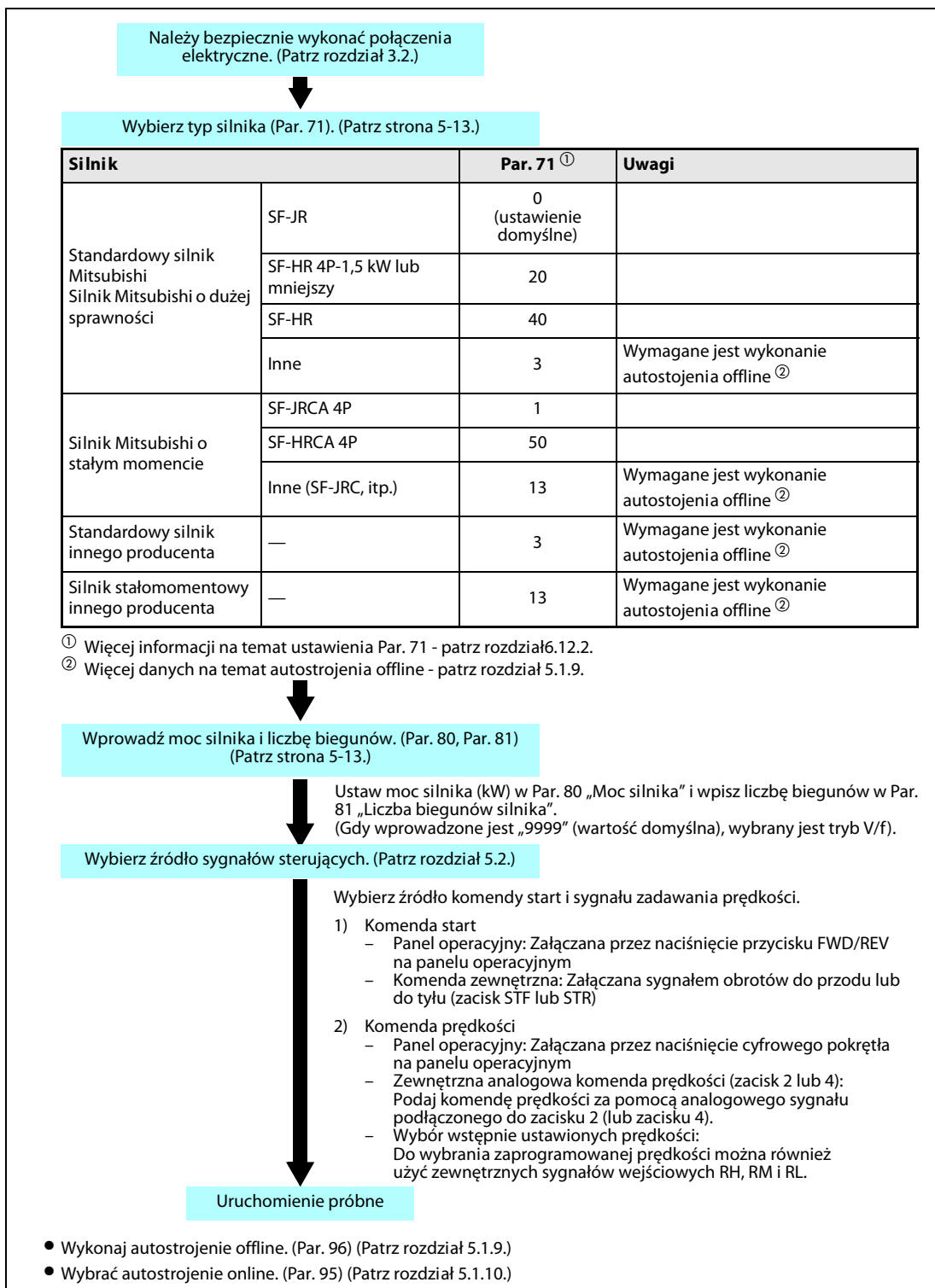
Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do 189 „Wybór funkcji wejść cyfrowych” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Jeśli w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego używany jest filtr na wyjściu przetwornicy, moment wyjściowy może ulec zmniejszeniu. W tym trybie nie należy stosować filtrów sinusoidalnych.

Jeśli na wyjściu przetwornicy podłączony jest filtr, nie należy stosować rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.

Jeśli planowane jest zastosowanie filtrów wyjściowych, należy skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.

Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego

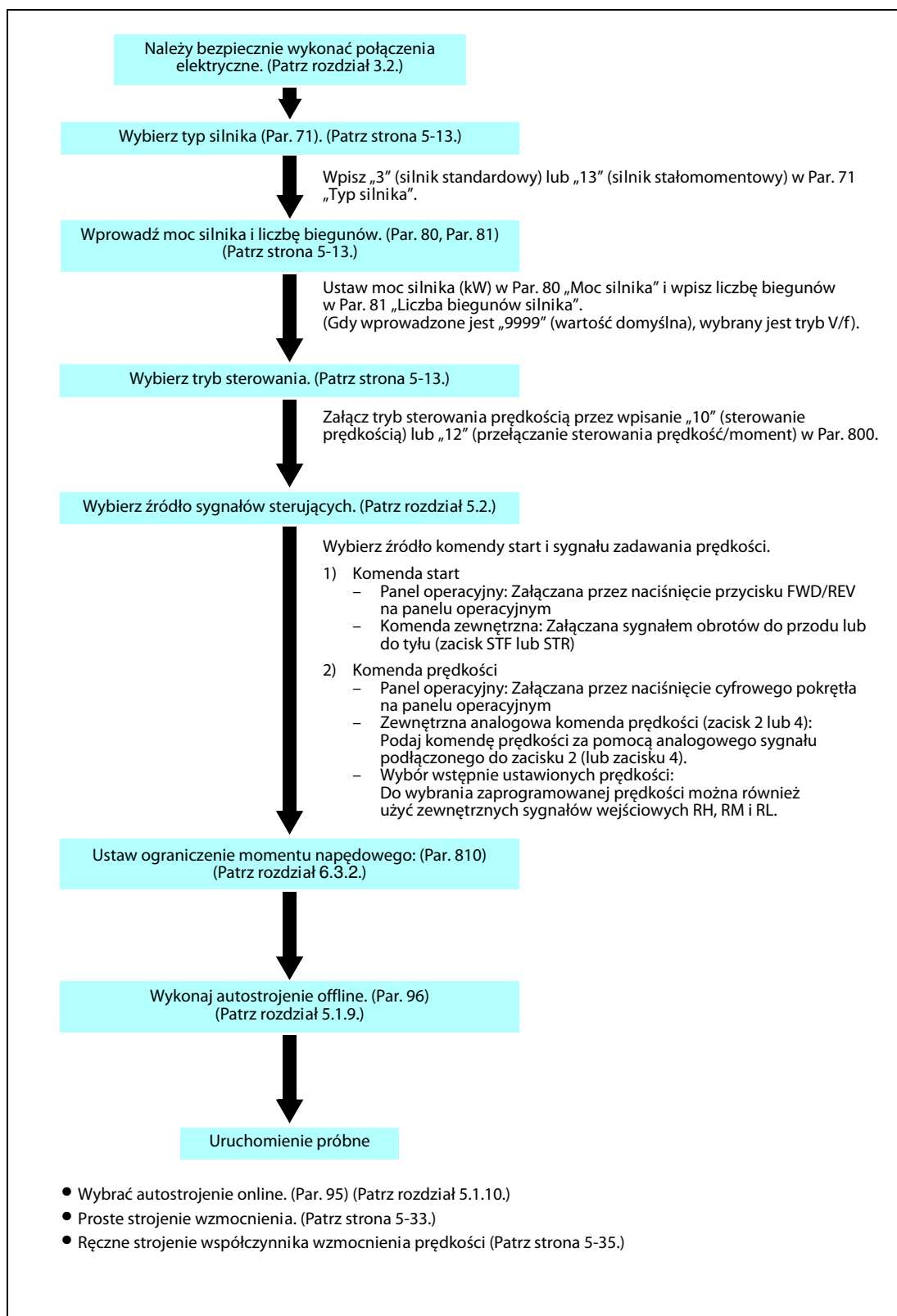


Rys. 5-9: Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego

UWAGI

Gdy wymagana jest większa dokładność pracy napędu, po wykonaniu autostrojania offline należy uaktywnić autostrojenie online i wybrać rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe.

Użyj parametru 89 do dostrojenia zmian prędkości silnika przy zmianach obciążenia. (Patrz rozdział 6.7.2.)

Wybór bezczujnikowego sterowania wektorowego (sterowanie prędkością)**Rys. 5-10:** Wybór rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego

UWAGI

Przed uruchomieniem przetwornicy w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, należy wykonać autostrojenie offline.

Dla trybu rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, częstotliwość nośna może przyjmować wartości z zakresu: 2 k, 6 k, 10k i 14 kHz.

W zakresie niskich prędkości z lekkim obciążeniem oraz przy niskich prędkościach nie można stosować sterowania momentem. Należy wybrać sterowanie wektorowe.

Przy pracy w trybie sterowania momentem nie należy przełączać pomiędzy sygnałem STF (komenda startu obrotów w przód) i STR (komenda startu obrotów do tyłu). Spowoduje to zatrzymanie przetwornicy wskutek alarmu naprądowego (E.OC□) lub pojawi się alarm hamowania przy przeciwnym kierunku obrotów (E.11).

Jeśli w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego prawdopodobny jest start silnika podczas hamowania w trybie wybiegu, należy uaktywnić funkcję automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania (Par. 57 ≠ 9999, Par. 162 = 10).

**UWAGA:**

- **Zastosowanie wstępnego wzbudzenia (sygnał LX i sygnał X13) w trybie sterowania momentem obrotowym (rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe) może być przyczyną obrotu silnika z niską prędkością, nawet wtedy, gdy sygnał startu (STF lub STR) nie jest załączony. Silnik może obracać się z niską prędkością także wtedy, gdy przy podanym sygnale startu wartość ograniczenia prędkości = 0. Przed zastosowaniem wzbudzenia wstępnego należy upewnić się, że obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej.**
- **Przy ciągłej pracy w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, w przypadku przetwornic 00023 do 00126 przy prędkościach 20 Hz i mniejszych może wzrosnąć błąd sterowania prędkością. Natomiast przy częstotliwościach mniejszych niż 1 Hz moment obrotowy silnika może być zbyt niski. W tym przypadku należy zatrzymać przetwornicę i ponownie wystartować silnik.**

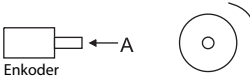
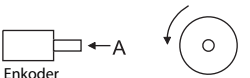
5.1.8 **Zwiększanie dokładności sterowania przez zastosowanie silnika z enkoderem (sterowanie wektorowe) (Par. 9, Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 359, Par. 369, Par. 800)**

Zastosowanie silnika z enkoderem i karty FR-A7AP umożliwia pełne wykorzystanie funkcji sterowania wektorowego. Pozwala to na zastosowanie następujących funkcji: szybka odpowiedź sterowania prędkością, sterowanie prędkością z dużą dokładnością (sterowanie przy prędkości zerowej, tryb serwo-lock), sterowanie momentem i pozycją.

● **Co to jest sterowanie wektorowe?**

W porównaniu z trybem V/f i innymi technikami sterowania, sterowanie wektorowe pozwala na uzyskanie doskonałych charakterystyk sterowania, takich, jak w maszynach prądu stałego. Ten tryb sterowania jest odpowiedni dla poniższych zastosowań.

- Minimalizacja wahań prędkości obrotowej, nawet przy dużych zmianach obciążenia
- Zapewnienie momentu obrotowego w zakresie niskich prędkości
- Sterowanie momentem lub sterowanie pozycją
- Sterowanie w trybie serwo-lock, czyli generowanie momentu przy zerowej prędkości (przy zatrzymanym wale silnika)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis	
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	01800 lub mniejszy	0-500 A	Ustawić prąd znamionowy silnika.	
			02160 lub większy	0-3600 A		
71	Typ silnika	0	0-8/13-18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54		Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.	
80	Moc silnika	9999	01800 lub mniejszy	0,4-55 kW	Służy do wprowadzenia mocy zastosowanego silnika.	
			02160 lub większy	0-3600 kW		
			9999		Wybrany tryb V/f	
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10		Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.	
			12/14/16/18/20		Gd załączony jest sygnał X18: Tryb V/f ^② Należy ustawić liczbę biegunów + 10.	
			9999		Sterowanie V/f	
359	Kierunek obrotu enkodera	1	0		Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu	
			1		Patrząc od strony A, obroty przeciwnie do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.	
369	Liczba impulsów enkodera	1024	0-4096		Służy do ustawienia liczby impulsów enkodera. Wpisać liczbę impulsów enkodera przed mnożeniem przez 4.	
800	Wybór metody sterowania	20	0	Sterowanie prędkością		Sterowanie wektorowe
			1	Sterowanie momentem		
			2	Sygnał MC ZAŁ.: moment Sygnał MC WYŁ.: prędkość ^②		
			3	Sterowanie pozycją		
			4	Sygnał MC ZAŁ.: pozycja Sygnał MC WYŁ.: prędkość ^②		
			5	Sygnał MC ZAŁ.: moment Sygnał MC WYŁ.: pozycja ^②		
			9	Uruchomienie testu trybu wektorowego (patrz rozdział 6.2.2)		
			10-12	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe (Patrz strona 5-16.)		
			20	Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)		

① Wartości domyślne dla przetwornic 00023 i 00038 są ustawione na poziomie 85 % prądu znamionowego przetwornicy.

② W celu przypisania funkcji sygnałów X18 i MC do zacisków wejściowych, należy użyć parametrów 178 i 189.

Jeśli poniższe warunki nie są spełnione, może dojść do takich nieprawidłowości w działaniu przetwornicy, jak zbyt niski moment napędowy lub nierównomierna prędkość obrotowa.

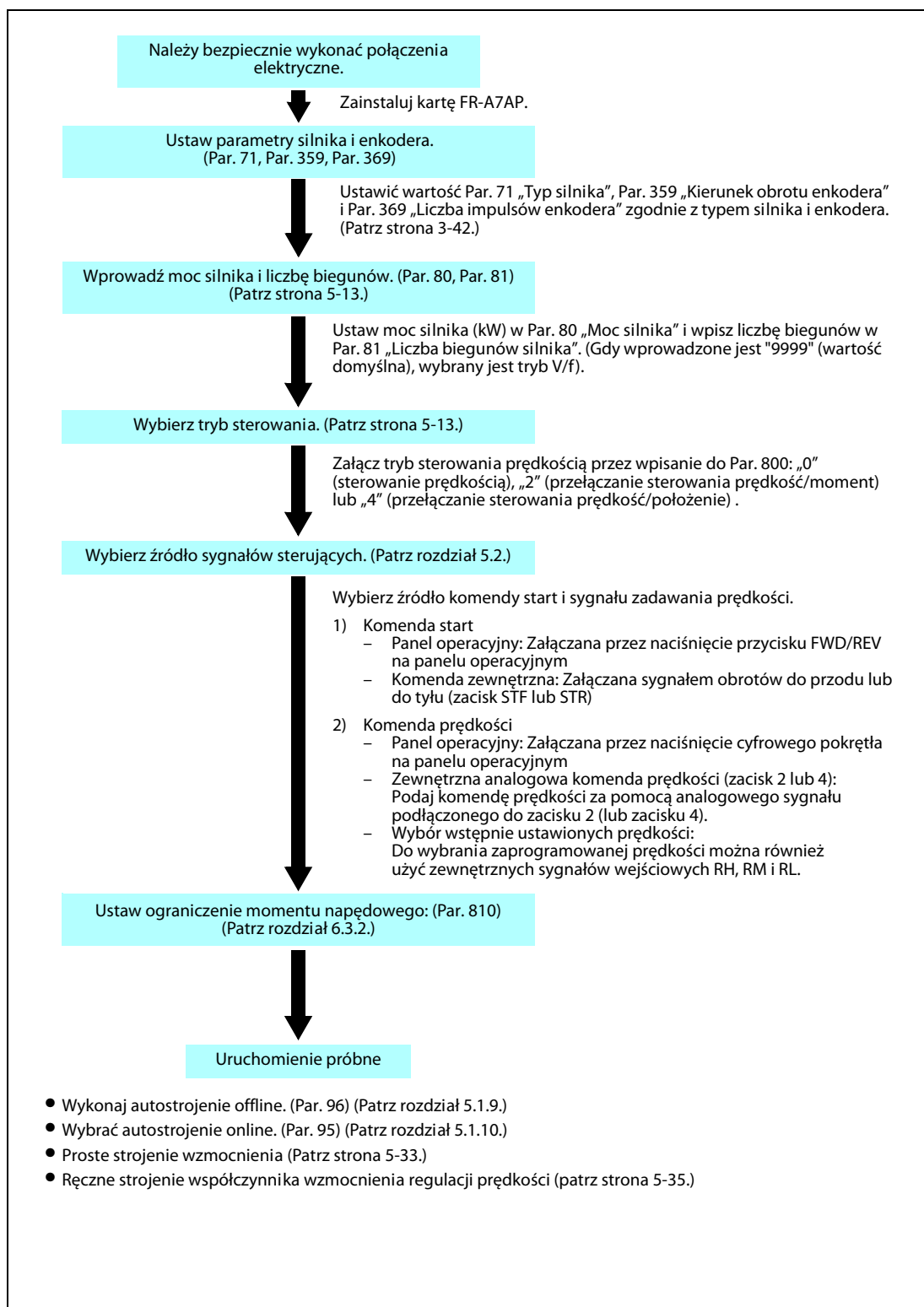
- Moc silnika powinna być równa mocy przetwornicy lub niższa o jeden poziom.
- Należy stosować standardowe silniki Mitsubishi lub silniki Mitsubishi o dużej sprawności (SF-JR, SF-HR dwubiegunowe, czterobiegunowe, sześciobiegunowe 0,4 kW lub większe), stałomomentowy silnik Mitsubishi (SF-JRCA, czterobiegunowy SF-HRCA o mocy od 0,4 kW do 55 kW) lub silnik zaprojektowany do pracy w trybie wektorowym. Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta), należy przeprowadzić autostrojenie offline, które powinno zakończyć się bez błędów.
- Przetwornica powinna sterować jednym silnikiem.
- Długość okablowania pomiędzy przetwornicą i silnikiem nie może przekraczać 30 m. (Przy przewodach dłuższych niż 30 m należy przeprowadzić autostrojenie przy podłączonym silniku).

UWAGA

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

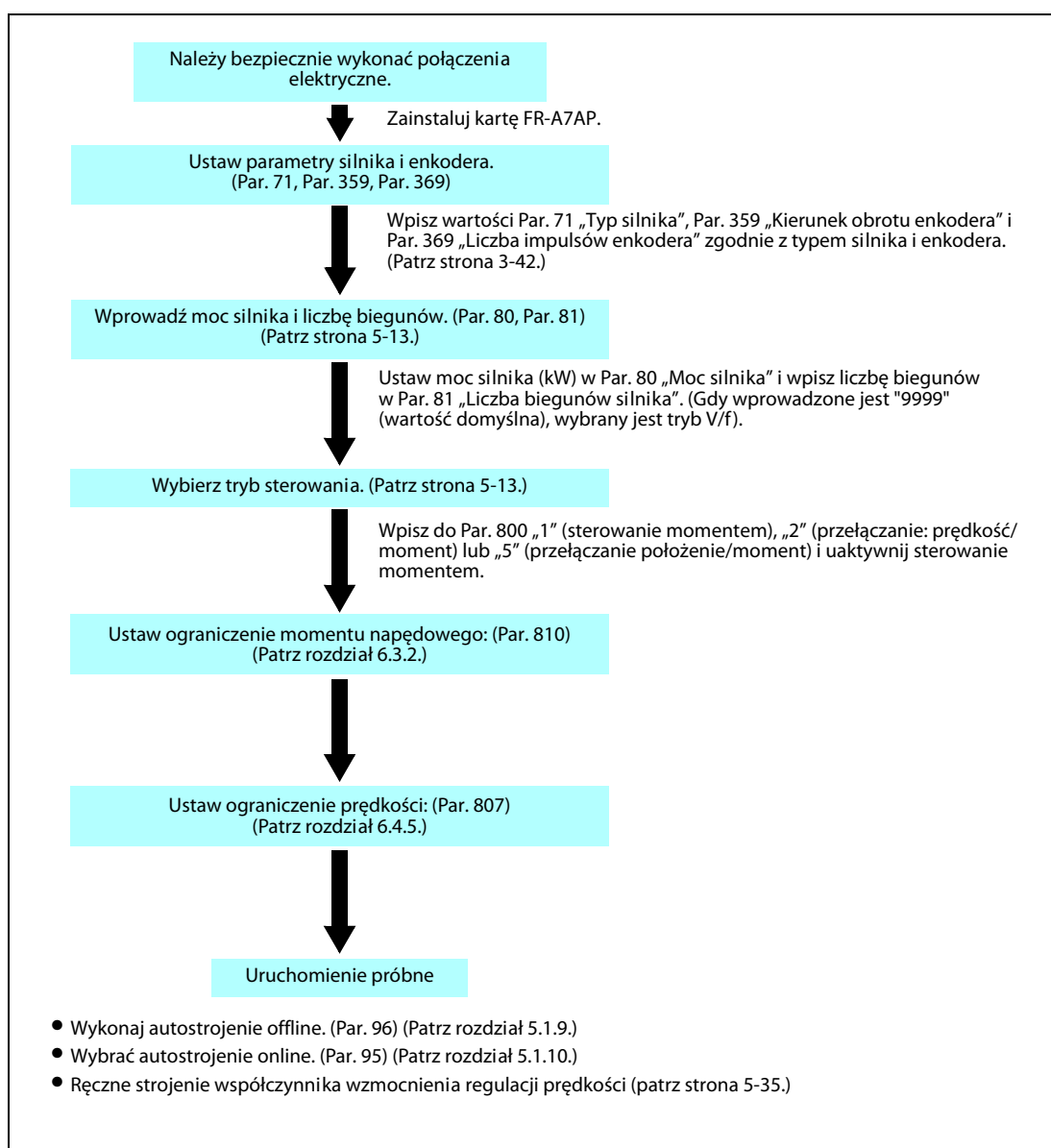
**UWAGA:**

Jeśli na wyjściu przetwornicy podłączony jest filtr, nie należy stosować rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.

Wybór trybu sterowania prędkością**Rys. 5-11:** Wybór trybu sterowania prędkością

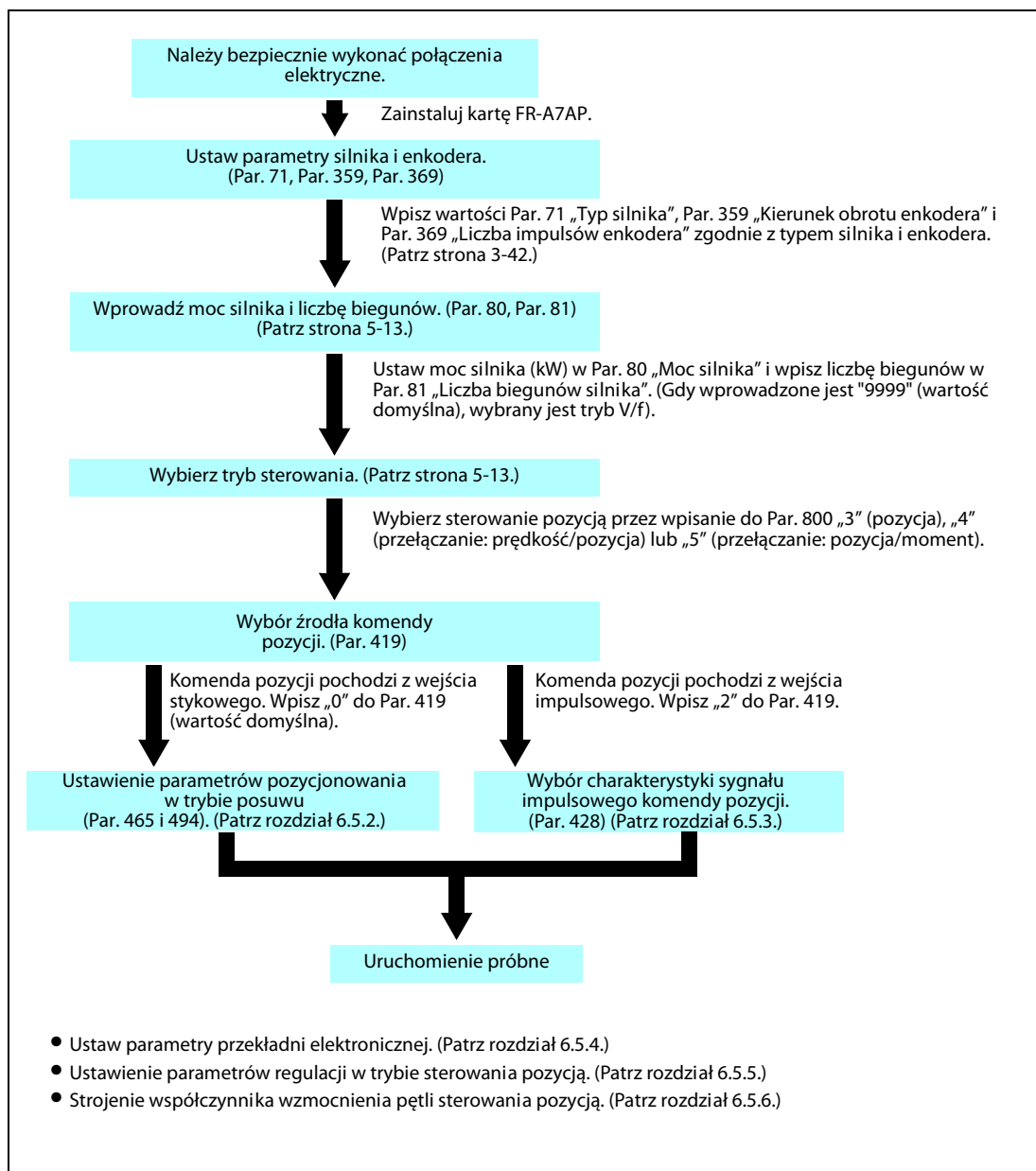
Wybór trybu sterowania momentem

- W trybie sterowania momentem przetwornica generuje moment na wale silnika zależny od komendy momentu.
- Gdy moment silnika i moment obciążenia są równe, prędkość silnika jest stała. W trybie sterowania momentem prędkość obrotowa zależy od obciążenia.
- W trybie sterowania momentem prędkość silnika wzrasta, gdy moment napędowy silnika jest większy niż moment obciążenia. Dla zabezpieczenia przed zbyt wysoką prędkością ruchu należy wprowadzić ograniczenie wartości prędkości. (Gdy aktywna jest funkcja ograniczania prędkości, załącza się funkcja sterowania prędkością i nieaktywne jest sterowanie momentem).
- Jeśli ograniczenie prędkości nie jest ustawione, jako wartość ograniczenia prędkości, wyłączającą sterowanie momentem, przyjmowane jest 0 Hz.

**Rys. 5-12:** Wybór trybu sterowania momentem

Wybór trybu sterowania pozycją

- W trybie sterowania pozycją komenda określająca prędkość obrotową silnika wyliczane w taki sposób, by różnica między zadaną liczbą impulsów (lub nastawą parametru) i liczbą impulsów sprzężenia zwrotnego z enkodera była równa 0.
- Ten typ przetwornicy może pracować w trybie warunkowego sterowania pozycją z sygnałem sterującym, pochodzącym z wejścia stykowego lub w trybie sterowania pozycją z warunkowym sygnałem impulsowym.



Rys. 5-13: Wybór trybu sterowania pozycją

5.1.9

Optymalizacja pracy silnika (autostrojenie offline)**(Par. 9, Par. 71, Par. 83, Par. 84, Par. 96)**   

Za pomocą autostrojzenia offline można dokonać optymalizacji pracy silnika.

- Co to jest autostrojenie offline?

W trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, przy rzeczywistym bezczujnikowym sterowaniu wektorowym oraz w trybie ogólnego sterowania wektorowego, można sterować optymalną pracą silnika, stosując automatyczny pomiar charakterystyk silnika (autostrojenie offline) nawet wtedy, gdy parametry silników są różne, użyty jest silnik innego producenta, albo podłączenie do silnika wykonano zbyt długimi przewodami.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	01800 lub mniejszy	0-500 A	Ustawić prąd znamionowy silnika.
			02160 lub większy	0-3600 A	
71	Typ silnika	0	0-8/13-18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.	
83	Napięcie znamionowe silnika	400 V	0-1000 V	Służy do ustawiania napięcia znamionowego silnika (V).	
84	Częstotliwość znamionowa silnika	50 Hz	10-120 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości znamionowej silnika (Hz).	
96	Ustawienie/status funkcji autostrojzenia	0	0	Autostrojenie offline nie jest wykonywane	
			1	Autostrojenie offline wykonywane jest przy nieobrcającym się silniku	
			101	Autostrojenie offline wykonywane jest przy obracającym się silniku	

^① Wartości domyślne dla przetwornic 00023 i 00038 są ustawione na poziomie 85 % prądu znamionowego przetwornicy.

- Ta funkcja jest dostępna tylko, gdy wartości Par. 80 i Par. 81 są różne od „9999” i wybrany jest tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego lub tryb rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.
- Za pomocą programatora PU (FR-PU04/FR-PU07/FR-DU07) można skopiować do innej przetwornicy dane funkcji autostrojzenia offline (stałe silnika).
- Nawet w przypadku użycia innych silników, niż standardowe silniki Mitsubishi (innych producentów, SF-JRC, itp.), silników o wysokiej sprawności (SF-JR SF-HR 0,4 kW lub większych), silników stałomomentowych Mitsubishi (SF-JRCA, czterobiegunowych SF-HRCA 0,4 kW do 55 kW) i zadedykowanych do sterowania wektorowego (SF-V5RU), lub w przypadku zastosowania długich przewodów do podłączenia, funkcja autostrojzenia offline umożliwia pracę silnika z optymalną charakterystyką eksploatacyjną.
- Strojenie jest dozwolone nawet wtedy, gdy do silnika jest podłączone obciążenie. (Im mniejsze obciążenie, tym większa dokładność strojenia parametrów silnika. Dokładność strojenia nie zależy od inercji obciążenia).
- Możliwe jest wykonanie autostrojzenia offline przy zatrzymanym silniku (Par. 96 = 1) lub z obracającym się silnikiem. (Par. 96 = 101). Dokładność autostrojzenia przy obracającym się silniku jest wyższa niż w przypadku autostrojzenia przy zatrzymanym silniku.
- Stałe silnika, wyznaczone za pomocą funkcji autostrojzenia offline, można odczytać, zmienić lub skopiować.
- Status autostrojzenia offline można monitorować za pomocą panelu PU.
- Po stronie wyjściowej przetwornicy 01800 i mniejszych nie należy podłączać filtra. W przypadku przetwornic 02160 i większych, między przetwornicą i silnik nie podłączać filtra sinusoidalnego.

Przed rozpoczęciem autostrojenia offline.

Przed rozpoczęciem autostrojenia offline należy sprawdzić poniższe warunki.

- Należy upewnić się, że wybrany jest zaawansowany tryb sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 80, Par. 81), rzeczywisty bezczujnikowy tryb sterowania lub tryb wektorowy (Par. 800). (Patrz rozdział 5.1.7.)
- Silnik powinien być podłączony. Należy pamiętać, że silnik powinien być zatrzymany przed startem strojenia (prędkość 0).
- Moc silnika powinna być równa mocy przetwornicy lub niższa o jeden poziom. (moc przetwornicy to 0,4 kW lub więcej)
- Maksymalna częstotliwość wynosi 120 Hz.
- Nie można wykonać strojenia parametrów silnika o dużym poślizgu, silników specjalnych lub silnika zaprojektowanego do pracy przy wysokiej prędkości.
- Pomimo, że autostrojenie offline jest wykonywane bez załączenia silnika (Par. 96 „Autostrojenie ustawienie/status” = 1), silnik może nieznacznie się zakręcić. Z tego powodu należy bezpiecznie zamocować silnik i upewnić się, że ewentualny ruch silnika nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa. (W przypadku takich aplikacji, jak windy lub podnośniki, należy zachować szczególną ostrożność). Ewentualny obrót wału silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojenia.
- Gdy wybrane jest autostrojenie offline przy obracającym się silniku, należy zwrócić uwagę na poniższe zagadnienia (Par. 96 „Uruchomienie/status funkcji autostrojenia”=101)
 - Podczas autostrojenia moment silnika jest zbyt niski.
 - Silnik może pracować z prędkością bliską swojej prędkości znamionowej.
 - Czy hamulec jest zwolniony?
 - Do obracania silnikiem nie jest stosowana zewnętrzna siła.
- Funkcja autostrojenia offline nie będzie wykonana prawidłowo, jeśli do przetwornic 01800 i mniejszych będzie podłączony filtr wyjściowy lub dla modeli 02160 i większych, między przetwornicą i silnikiem będzie podłączony filtr sinusoidalny. Należy go usunąć przed startem autostrojenia.
- Realizując sterowanie wektorowe, enkoder należy połączyć bezpośrednio i bezluzowo z wałem silnika. Stosunek prędkości powinien wynosić 1 do 1.

Ustawienie

Do Par. 96 wpisz „1” lub „101” 96 „Uruchomienie/status funkcji autostrojania” = 3 lub 103.

- Gdy wpisano „1”,
strojenie parametrów wykonywane jest przy niepracującym silniku. Czas wykonywania funkcji autostrojania wynosi od 25 do 120 s*. (Podczas procesu autostrojania słychać dźwięk wzbudzenia silnika.)
(*Czas może się zmieniać i zależy od mocy przetwornicy i typu silnika.)
- Gdy wpisano „101”,
strojenie parametrów wykonywane jest przy niepracującym silniku. Czas wykonywania funkcji autostrojania wynosi około 40 s. Silnik obraca się z prędkością bliską prędkości znamionowej.

Wpisać wartość napięcia znamionowego silnika w Par. 83 „Napięcie znamionowe silnika” i częstotliwość znamionową w Par. 84 „Częstotliwość znamionowa silnika”.

Ustawić wartość Par. 71 „Typ silnika” zgodnie z typem wybranego silnika.

Silnik		Par. 71 ^①
Standardowy silnik Mitsubishi, Silnik Mitsubishi o dużej sprawności	SF-JR, SF-TH	3
	SF-JR 4P-1,5 kW lub mniejszy	23
	SF-HR	43
	Inne	3
Silnik Mitsubishi o stałym momencie	SF-JRCA 4P, SF-TH (stałomomentowy)	13
	SF-HRCA 4P	53
	Inne (SF-JRC, itp.)	13
Silnik zaprojektowany do sterowania wektorowego	SF-V5RU, SF-THY	33
Standardowy silnik innego producenta	—	3
Silnik stałomomentowy innych producentów	—	13

Tab. 5-3: Wybór silnika

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

Wykonanie autostrojenia**UWAGA:**

Przed rozpoczęciem strojenia należy sprawdzić na wyświetlaczu panela operatorskiego (FR-DU07) lub programatora (FR-PU04/FR-PU07), czy przetwornica jest w stanie gotowości do wykonania tej funkcji (patrz rozdział Tab. 5-4). Gdy wydana zostanie komenda startu strojenia parametrów w trybie V/f, silnik zaczyna się obracać.

Jeśli strojenie wykonywane jest w trybie PU, na panelu operatorskim należy nacisnąć przycisk FWD lub REV.

W trybie zewnętrznym należy załączyć komendę startu (sygnał STF lub STR). Rozpoczyna się cykl strojenia.

UWAGI

Gdy wybrane zostało autostrojenie offline przy obracającym się silniku (Par. 96 „Ustawienie/status autostrojenia” = 101), należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo, gdyż silnik będzie się obracać.

W celu zatrzymania funkcji autostrojenia należy użyć sygnału MRS lub RES, lub nacisnąć przycisk STOP/RESET na panelu operatorskim. (Wyłączenie sygnału startu (sygnał STF lub STR) także wyłącza cykl autostrojenia.)

Podczas wykonywania funkcji autostrojenia offline aktywne są tylko poniższe sygnały:

- Sygnały wejściowe:
STOP, OH, MRS, RT, CS, RES, STF i STR
- Zaciski wyjściowe:
RUN, OL, IPF, CA, AM, A1, B1 oraz C1.

Należy pamiętać, że status wykonywania funkcji autostrojenie offline podawany jest jako sygnał na wyjścia AM i CA, gdzie jako ich funkcje przypisane są prędkość i częstotliwość wyjściowa.

Sygnał RUN załącza się, gdy aktywna jest funkcja autostrojenia. 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 autostrojenia offline nie należy przełączać sygnału wyboru drugiej funkcji (RT). W przeciwnym razie autostrojnie nie zostanie wykonane prawidłowo.

Ustawienie funkcji autostrojania offline (Par. 96 „Ustawienie/status funkcji autostrojania” = 1 lub 101) wyłącza funkcję wstępnego wzbudzenia silnika.

Status wyświetlacza podczas wykonywania autostrojenia

Jak pokazano poniżej, podczas wykonywania autostrojenia na panelu operatorskim (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) wyświetlany jest ekran statusu funkcji autostrojenia. Monitorowana zmienna to wartość parametru 96.

	Wyświetlacz panelu FR-PU04/FR-PU07		Wyświetlacz panelu operatorskiego FR-DU07	
Par. 96	1	101	1	101
Ustawienie				
Strojenie jest w toku				
Normalne zakończenie strojenia				
Zakończenie z błędem (gdy aktywowana została funkcja ochronna przetwornicy)				

Tab. 5-4: Wyświetlacz podczas wykonywania autostrojenia (ekran monitorowania)

Ustawienie funkcji autostrojenia offline	Czas
Tryb bez obrotu silnika (Par. 96 = 1)	Okolo 25 do 120 s (Czas strojenia zależy od mocy przetwornicy i typu silnika.)
Tryb z pracującym silnikiem (Par. 96 = 101)	Okolo 40 s (Jak pokazano niżej, czas wykonywania autostrojenia offline zależy od nastawy czasu przyspieszenia i hamowania. Czas wykonywania autostrojenia offline = czas przyspieszenia + czas hamowania + okolo 30 s.)

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

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 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 103). W przypadku zmiany wartości parametru 96, dane autostrojenia stają się nieaktywne. W przypadku zmiany wartości parametru 96 należy powtórzyć autostrojenie offline.

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

Par. 96	Przyczyna błędu	Rozwiązanie
8	Wymuszony koniec autostrojenia	Do Par. 96 wpisz „1” lub „101” i ponownie wykonaj autostrojenie.
9	Działanie funkcji zabezpieczającej przetwornicy	Dokonaj ponownych ustawień parametrów.
91	Została załączona funkcja ograniczenia prądu (zabezpieczenie przed utykaniem)	Zwiększyć czas przyspieszenia/hamowania. Wpisz „1” do Par. 156 .
92	Napięcie wyjściowe prostownika osiągnęło 75 % poziomu napięcia znamionowego.	Sprawdzić wahania napięcia zasilającego.
93	– Błąd obliczeń – Silnik nie jest podłączony.	Sprawdzić podłączenie silnika i ponownie uruchomić autostrojenie offline.

Tab. 5-6: Ustawienie parametru 96

Przy przerwaniu autostrojenia przez naciśnięcie przycisku STOP/RESET lub przez wyłączenie sygnału startu (STF lub STR), autostrojenie nie jest normalnie zakończone. (Stałe silnika nie zostały ustawione.) Należy zresetować przetwornicę i powtórzyć autostrojenie.

UWAGI

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

Chwilowy zanik zasilania podczas wykonywania funkcji autostrojenia powoduje błąd autostrojenia. 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 autostrojenia ma taki sam efekt jak w normalnym trybie pracy. Gdy zezwolona jest funkcja wznowienia, funkcja wznowienia nie jest załączana.

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



UWAGA:

- **Należy pamiętać, że silnik może wystartować w sposób nagły.**
- **Gdy autostrojenie offline jest wykonywane przy aplikacjach transportu pionowego, np. przy podnośnikach, z powodu zbyt niskiego momentu na wale silnika może dojść do opuszczenia podnośnika.**

5.1.10 Dokładne działanie niezależnie od temperatury silnika (autostrojenie online)

Magnetic flux **Sensorless** **Vector**

Gdy załączona jest funkcja autostrojania online w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, rzeczywistym beczujnikowym sterowaniu wektorowym lub w trybie sterowania wektorowego, kompensacja temperatury zapewnia doskonałą dokładność sterowania momentem obrotowym nawet wtedy, gdy wraz ze wzrostem temperatury zmienia się rezystancja uzwojenia silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
95	Wybór autostrojania online	0	0	Autostrojenie online nie jest aktywne
			1	Autostrojenie online w chwili uruchomienia
			2	Obserwator strumienia magnetycznego (normalne strojenie)

Autostrojenie online przy starcie (Par. 96 = 1)

- Szybkie strojenie stałych silnika przy starcie umożliwia wysoką dokładność sterowania, niezależnie od temperatury silnika, i stabilną pracę w zakresie od wysokich momentów do ultra niskich prędkości silnika.
- Należy upewnić się, że wybrany jest zaawansowany tryb sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 80, Par. 81) lub rzeczywiste beczujnikowe sterowanie wektorowe (Par. 800). (Patrz rozdział 5.1.7.)
- Przed rozpoczęciem autostrojania online należy wykonać autostrojenie offline, zakończone bez błędu.

Sposób przeprowadzenia:

- ① Sprawdź, czy autostrojenie offline zostało wykonane bez błędu (Par. 96 „Uruchomienie/status funkcji autostrojania” = 3 lub 103).
- ② Wpisz „1” do Par. 95 „Wybór autostrojania online” (autostrojenie online przy starcie). Podczas następnego startu przetwornicy zostanie wykonane autostrojenie online.
- ③ Jeśli strojenie wykonywane jest w trybie PU, na panelu operatorskim należy nacisnąć przycisk FWD lub REV. W trybie zewnętrznym należy załączyć komendę startu (sygnał STF lub STR).



UWAGA:

Stosowanie w aplikacjach transportu pionowego funkcji autostrojania online w czasie startu, wymaga sprawdzenia sekwencji zwalniania hamulca przy starcie. W czasie wykonywania autostrojania, nie jest dostarczany pełny moment napędowy. Dlatego może to spowodować opuszczenie mechanizmu pod wpływem siły ciężkości.

Obserwator strumienia magnetycznego (normalne strojenie) (Par. 95 = 2)

- Przy korzystaniu ze sterowanie wektorowego skutecznie poprawia dokładność sterowania momentem, gdy używany jest silnik z enkoderem. Na podstawie informacji o wartości prądu płynącego przez silnik i napięcia wyjściowego przetwornicy, wyliczany jest strumień magnetyczny w silniku. Duża dokładność informacji o wartości strumienia pola magnetycznego, pozwala na uzyskanie doskonałych charakterystyk sterowania, niezależnie od zmian temperatury silnika.
- Należy wybrać sterowanie wektorowe (Par. 80, Par. 81, Par. 800). (Patrz rozdział 5.1.8.)

UWAGI

Aby wybrać tryb adaptacyjnego obserwatora strumienia magnetycznego dla silników SF-V5RU, SF-JR (z enkoderem), SF-HR (z enkoderem), SF-JRCA (z enkoderem) lub SF-HRCA (z enkoderem), nie jest wymagane wykonanie autostrojzenia offline. (Gdy rezystancja przewodów między silnikiem i przetwornicą ma wpływ na sterowanie (długość wynosi 30 m lub więcej), należy pamiętać o wykonaniu autostrojzenia offline przy zatrzymanym silniku).

Autostrojzenie online nie działa, jeśli załączony jest sygnał MRS, jeśli prędkość zadana jest mniejsza niż wartość parametru 13 „Częstotliwość startowa” lub w przypadku braku warunków startu przetwornicy, np. z powodu alarmu przetwornicy.

Autostrojzenie online jest wyłączone podczas hamowania i przy ponownym uruchomieniu podczas hamowania DC.

Nieaktywne w trybie jog.

Gdy wybrany został automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania, to podczas przeszukiwania częstotliwości jest zablokowany i autostrojzenie online nie jest wykonywane. W przypadku, gdy dozwolone jest działanie funkcji restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, autostrojzenie online należy wykonać załączając sygnał X28 przy zatrzymanym silniku. (Patrz rozdział 6.12.4.)

Podczas autostrojzenia online, aktywna jest funkcja detekcji braku prądu na wyjściu oraz detekcja prądu wyjściowego.

Podczas wykonywania autostrojzenia online, nie jest wyprowadzany sygnał RUN. Sygnał RUN załącza się po starcie przetwornicy.

Jeśli przerwa między zatrzymaniem i ponownym uruchomieniem przetwornicy jest krótsza niż 4 s, funkcja strojenia przy starcie jest wykonywana, lecz stałe silnika nie ulegają zmianie.

5.1.11 Optymalizacja dokładności / szybkości działania układu regulacja (regulacja wzmocnienia rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego) (Par. 818 i 821, Par. 880) Sensorless Vector

Podczas pracy silnika przy sterowaniu wektorowym, na podstawie komendy momentu i prędkości, w czasie rzeczywistym wyliczany jest stosunek bezwładności obciążenia do bezwładności silnika (stosunek momentów bezwładności). Na podstawie danych o stosunku bezwładności obciążenia do bezwładności silnika i poziomie odpowiedzi systemu regulacji, przetwornica automatycznie nastawia optymalną wartość współczynnika wzmocnienia pętli regulacji prędkości i pozycji. Skracając czas potrzebny na ręczne strojenie parametrów pętli regulacji. (Proste strojenie wzmocnienia) Jeśli z powodu fluktuacji obciążenia nie jest możliwe wyliczenie bezwładności obciążenia, lub, gdy wybrane jest rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe, współczynnik wzmocnienia jest wyliczany automatycznie po ręcznym wprowadzeniu wartości bezwładności obciążenia. Dla optymalizacji pracy mechanizmu maszyny, lub w przypadku występowania wibracji, hałasu lub innych niepożądanych zjawisk, spowodowanych dużą inercją obciążenia lub luzem przekładni, zalecane jest ręczne strojenie parametrów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
818	Ustawienie poziomu reakcji prostego strojenia współczynnika wzmocnienia	2	1–15	Służy do ustawienia prędkości odpowiedzi. 1: Wolna odpowiedź do 15: Szybka odpowiedź
819	Wybór prostego strojenia wzmocnienia	0	0	Bez prostego strojenia wzmocnienia
			1	Z oszacowaniem obciążenia, z obliczeniem wzmocnienia (tylko w trybie wektorowym lub przy rzeczywistym bezczujnikowym sterowaniu wektorowym)
			2	Z ręcznym wprowadzeniem obciążenia (Par. 880), obliczeniem wzmocnienia
820	Wzmocnienie 1 dla proporcjonalnej regulacji prędkości	60 %	0–1000 %	Ustawia współczynnik wzmocnienia w pętli regulacji prędkości. (Zwiększanie wzmocnienia poprawia reakcję systemu na zmianę prędkości zadanej, a w przypadku zakłóceń obciążenia zmniejsza wahania prędkości).
821	Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1	0,333 s	0–20 s	Służy do ustawienia czasu całkowania pętli regulacji prędkości. (Zmniejszenie wartości skracając czas odpowiedzi systemu regulacji przy odchyleniach prędkości, spowodowanych zakłóceniami.)
880	Współczynnik bezwładności obciążenia	7	0–200	Ustawia stosunek bezwładności obciążenia do bezwładności silnika.

UWAGA

Wartości domyślne powyższych parametrów sterowania, umożliwiają pracę w szerokim zakresie zastosowań.

W celu optymalizacji funkcjonowania systemu regulacji, czasami wymagana jest zmiana nastaw fabrycznych. Szczegółowe informacje, patrz rozdział 6.3.3.

Algorytm prostego strojenia współczynnika wzmocnienia (Par. 819 = 1 automatyczne obliczanie współczynnika bezwładności obciążenia)

Proste strojenie współczynnika wzmocnienia (z automatycznym obliczeniem współczynnika bezwładności obciążenia) jest aktywne tylko w trybie regulacji prędkości lub w trybie regulacji pozycji i przy sterowaniu wektorowym. Nie jest aktywne w trybie regulacji momentem, w trybie V/f, zaawansowanym sterowaniu wektorem pola magnetycznego i w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.

- ① Ustaw prędkość odpowiedzi systemu regulacji (Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie współczynnika wzmocnienia”). Na podstawie poniższej tabeli ustaw prędkość odpowiedzi systemu regulacji. Zwiększanie wartości zwiększa prędkość śledzenia wartości zadanej, lecz zbyt wysoka nastawa może być przyczyną wibracji.

Par. 818	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prędkość odpowiedzi	Wolna reakcja ←				Średnia reakcja						→ Szybka reakcja				
Częstotliwość rezonansowa maszyny [Hz]	8	10	12	15	18	22	28	34	42	52	64	79	98	122	150
Zastosowanie															

Tab. 5-7: Ustawienie prędkości odpowiedzi

- ② Współczynniki wzmocnienia regulacji są automatycznie ustawiane na podstawie współczynnika bezwładności obciążenia, oszacowanego podczas przyśpieszania/ hamowania i na podstawie wartości Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie współczynnika wzmocnienia”. Par. 880 “Współczynnik bezwładności obciążenia” jest wartością początkową, od której zaczyna się strojenie współczynnika bezwładności obciążenia. Wartość oszacowana na podstawie strojenia, zapisywana jest w Par. 880. Współczynnik bezwładności obciążenia może nie być określony dokładnie, jeśli np. wyliczanie trwało zbyt długo lub jeśli nie są spełnione poniższe warunki.
 - Czas przyśpieszenia/hamowania do prędkości 1500 obr./min jest krótszy niż 5 s.
 - Prędkość wynosi 150 obr./min lub więcej.
 - Moment podczas przyśpieszania/hamowania wynosi 10 % lub więcej momentu znamionowego.
 - Podczas przyśpieszania/hamowania nie wystąpią nagłe zakłócenia obciążenia.
 - Współczynnik inercji obciążenia wynosi 30 lub mniej.
 - Nie wykryto luzów w przekładni lub w systemie pasków napędowych.
- ③ Aby w dowolnym momencie oszacować współczynnik bezwładności obciążenia lub obliczyć współczynnik wzmocnienia pętli regulacji, należy nacisnąć przycisk FWD lub REV. (W trybie zewnętrznym komendą uruchomienia jest sygnał STF lub STR.)

Algorytm prostego strojenia współczynnika wzmocnienia (Par. 819 = 2 ręczne wprowadzenie bezwładności obciążenia)

Proste strojenie wzmocnienia (z ręcznym wprowadzaniem poziomu bezwładności obciążenia) jest aktywne tylko przy sterowaniu prędkością w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego lub przy sterowaniu prędkością lub pozycją w trybie wektorowym.

- ① W Par. 880 „Współczynnik bezwładności obciążenia” ustaw stosunek bezwładności obciążenia do bezwładności silnika.
- ② Wpisz „2” (aktywne proste strojenie wzmocnienia) w Par. 819 „Wybór prostego strojenia wzmocnienia”. Wartości Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości 1” i Par. 821 „Czas całkowania regulacji prędkości 1” są ustawiane automatycznie. Strojenie wartości parametrów jest wykonywane podczas następnego cyklu strojenia współczynników wzmocnienia.
- ③ Wykonaj próbne uruchomienie napędu i ustaw prędkość odpowiedzi w Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie współczynnika wzmocnienia”. Zwiększanie wartości zwiększa prędkość śledzenia wartości zadanej, lecz zbyt wysoka nastawa może być przyczyną wibracji. (Gdy w Par. 77 „Blokada zapisu parametrów” wpisano „2” (zapis parametrów dozwolony podczas pracy przetwornicy), strojenie prędkości odpowiedzi systemu regulacji może być wykonane w czasie pracy przetwornicy.)

UWAGI

Jeśli wartość z zakresu „1 do 2” jest wpisana w Par. 819 i następnie w Par. 819 wpisano „0”, wykonanie cyklu strojenia nie zmienia wartości parametrów.

Jeśli w wyniku prostego strojenia wzmocnienia z powodu zakłóceń nie osiągnięto dokładnego dostrojenia wartości parametrów regulacji, dokładne strojenie należy wykonać ręcznie. Wpisz „0” (proste strojenie wzmocnienia zablokowane) w Par. 819.

Poniższa tabela prezentuje zależność między funkcją prostego strojenia wzmocnienia i nastawami parametrów wzmocnienia.

	Ustawienie prostego strojenia parametrów (Par. 819)		
	0	1	2
Współczynnik bezwładności obciążenia (Par. 880)	Ustawianie ręczne	a) Wyświetlany jest wynik oszacowania bezwładności obciążenia uzyskany w wyniku prostego strojenia wzmocnienia (RAM). b) Ustaw wartość w poniższych przypadkach: <ul style="list-style-type: none"> ● Co godzinę po załączeniu zasilania ● Gdy ustawiona jest wartość różna od „1” w Par. 819 ● Jeśli zmieniono tryb sterowania z wektorowego na inny (np. sterowanie V/f) przy pomocy Par. 800 c) Zapis dozwolony tylko w stanie stop (ręczne wprowadzanie)	Ustawianie ręczne
Wzmocnienie regulacji prędkość 1 (Par. 820) Czas całkowania przy regulacji prędkości 1 (Par. 821) Wzmocnienie regulacji prędkości (Par. 828) Wzmocnienie pętli regulacji pozycji (Par. 422)	Ustawianie ręczne	a) Wyświetlany jest wynik strojenia (RAM). b) Ustaw wartość w poniższych przypadkach: <ul style="list-style-type: none"> ● Co godzinę po załączeniu zasilania ● Gdy ustawiona jest wartość różna od „1” w Par. 819 ● Jeśli zmieniono tryb sterowania z wektorowego na inny (np. sterowanie V/f) przy pomocy Par. 800 c) Blokada zapisu (ręczne ustawianie)	a) Czas całkowania i wzmocnienie są wyliczane, jeśli wartość „2” jest wpisana w Par. 819 i wynik strojenia jest zapisany w parametrze. b) Gdy wartość jest odczytywana, wyświetlany jest wynik strojenia (wartość parametru). c) Blokada zapisu (ręczne ustawianie)

Tab. 5-8: Automatyczne ustawienie parametrów w wyniku prostego strojenia wzmocnienia



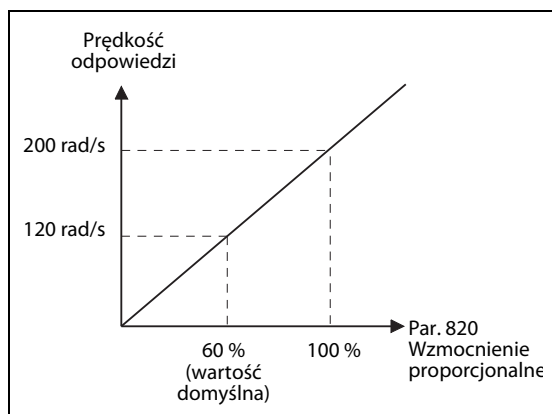
UWAGA:

Wykonanie cyklu prostego strojenia wzmocnienia z bezwładnością większą niż wartość określona w trybie sterowania wektorowego, może być przyczyną nieprawidłowego działania jak np. kołysanie. Ponadto, ustalanie położenia wałka silnika w trybie serwo-lock lub w trybie sterowania pozycją, może być przyczyną zniszczenia łożyska. Aby temu zapobiec, należy dokonać regulacji wzmocnienia w sposób ręczny, bez prostego strojenia wzmocnienia.

Ręczne strojenie współczynnika wzmocnienia prędkości

Jeśli w czasie pracy maszyny pojawiają się dziwne drgania lub hałas, w przypadku zbyt wolnej odpowiedzi regulatora lub wystąpienia przeregulowania, należy dostroić wartość wzmocnienia.

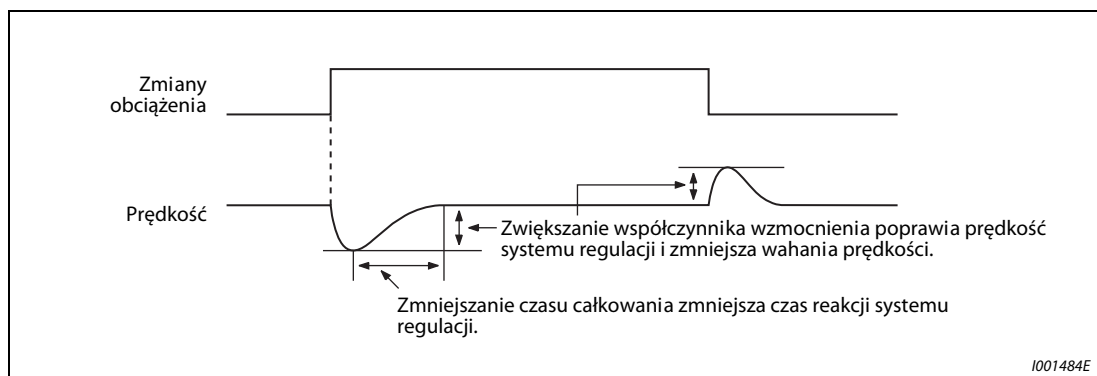
- Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości P 1” = 60 % (wartość domyślna) odpowiada 120 rad/s (odpowiedź samego silnika). Zwiększanie nastawy poprawia szybkość odpowiedzi regulatora. Jednak zbyt wysokie wzmocnienie powoduje drgania i/lub dziwny hałas podczas pracy przetwornicy.



Rys. 5-14: Ustawienie wzmocnienia proporcjonalnego

1001483E

- Zmniejszanie wartości Par. 821 “Czas całkowania regulacji prędkości 1” skraca czas opóźnienia reakcji napędu na zmiany prędkości. Jednak nastawa zbyt krótkiego czasu jest przyczyną przeregulowania.
- W przypadku bezwładności obciążenia, aktualna wartość wzmocnienia jest podana poniżej.



1001484E

Rys. 5-15: Charakterystyka prędkości obrotowej w zależności od zmian obciążenia

Jak podano poniżej, w przypadku bezwładności obciążenia, również maleje aktualne wzmocnienie.

$$\text{Aktualne wzmocnienie prędkości} = \text{wzmocnienie prędkości silnika bez obciążenia} \times \frac{JM}{JM + JL}$$

JM: Bezwładność silnika

JL: Równoważna bezwładność obciążenia na wale silnika

- Poniżej przedstawiono procedury strojenia:
Jeśli niemożliwe jest właściwe dostrojenie parametrów pętli regulacji, należy zmienić nastawę Par. 821 i powtórzyć powyższe kroki.

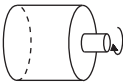
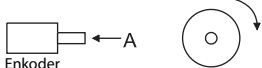
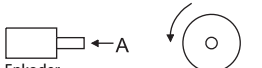
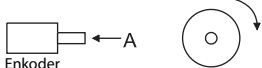
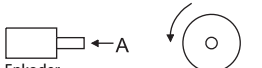
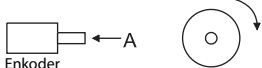
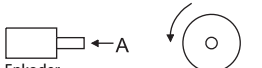
Nr	Zjawisko/warunki	Metoda strojenia	
1	Duża bezwładność obciążenia	Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 820 i Par. 821.	
		Par. 820	Jeśli prędkość narasta zbyt wolno, zwiększaj wartość o 10 % aż do pojawienia się hałasu/drgań, a następnie ustaw 80 % do 90 % ostatniej wpisanej wartości.
		Par. 821	Jeśli pojawi się przeregulowanie, podwój nastawę parametru aż do zaniku przeregulowania, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej nastawy parametru.
2	Drgania/hałas generowane przez system mechaniczny	Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 820 i zwiększ wartość Par. 821.	
		Par. 820	Zmniejsz nastawę o 10 % aż do zaniku drgań/ hałasu, a następnie wpisz 80 do 90 % tej nastawy parametru.
		Par. 821	Jeśli pojawi się przeregulowanie, podwój nastawę parametru aż do zaniku przeregulowania, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej nastawy parametru.
3	Wolna odpowiedź	Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 820.	
		Par. 820	Jeśli prędkość narasta zbyt wolno, zwiększaj wartość o 5 % aż do pojawienia się hałasu/drgań, a następnie ustaw 80 % do 90 % ostatniej wpisanej wartości.
4	Długi czas reakcji napędu (czas odpowiedzi)	Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 821.	
		Zmniejsz wartość Par. 821 o połowę aż do zaniku przeregulowania lub niestabilności prędkości, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej wartości.	
5	Przeregulowanie lub niestabilna praca	Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 821.	
		Podwój nastawę Par. 821 aż do zaniku przeregulowania lub niestabilności prędkości, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej wartości.	

Tab. 5-9: Algorytm ustawienia wartości parametrów 820 i 821

UWAGA

W przypadku ręcznego ustawiania współczynnika wzmocnienia, należy wpisać "0" (bez prostego strojenia wzmocnienia - wartość domyślna) do Par. 819 „Wybór prostego strojenia wzmocnienia”.

Diagnostyka

Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze						
1 Silnik nie obraca się. (Sterowanie wektorowe)	<p>(1) Nieprawidłowe podłączenie silnika</p> <p>(2) Nieprawidłowa konfiguracja enkodera (ustawienie przełączników konfiguracji enkodera na karcie FR-A7AP)</p> <p>(3) Nieprawidłowe podłączenie enkodera.</p> <p>(4) Nastawa Par. 369 "Liczba impulsów enkodera" i liczba impulsów użytego enkodera są różne.</p> <p>(5) Nieprawidłowe parametry zasilania enkodera lub brak zasilania.</p>	<p>(1) Sprawdzić podłączenie Wybierz tryb V/f (Par. 800 = 20) i sprawdź kierunek obrotów silnika. Na zacisku CA sprawdź sygnał monitorowania prędkości. Dla FR-V5RU, do Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” w przypadku przetwornicy 3,7 kW lub mniejszej wstaw „340 V”, w przypadku większych wstaw „320 V” oraz w Par. 3 „Częstotliwość bazowa” ustaw „50 Hz”.</p> <p>Jeśli podany jest sygnał startu do przodu, to patrząc od strony wałka, silnik powinien obracać się zgodnie z ruchem wskazówek zegara. (Jeśli obraca się w przeciwnym kierunku, należy zmienić kolejność podłączenia faz na wyjściu przetwornicy).</p>  <p>(2) Sprawdź konfigurację enkodera. Sprawdź ustawienie przełączników konfiguracji enkodera na karcie FR-A7AP (różnicowy/ komplementarny)</p> <p>(3) Sprawdź, czy podczas wymuszonego obrotu silnika w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, przy wyłączonym wyjściu przetwornicy i w trybie wektorowym, na panelu operatorskim wyświetlany jest wskaźnik FWD. Jeśli wyświetlane jest REV, kolejność faz silnika jest niewłaściwa. Zmień podłączenie silnika lub wartość Par. 359 „Kierunek obrotu enkodera”.</p> <table border="1" data-bbox="1007 1102 1423 1485"> <thead> <tr> <th>Par. 359</th> <th>Zależność pomiędzy obrotami silnika i enkodera</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>  <p>Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu</p> </td> </tr> <tr> <td>1 (wartość domyślna)</td> <td>  <p>Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) Silnik nie będzie się obracać, jeśli nastawa parametru jest mniejsza niż liczba impulsów użytego enkodera. Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 369.</p> <p>(5) Sprawdź parametry zasilania enkodera (5 V/ 12 V/15 V/24 V) i zewnętrzne napięcie zasilające doprowadzone do enkodera.</p>	Par. 359	Zależność pomiędzy obrotami silnika i enkodera	0	 <p>Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu</p>	1 (wartość domyślna)	 <p>Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.</p>
Par. 359	Zależność pomiędzy obrotami silnika i enkodera							
0	 <p>Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu</p>							
1 (wartość domyślna)	 <p>Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.</p>							

Tab. 5-10: Diagnostyka (1)

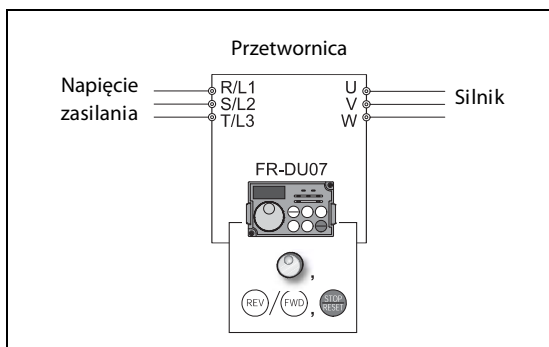
	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
2	Silnik nie obraca się z właściwą prędkością. (Komenda prędkości różni się od aktualnej prędkości).	<p>(1) Komenda prędkości podana z elementu zadającego jest nieprawidłowa. Sygnał komendy prędkości zawiera zakłócenia.</p> <p>(2) Wartość komendy prędkości nie jest zgodna z wartością rozpoznaną przez przetwornicę.</p> <p>(3) Nieprawidłowe ustawienie liczby impulsów enkodera.</p>	<p>(1) Sprawdź, czy sygnał komendy prędkości podawany z elementu zadającego jest poprawny. Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.</p> <p>(2) Zmień wartość nastawy przesunięcia początkowego/wzmocnienia - Par. 125, Par. 126, C2 do C7 i C12 do C15.</p> <p>(3) Sprawdź nastawę parametru 369 „Liczba impulsów enkodera”. (sterowanie wektorowe)</p>
3	Prędkość nie narasta do wartości prędkości zadanej.	<p>(1) Zbyt niski moment. Aktywowana funkcja ograniczenia momentu.</p> <p>(2) Wybrany jest tylko tryb sterowania P (proporcjonalny).</p>	<p>(1)-1 Zwiększ poziom ograniczenia momentu. (Ograniczenie momentu w sterowaniu prędkością – patrz rozdział 6.3.2.)</p> <p>(1)-2 Zbyt niska moc przetwornicy</p> <p>(2) Przy dużym obciążeniu w trybie regulacji P (proporcjonalna), odchyłka prędkości przyjmuje duże wartości. Wybierz regulator PI.</p>
4	Niestabilna prędkość silnika.	<p>(1) Zadana prędkość zmienia się.</p> <p>(2) Zbyt niski moment.</p> <p>(3) Współczynniki wzmocnienia sterowania prędkością nie są właściwe dla mechaniki maszyny. (rezonans mechaniczny)</p>	<p>(1)-1 Sprawdź, czy sygnał komendy prędkości podawany z elementu zadającego jest poprawny. (Podejmij kroki zaradcze przeciw zakłóceniom.)</p> <p>(1)-2 Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.</p> <p>(1)-3 Zwiększ nastawę Par. 882 „Filtr prędkości 1”. (Patrz rozdział 6.20.4.)</p> <p>(2) Zwiększ poziom ograniczenia momentu. (Ograniczenie momentu w sterowaniu prędkością – patrz rozdział 6.3.2.)</p> <p>(3)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia. (Patrz rozdział 5.1.11.)</p> <p>(3)-2 Dostroić nastawy Par. 820, Par. 821. (Patrz strona 5-35).</p> <p>(3)-3 Zastosować sprzężenie do przodu/ adaptacyjny model sterowania prędkością.</p>
5	Kołysanie silnika lub maszyny (generowane są drgania/hałas).	<p>(1) Zbyt wysokie wzmocnienie regulacji prędkości.</p> <p>(2) Zbyt wysokie wzmocnienie regulacji momentu.</p> <p>(3) Nieprawidłowe podłączenie silnika.</p>	<p>(1)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia. (Patrz rozdział 5.1.11.)</p> <p>(1)-2 Zmniejsz nastawę Par. 820 i zwiększ Par. 821.</p> <p>(1)-3 Zastosować regulację prędkości ze sprzężeniem do przodu oraz adaptacyjny model regulacji prędkości.</p> <p>(2) Zmniejsz wartość Par. 824. (Patrz rozdział 6.4.5.)</p> <p>(3) Sprawdź podłączenie silnika.</p>

Tab. 5-10: Diagnostyka (2)

	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
6	Czasy przyśpieszenia/hamowania nie odpowiadają nastawie parametrów.	(1) Zbyt niski moment. (2) Duża bezwładność obciążenia.	(1)-1 Zwiększ poziom ograniczenia momentu. (Ograniczenie momentu w sterowaniu prędkością – patrz rozdział 6.3.2.) (1)-2 Zastosuj regulację prędkości ze sprzężeniem do przodu. (2) Ustaw czasy przyśpieszenia/hamowania, odpowiadające bezwładności obciążenia.
7	Niestabilne działanie maszyny	(1) Współczynniki wzmocnienia sterowania prędkością nie są właściwe dla mechaniki maszyny. (2) Wolna odpowiedź napędu z powodu niewłaściwego ustawienia czasów przyśpieszenia/hamowania przetwornicy.	(1)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia. (Patrz rozdział 5.1.11.) (1)-2 Dostroić nastawy Par. 820, Par. 821. (Patrz strona 5-35). (1)-3 Zastosować regulację prędkości ze sprzężeniem do przodu oraz adaptacyjny model regulacji prędkości. (2) Ustaw optymalne wartości czasów przyśpieszenia/hamowania.
8	Fluktuacje prędkości przy niskich obrotach.	(1) Niekorzystne działanie wysokiej częstotliwości nośnej. (2) Niskie wzmocnienie regulacji prędkości.	(1) Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”. (2) Zwiększ nastawę Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości 1”

Tab. 5-10: Diagnostyka (3)

5.2 Tryb sterowania PU



Rys. 5-16:
Tryb sterowania PU

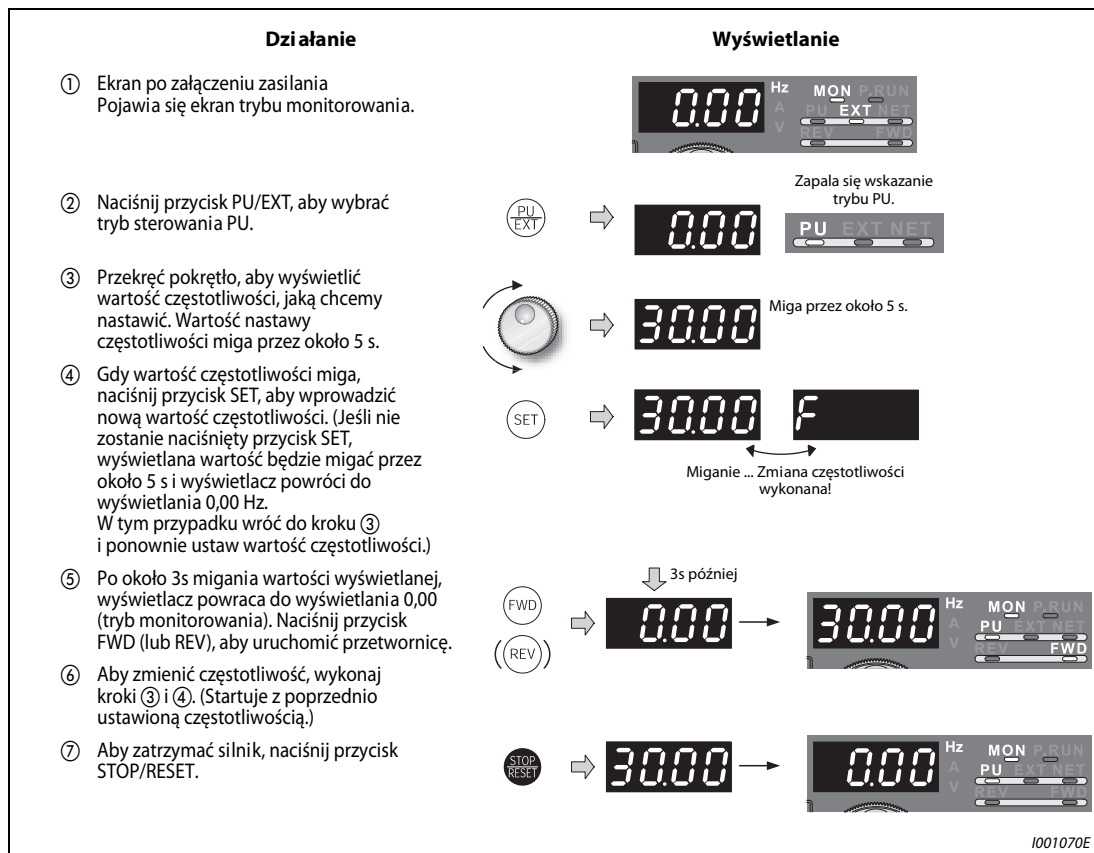
1001069E

Co jest źródłem komendy częstotliwości?

- Praca z częstotliwością zadaną w trybie zadawania częstotliwości z panelu operacyjnego. (Patrz rozdział 5.2.1.)
- Zadawanie częstotliwości cyfrowym pokrętkiem, pracującym 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.)

5.2.1 Ustawianie częstotliwości pracy

Przykład ▾ Ustawienie częstotliwości 30 Hz



Rys. 5-17: 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 przelącza się w tryb PU.
 - Sprawdź, czy wartość „0” (ustawienie domyślne) jest ustawiona w Par. 79 „Wybór trybu sterowania”.
 - Sprawdź, że nie jest załączony sygnał startu.

Zmień czas przyspieszenia używając Par. 7 (patrz rozdział 5.1.5) i czas hamowania używając Par. 8 (patrz rozdział 5.1.5).

Maksymalna częstotliwość wyjściowa jest ustawiona w Par. 1. (Patrz rozdział 5.1.4.)

UWAGI

Naciśnij cyfrowe pokrętkło, aby wyświetlić częstotliwość zadaną.

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

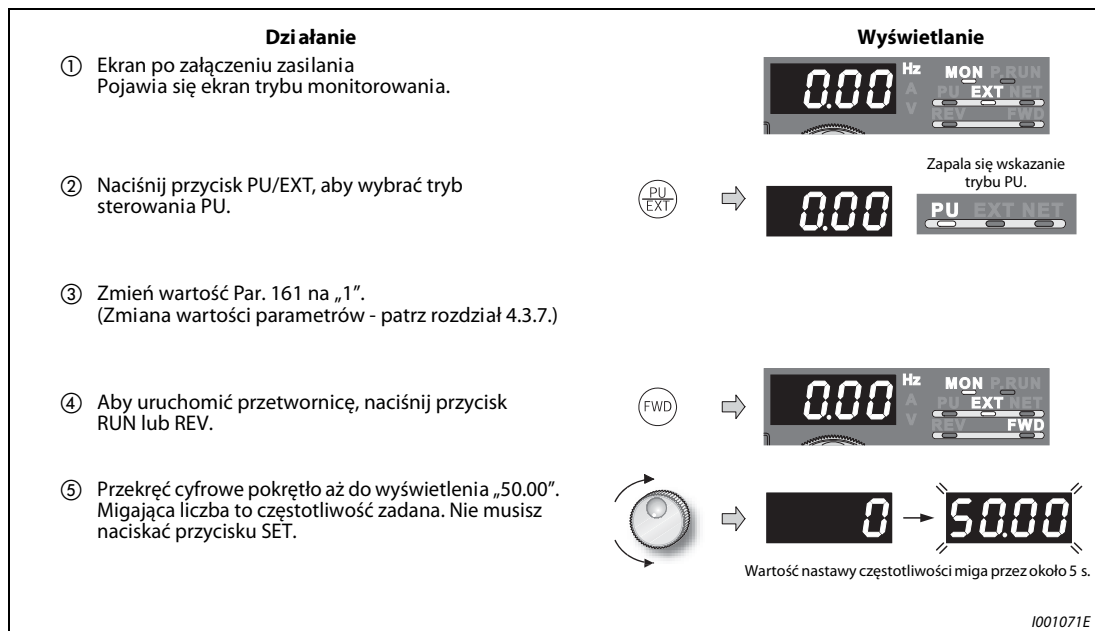


5.2.2 Użycie cyfrowego pokrętła w trybie potencjometru

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

Przykład ▾

Zmiana częstotliwości z 0 Hz na 50 Hz w czasie pracy przetwornicy.



Rys. 5-18: Użycie cyfrowego pokrętła w trybie potencjometru

UWAGI

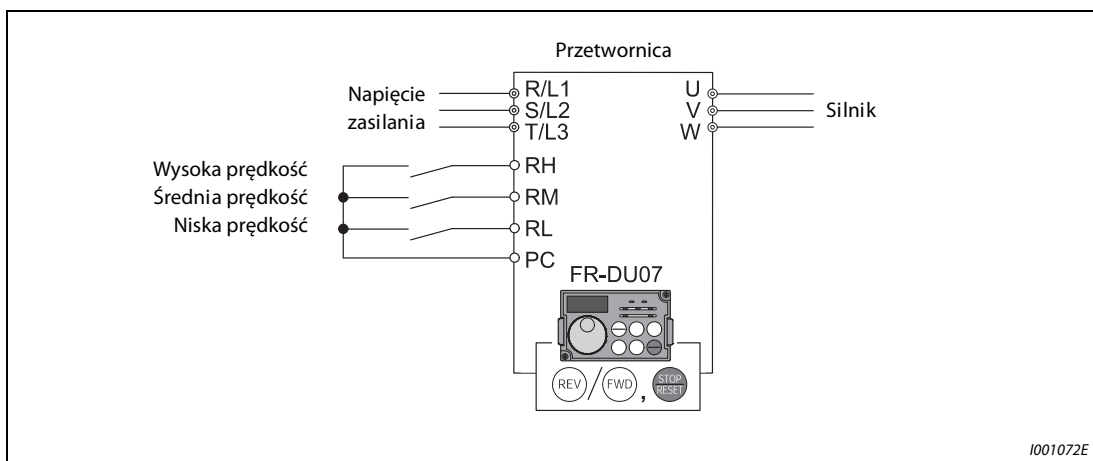
Jeśli migające „50.00” zmienia się w „0.0”, wartość parametru 161 „Blokada ustawienia częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego” może różnić się od „1”.

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

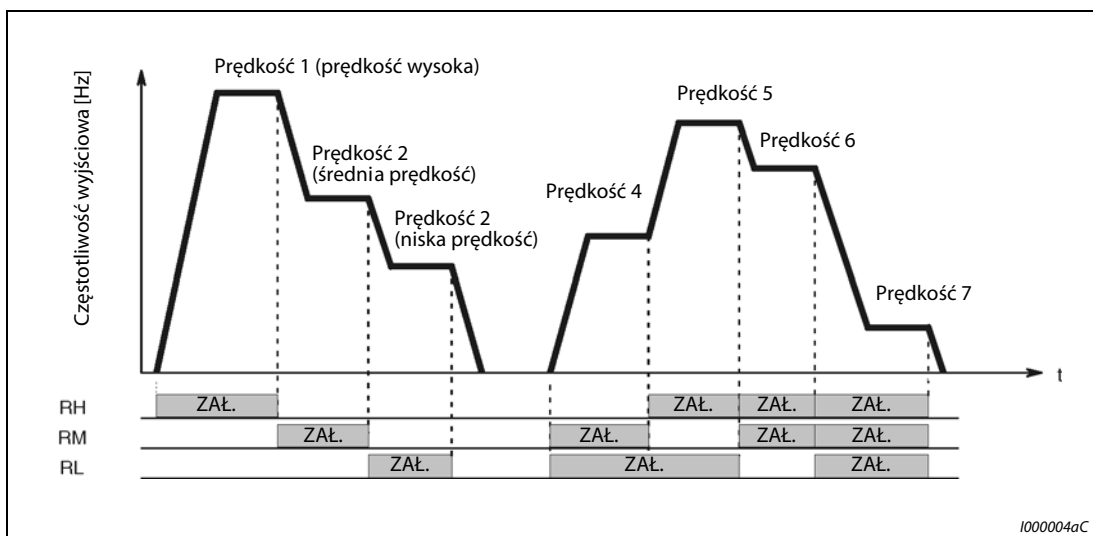


5.2.3 Wybór częstotliwości zadanej za pomocą wejść cyfrowych (ustawienie prędkości zaprogramowanych)

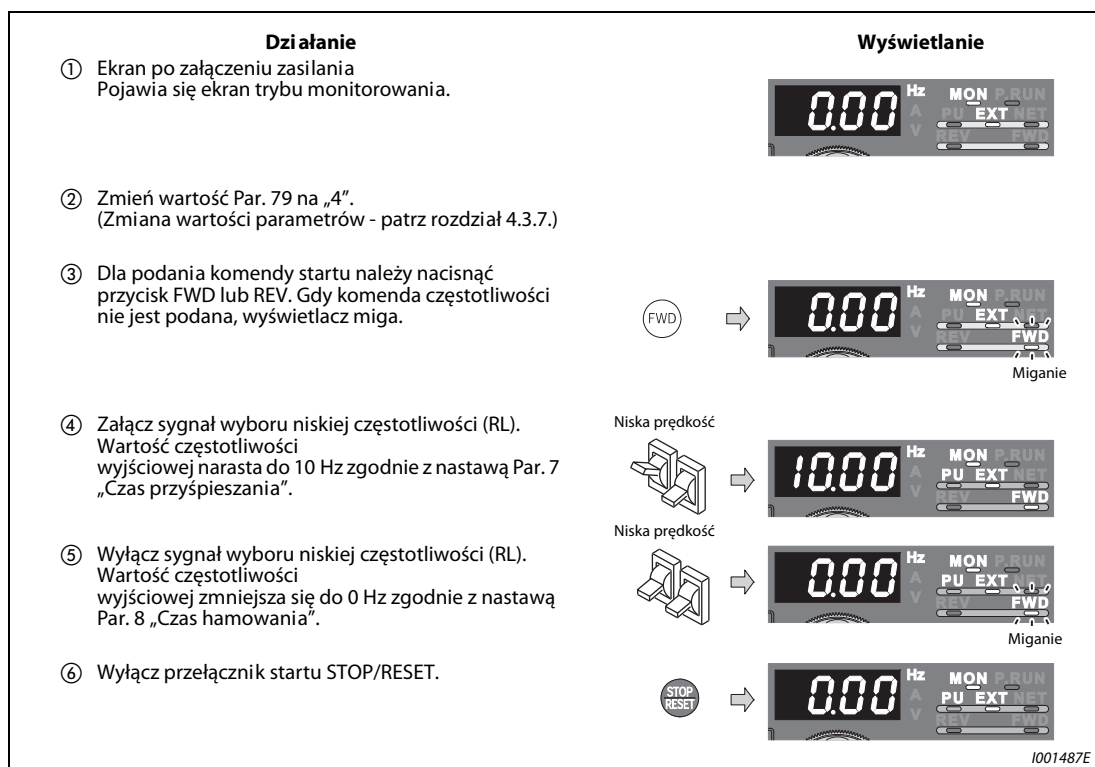
- Par. 79 „Wybór trybu sterowania” musi być ustawiony na „4” (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Dla podania komendy startu naciśnij przycisk FWD lub REV.
- Domyślne wartości częstotliwości dla sygnałów zacisków RH, RM i RL to 50 Hz, 30 Hz i 10 Hz. (Patrz rozdział 5.3.2 - zmiana częstotliwości za pomocą Par. 4, Par. 5 i Par. 6.)
- Za pomocą kombinacji sygnałów wejściowych można wybrać jedną z 15 częstotliwości.



Rys. 5-19: Wybór częstotliwości za pomoc przełączników



Rys. 5-20: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść



Rys. 5-21: Praca z zaprogramowanymi prędkościami

Możliwe błędy:

- Po załączeniu sygnałów RH (50 Hz), RM (30 Hz) lub RL (10 Hz), na wyjściu przetwornicy brak napięcia o odpowiedniej częstotliwości.
 - 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.)
 - Sprawdzić, czy wartość parametru 180 „Wybór funkcji zacisku RL” = „0”, Par. 181 „Wybór funkcji zacisku RM” = „2”, Par. 182 „Wybór funkcji zacisku RH” i Par. 59 „Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości” = „0” (wszystkie wymienione wartości są domyślne).
- Lampki FWD (lub REV) nie zapalają się.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń. wykonania połączeń elektrycznych.
 - Ponownie sprawdź ustawienie Par. 79. (Par. 79 ma mieć wpisaną wartość „4”). (Patrz rozdział 5.1.6.)

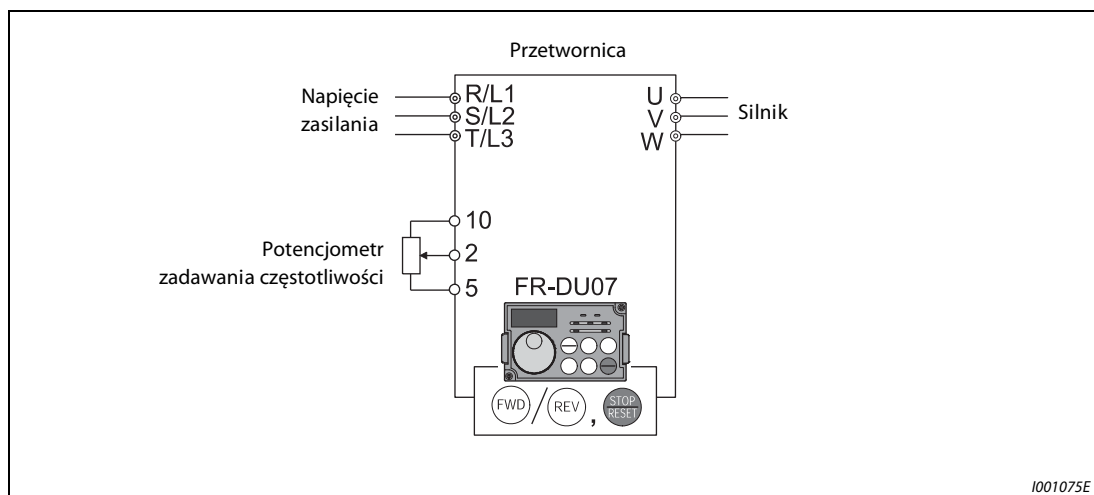
UWAGA

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)”.

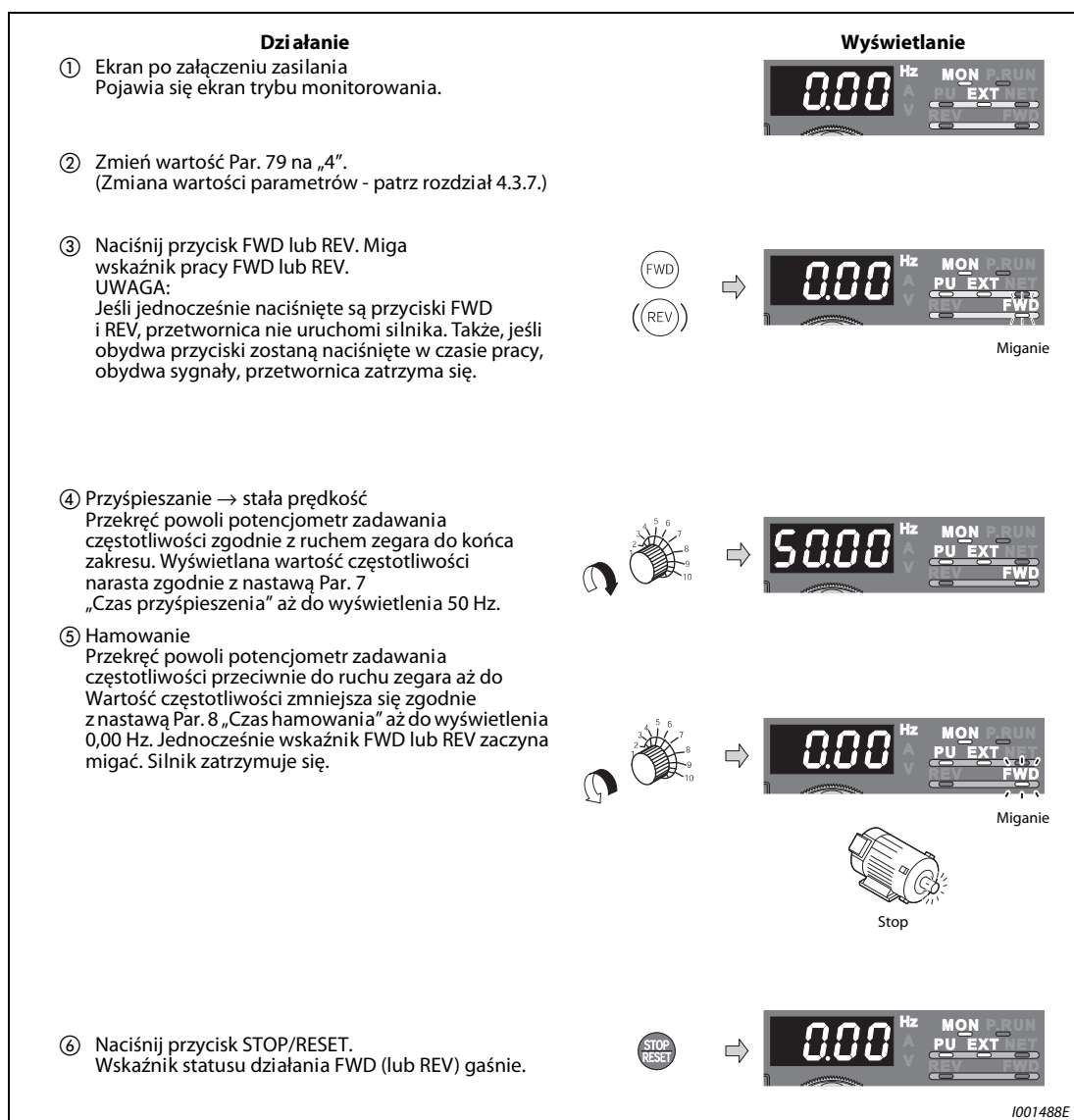
5.2.4 Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego

- Par. 79 „Wybór trybu sterowania” musi być ustawiony na „4” (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Dla podania komendy startu naciśnij przycisk FWD lub REV.

Potencjometr do zadawania częstotliwości zasilany jest napięciem 5 V, podawanym z zacisk 10 przetwornicy.



Rys. 5-22: Regulacja częstotliwości za pomocą napięciowego sygnału wejściowego



Rys. 5-23: Praca przetwornicy przy napięciowym analogowym sygnale zadawania częstotliwości

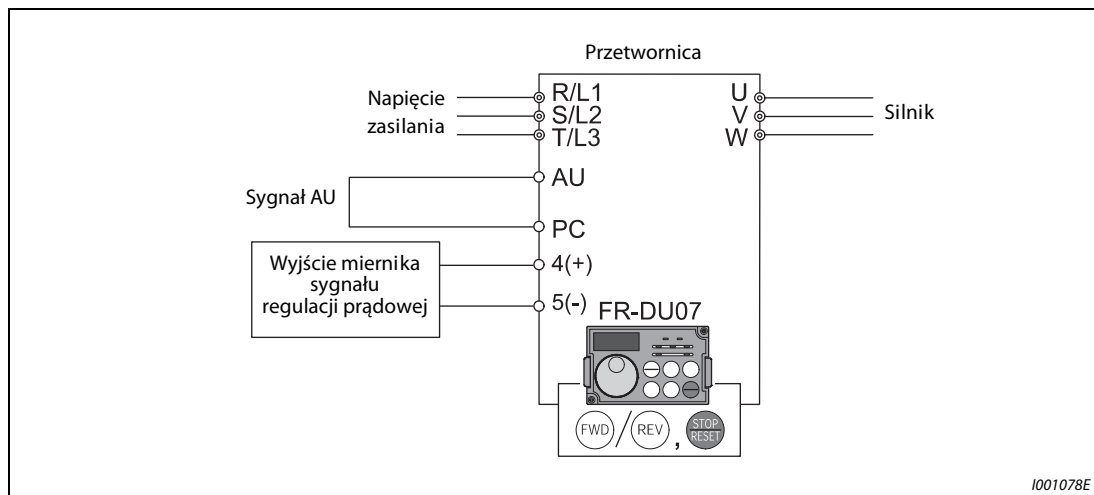
UWAGI

Maksymalną wartość częstotliwości 50 Hz (przy napięciu 5 V, wartość domyślna) zadawaną potencjometrem, można zmienić za pomocą Par. 125 „Wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 2”. (Patrz rozdział 5.3.4).

Ustaw wartość częstotliwości przy minimalnej nastawie potencjometru (wartość domyślna 0 Hz przy 0 V), dobierając częstotliwość w parametrze kalibracyjnym C2 „Wartość początkowa częstotliwości ustawianej sygnałem na zacisku 2”. (Patrz rozdział 6.20.5.)

5.2.5 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego

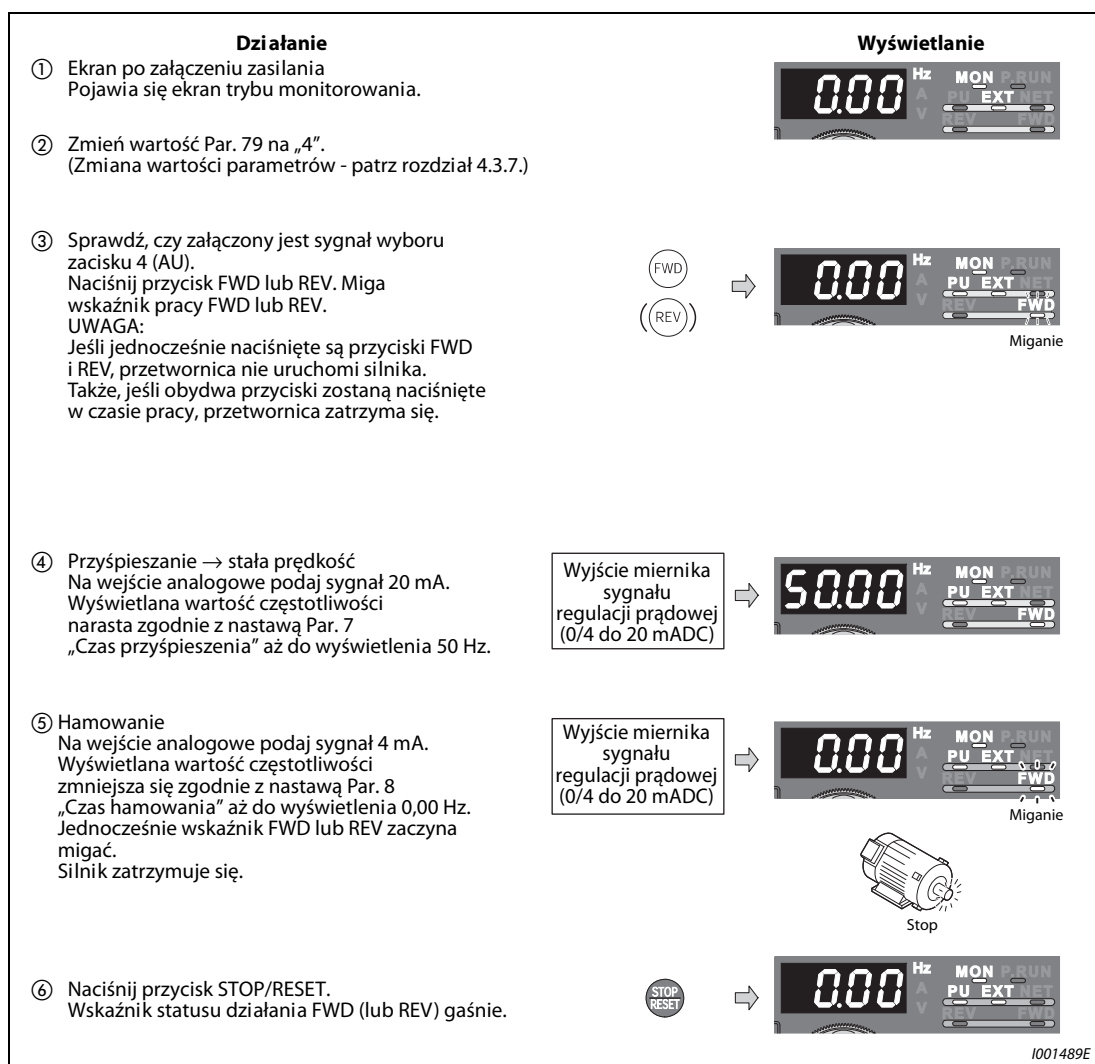
- Par. 79 „Wybór trybu sterowania” musi być ustawiony na „4” (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Dla podania komendy startu naciśnij przycisk FWD lub REV.



Rys. 5-24: Ustawienie częstotliwości za pomocą analogowego sygnału prądowego

UWAGA

W celu uaktywnienia analogowego wejścia prądowego (0/4 do 20 mA) należy włączyć sygnał AU. Podłącz zwórkę zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 5-24.



Rys. 5-25: Praca przetwornicy przy analogowym prądowym sygnale zadawania częstotliwości

UWAGI

Par. 184 „Wybór funkcji zacisku AU” musi być ustawiona na „4” (sygnał AU) (wartość domyślna). (Patrz rozdział 6.14.1.)

Zmień maksymalną częstotliwość 50 Hz przy wartości sygnału analogowego 20 mA, zmieniając nastawę Par. 126 „Wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4”. (Patrz rozdział 5.3.6.)

Zmień nastawę częstotliwości minimalnej 0 Hz przy wartości sygnału analogowego 4 mA, zmieniając nastawę częstotliwości w Par. C5 „Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 4”. (Patrz rozdział 6.20.5.)

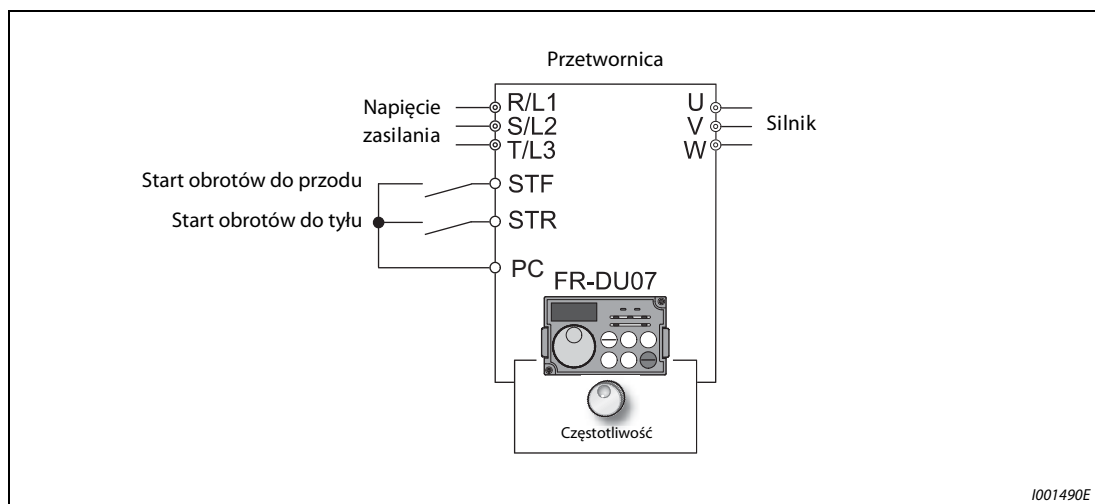
5.3 Tryb zewnętrzny

Co jest źródłem komendy częstotliwości?

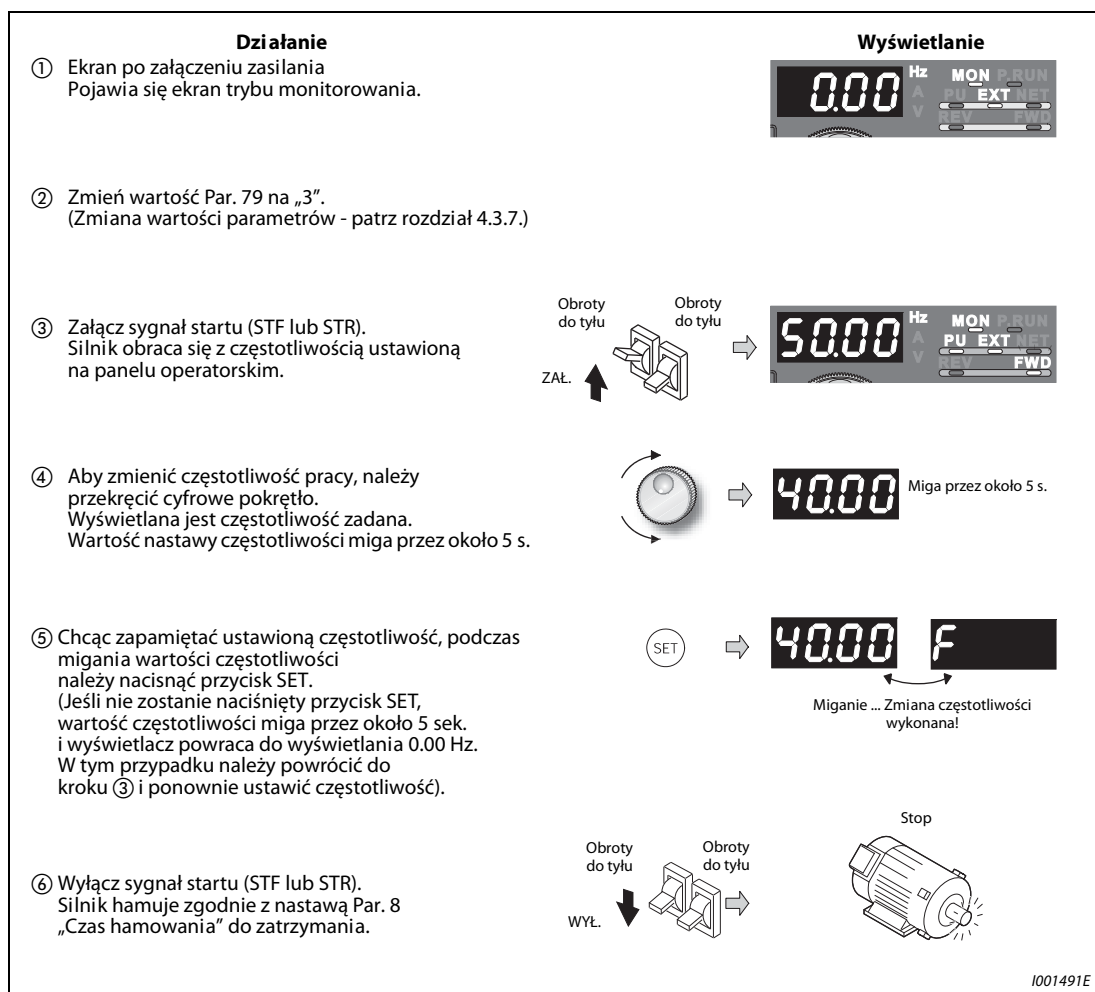
- Praca z częstotliwością zadaną w trybie zadawania częstotliwości z panelu operacyjnego. (Patrz rozdział 5.3.1.)
- Wybór częstotliwości zadanej za pomocą przełączników (wstępnie zaprogramowane prędkości). (Patrz rozdział 5.3.2.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego. (Patrz 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 (Pr. 79 = 3)

- Wpisz „3” do Par. 79 (Tryb mieszany 1 - Zewnętrzny/PU).
- Podaj komendę startu włączając zacisk STF (STR)-PC.
- Więcej informacji na temat ustawiania częstotliwości z panelu operatorskiego – patrz rozdział 5.2.1.



Rys. 5-26: Tryb zewnętrzny





Rys. 5-27: Sterowanie pracą przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych

UWAGI

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).

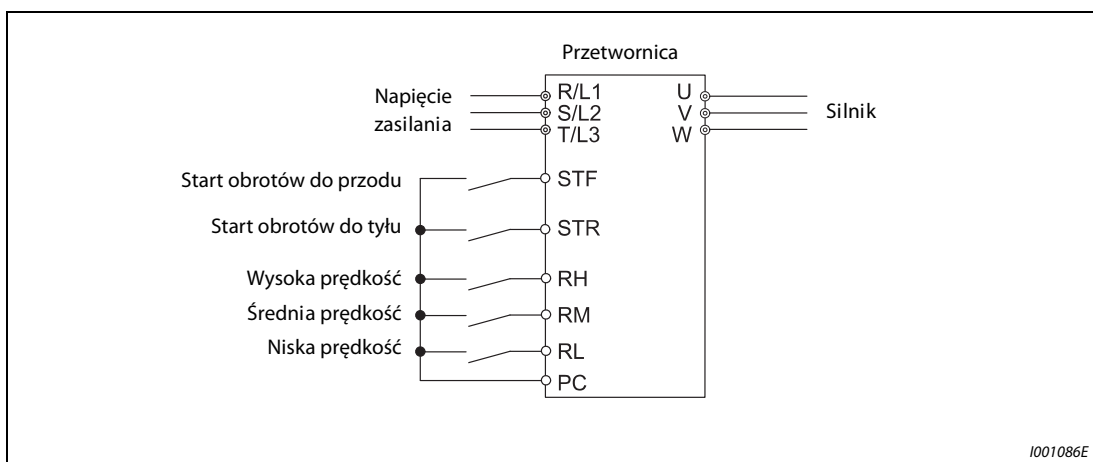
Gdy w parametrze 79 „Wybór trybu sterowania” jest wpisane „3”, aktywny jest tryb wyboru prędkości zaprogramowanej (patrz rozdział 5.3.2).

Możliwe błędy:

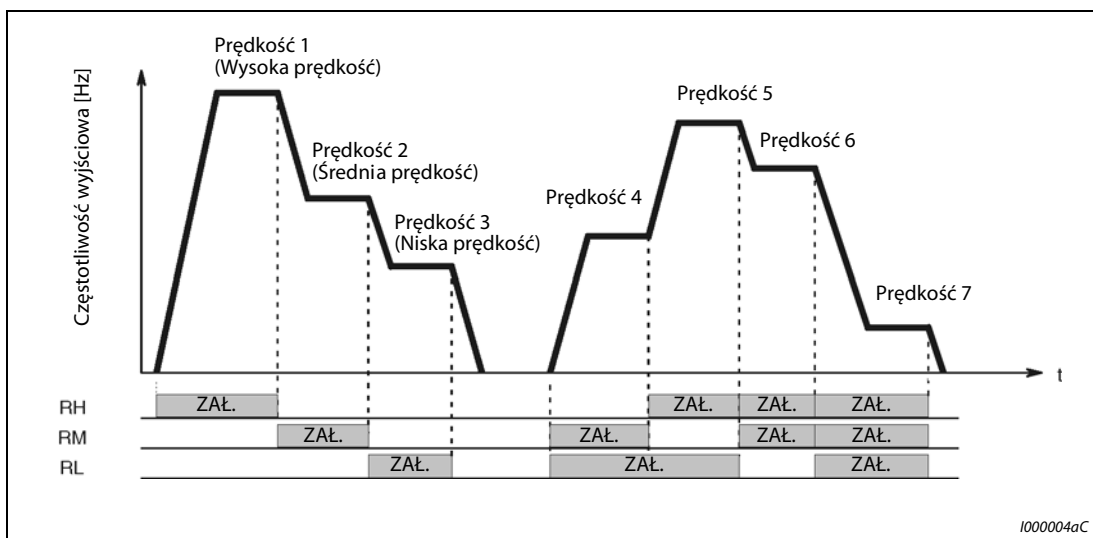
- Gdy przetwornica jest zatrzymana przez naciśnięcie przycisku STOP/RESET na panelu operatorskim (FR-DU07)  i  Miganie wyświetlane są naprzemiennie.
 - Wyłączyć sygnał startu (STF lub STR).
 - Wyświetlacz można skasować przez naciśnięcie przycisku PU/EXT.

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

- Polecenie startu za pomocą sygnału zacisku STF (STR)-PC.
- Komenda częstotliwości z zacisków RH, RM, RL oraz STR-PC.
- Wskaźnik "EXT" musi się świecić. (Gdy świeci się wskaźnik „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. (Aby zmienić te wartości, należy użyć Par. 4, Par. 5 i Par. 6).
- Za pomocą kombinacji dwóch lub trzech sygnałów wejściowych, można wybrać jedną z 15 częstotliwości. (Patrz rozdział 6.10.1.)



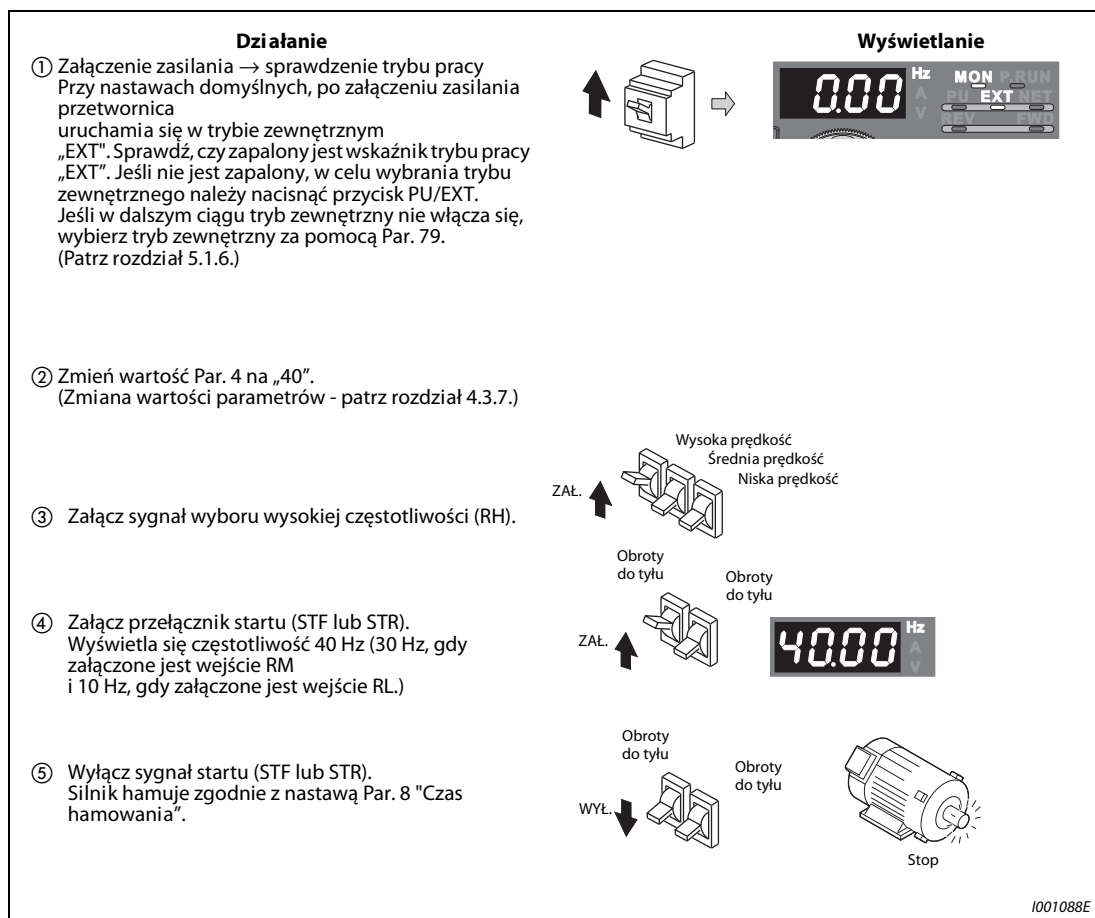
Rys. 5-28: Podawanie komendy częstotliwości i załączanie silnika za pomocą przełączników podłączonych do wejść przetwornicy



Rys. 5-29: Zależność wielobiegowej prędkości wyjściowej od stanu sygnałów wejściowych

Przykład ▾

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



Rys. 5-30: Sterowanie pracą przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych



Możliwe błędy:

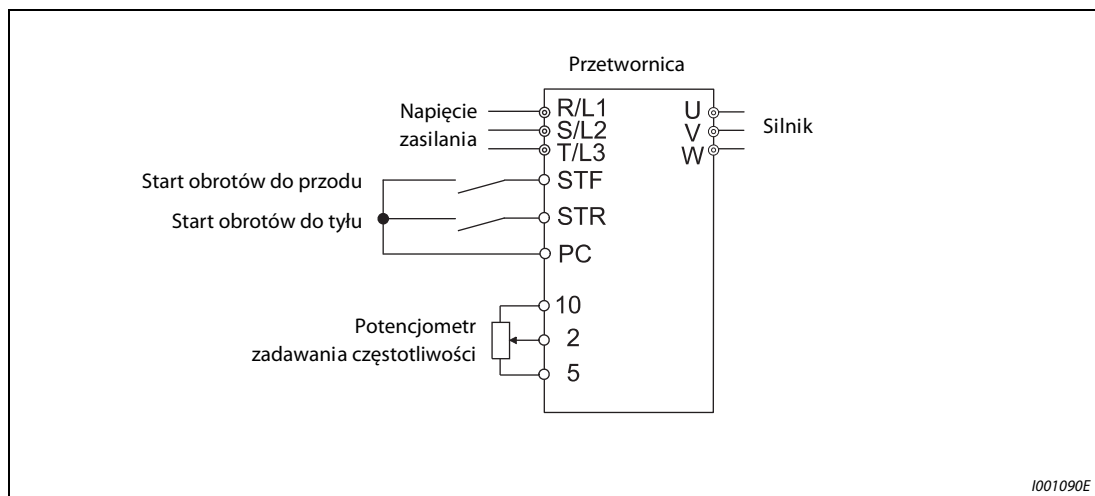
- Lampka EXT nie zapala się nawet wtedy, gdy naciśnięty jest przycisk PU/EXT.
 - Przelączanie trybu jest aktywne, gdy Par. 79 = „0” (wartość domyślna).
- Gdy wejścia RH, RM i RL są załączane, na wyjście nie są wyprowadzane napięcia o częstotliwościach odpowiednio 40 Hz, 30 Hz i 10 Hz.
 - Ponownie sprawdź 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.)
 - Sprawdzić, czy wartość parametru 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.)
- Lampki FWD lub REV nie zapalają się.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń. Sprawdź to ponownie.
 - 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).
- Jak przy zmianie nastawy z 4 na 7 zmienia się częstotliwość wyjściowa ?
 - Nastawa częstotliwości zmienia się zgodnie z nastawą Par. 24 i 27 (prędkości zaprogramowane). (Patrz rozdział 6.10.1.)
- Jak można wybrać wstępnie zaprogramowaną prędkość 9 i wyższe?
 - W celu wykonania tej czynności należy użyć sygnału REX. (Patrz rozdział 6.10.1).

UWAGA

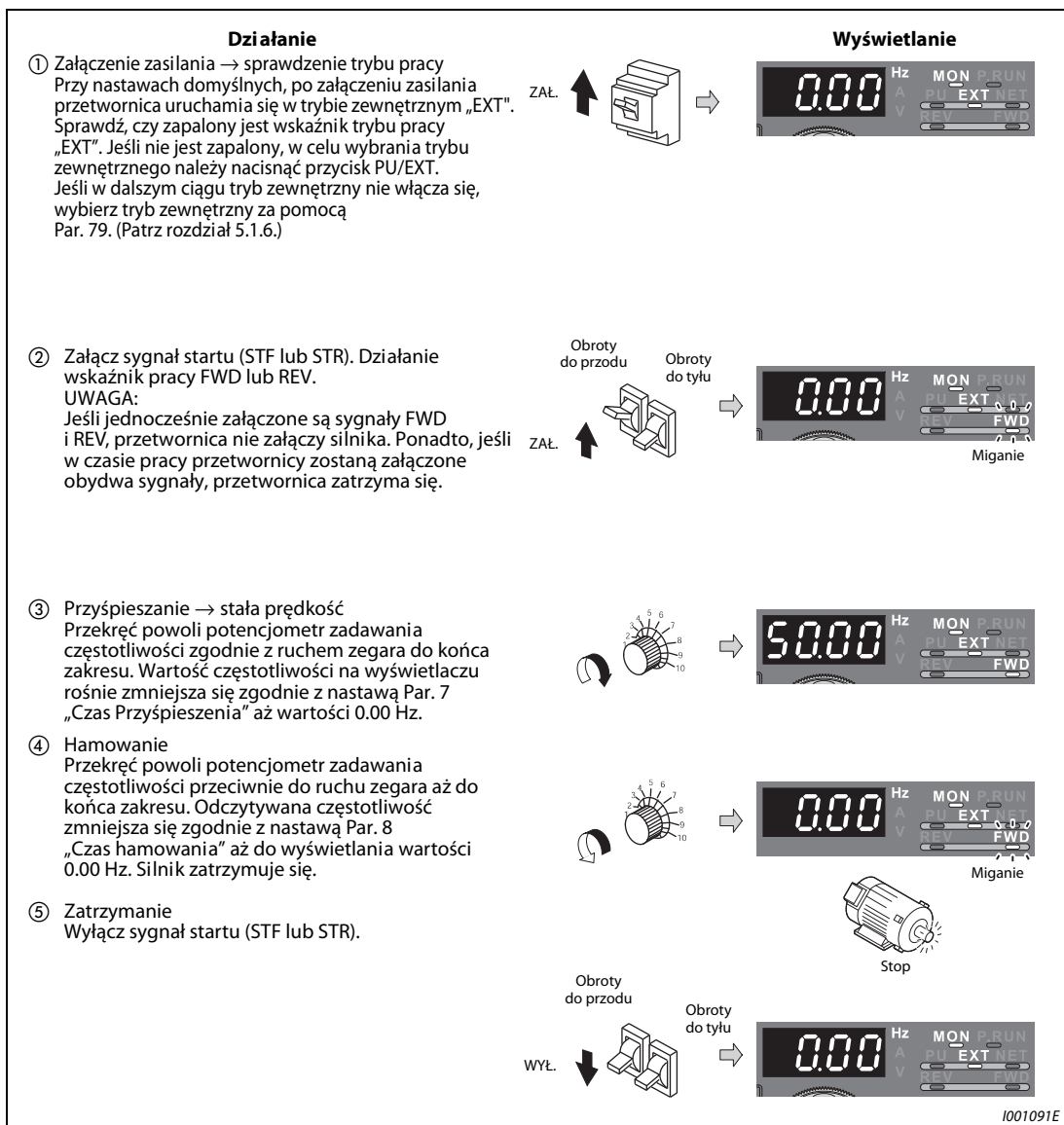
Zewnętrzny tryb sterowania jest wybierany na stałe przez wpisanie „2” w Par. 79 „Wybór trybu sterowania”.

5.3.3 Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego

Potencjometr do zadawania częstotliwości zasilany jest napięciem 5 V, podawanym z zacisk 10 przetwornicy.



Rys. 5-31: Regulacja częstotliwości za pomocą napięciowego sygnału wejściowego



Rys. 5-32: Praca przetwornicy przy napięciowym sygnale zadawania częstotliwości

UWAGI

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

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).

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”. Do zmiany trybu PU na zewnętrzny, wykorzystaj przycisk PU/EXT.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń. Sprawdź jeszcze raz.

UWAGI

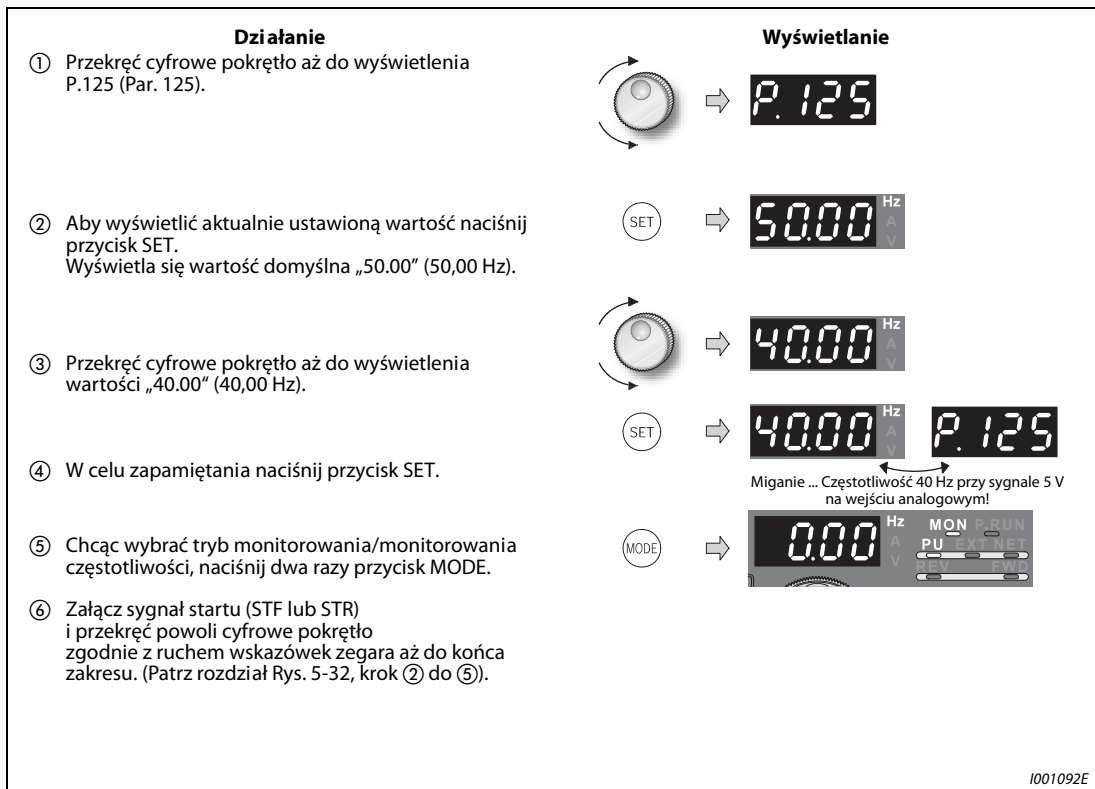
Ustaw wartość częstotliwości przy minimalnej nastawie potencjometru (wartość domyślna 0 Hz przy 0 V), dobierając częstotliwość w parametrze kalibracyjnym C2 „Wartość początkowa częstotliwości ustawianej sygnałem na zacisku 2”. (Patrz rozdział 6.20.5.)

Jeśli konieczna jest kompensacja częstotliwości zadanej, należy użyć sygnał zacisku 1.

5.3.4 Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału napięciowego (50 Hz przy 5 V)

Przykład ▾

Domyślna częstotliwość 50 Hz, występująca przy maksymalnym napięciu na potencjometrze 5 V, ma zostać zmieniona na 40 Hz. Wpisz „40 Hz” do Par. 125.

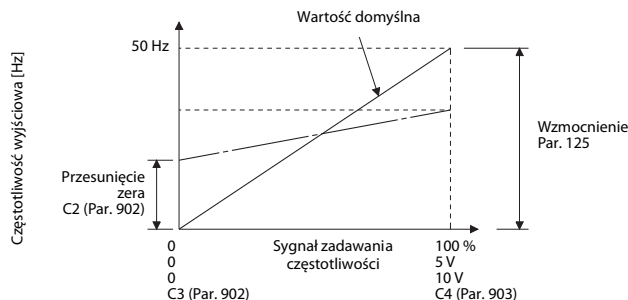


Rys. 5-33: Zmiana częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału analogowego



UWAGI

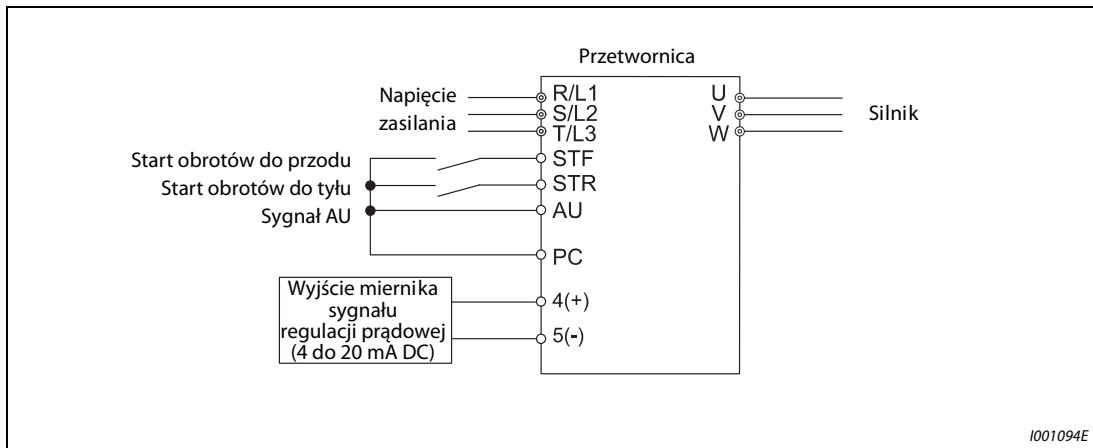
Za pomocą parametru kalibracji C2 ustaw wartość częstotliwości wyjściowej przy sygnale 0 V na wejściu analogowym.



Istnieją metody kalibracji sygnału zadawania częstotliwości wyjściowej z podłączeniem i bez podłączania sygnału analogowego między zaciskami 2-5. (Więcej informacji na temat ustawiania parametru kalibracji C4 – patrz rozdział 6.20.5.)

5.3.5 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego

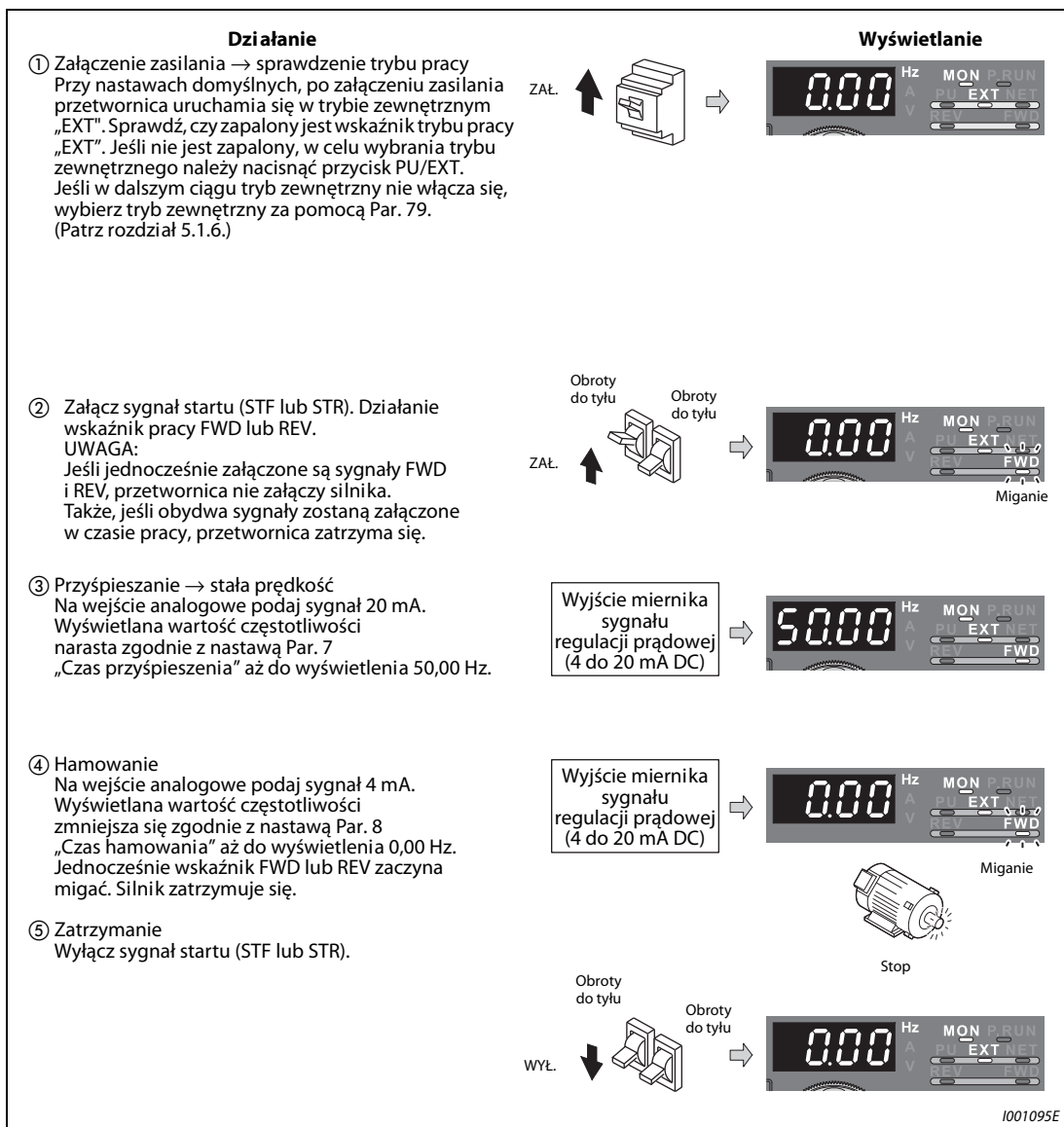
- Podaj komendę startu włączając zacisk STF (STR)-PC.
- Załącz sygnał AU.
- Par. 79 „Wybór trybu sterowania” musi być ustawiony na „2” (tryb zewnętrzny).



Rys. 5-34: Ustawienie częstotliwości za pomocą analogowego sygnału prądowego

UWAGA

W celu uaktywnienia analogowego wejścia prądowego (0/4 do 20 mA) należy włączyć sygnał AU. Podłącz zworkę zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 5-34.



Rys. 5-35: Obsługa przetwornicy przy korzystaniu z wejścia prądowego

UWAGA

Par. 184 „Wybór funkcji zacisku AU” musi być ustawiony na „4” (sygnał AU) (wartość domyślna).

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”. Do zmiany trybu PU na zewnętrzny, wykorzystaj przycisk PU/EXT.
 - Musi być załączony sygnał AU.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń. Sprawdź jeszcze raz.











UWAGA

Ustaw wartość częstotliwości przy minimalnej nastawie potencjometru (wartość domyślna 0 Hz przy 4 mA), dobierając częstotliwość w parametrze kalibracyjnym C5 „Wartość początkowa częstotliwości ustawianej sygnałem na zacisku 4”. (Patrz rozdział 6.20.5.)

5.3.6 Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału prądowego (50 Hz przy 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.

Działanie	Wyświetlanie
① Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia "P.126" (Par. 126).	 → 
② Aby wyświetlić aktualnie ustaloną wartość naciśnij przycisk SET. Wyświetla się wartość domyślna „50,00” (50,00 Hz).	 → 
③ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia wartości „40,00” (40,00 Hz).	 → 
④ W celu zapamiętania naciśnij przycisk SET.	 → 
⑤ Chcąc wybrać tryb monitorowania/monitorowania częstotliwości, naciśnij dwa razy przycisk MODE.	 → 
⑥ Załącz sygnał startu STF lub STR, aby aktywować przepływ prądu. (Patrz Rys. 5-35, krok ② do ⑤).	

Miganie... Częstotliwość 40 Hz przy sygnale 20 mA na wejściu analogowym!

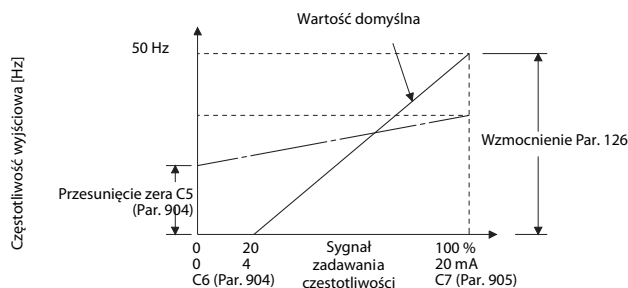
I001096E

Rys. 5-36: Zmiana częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału analogowego



UWAGI

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



Tak jak inne metody kalibracji wzmocnienia sygnału prądowego zadawania częstotliwości, są metody kalibracji z prądem wpływającym do zacisków 4-5 i kalibracji w dowolnym punkcie bez przepływu prądu. (Więcej informacji na temat ustawiania parametru kalibracji C7 – patrz rozdział 6.20.5.)





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 operatorskiego FR-DU07 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
- Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego
- Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe
-  Sterowanie wektorowe

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 wpisane „0”.

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona												
							☑ : uaktywnione — : zablokowane															
Ręczne forsowanie momentu 	0 ⊙	Forsowanie momentu	0,1 %	6/4/3/ 2/1 *	0–30 %	Służy do ustawienia wartości napięcia wyjściowego w procentach przy 0 Hz * Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: <table border="1" data-bbox="863 1173 1158 1346"> <thead> <tr> <th>Moc przetwornicy</th> <th>Wartość domyślna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00023/00038</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>00052–00126</td> <td>4 %</td> </tr> <tr> <td>00170/00250</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <td>00310–01800</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>02160 lub większy</td> <td>1 %</td> </tr> </tbody> </table>	Moc przetwornicy	Wartość domyślna	00023/00038	6 %	00052–00126	4 %	00170/00250	3 %	00310–01800	2 %	02160 lub większy	1 %	☑	☑	☑	6-147
	Moc przetwornicy	Wartość domyślna																				
	00023/00038	6 %																				
	00052–00126	4 %																				
00170/00250	3 %																					
00310–01800	2 %																					
02160 lub większy	1 %																					
46	Drugie forsowanie momentu	0,1 %	9999	0–30 %	Ustawia wartość forsowania momentu przy załączonym sygnale RT.	☑	☑	☑														
				9999	Bez drugiej funkcji forsowania momentu	☑	☑	☑														
112	Trzecie forsowanie momentu	0,1 %	9999	0–30 %	Ustawia wartość forsowania momentu przy załączonym sygnale X9.	☑	☑	☑	6-168													
				9999	Bez trzeciej funkcji forsowania momentu	☑	☑	☑														
Częstotliwość maksymalna/minimalna 	1 ⊙	Częstotliwość maksymalna	0,01 Hz	120/ 60 Hz *	0-120 Hz	Ustawia górny limit częstotliwości wyjściowej * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	☑	☑	☑	6-168												
	2 ⊙	Częstotliwość minimalna	0,01 Hz	0 Hz	0-120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej	☑	☑	☑													
	18	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	0,01 Hz	120/ 60 Hz *	120-400 Hz	Ustawić, gdy przetwornica pracuje przy częstotliwości 120Hz lub wyższej * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	☑	☑	☑													

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (1)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Częstotliwość bazowa, napięcie	3	⊙	Częstotliwość bazowa	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawić częstotliwość, przy której silnik pracuje z momentem znamionowym. (50 Hz/60 Hz)	✓	✓	✓	6-172
	19	⊙	Napięcie przy częstotliwości bazowej	0,1 V	8888	0-1000 V	Maksymalne napięcie wyjściowe przetwornicy	✓	✓	✓	
						8888	95 % napięcia zasilania	✓	✓	✓	
						9999	Równe wartości napięcia zasilania	✓	✓	✓	
	47	⊙	Druga częstotliwość bazowa (V/f)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale RT.	✓	✓	✓	
						9999	Druga częstotliwość bazowa (V/f) nieaktywna.	✓	✓	✓	
	113	⊙	Trzecia częstotliwość bazowa (V/f)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale X9.	✓	✓	✓	
						9999	Trzecia częstotliwość bazowa (V/f) nieaktywna.	✓	✓	✓	
Praca z wstępnie zaprogramowanymi prędkościami	4	⊙	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (wysoka prędkość)	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości przy załączonym sygnale RH.	✓	✓	✓	6-183
	5	⊙	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (średnia prędkość)	0,01 Hz	30 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości przy załączonym sygnale RM.	✓	✓	✓	
	6	⊙	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (niska prędkość)	0,01 Hz	10 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości przy załączonym sygnale RL.	✓	✓	✓	
						0-400 Hz/ 9999	Częstotliwości dla prędkości od 4 do 15 są programowane dla następujących kombinacji sygnałów RH, RM, RL i REX.	✓	✓	✓	
	232 - 239	⊙	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości 8 do 15	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999	9999: niewybrane	✓	✓	✓	


Tab. 6-1: Przegląd parametrów (2)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona		
							✓: uaktywnione —: zablokowane					
Ustawienie czasów przyspieszenia/hamowania	7	⊙	Czas przyspieszenia	0,1/0,01 s	5/15 s *	0–3600/ 360 s	Służy do ustawienia czasu przyspieszenia silnika * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: (00170 lub mniejsze/00250 lub większe)</i>	✓	✓	✓	6-195	
	8	⊙	Czas hamowania	0,1/0,01 s	5/15 s *	0–3600/ 360 s	Ustawia czas hamowania silnika * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: (00170 lub mniejsze/00250 lub większe)</i>	✓	✓	✓		
	20		Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania	0,01 Hz	50 Hz	1–400 Hz	Ustawia częstotliwość odniesienia dla czasów przyspieszenia/hamowania. Czas przyspieszenia/hamowania to czas zmiany częstotliwości od zera (stopu) do wartości Par. 20.	✓	✓	✓		
	21		Jednostka zmiany czasu przyspieszenia/hamowania	1	0	0	Jedn. zmiany: 0,1 s Zakres: 0–3600	Minimalna zmiana i zakres nastawy czasu przyspieszenia/hamowania mogą być zmienione.	✓	✓		✓
						1	Jedn. zmiany: 0,1 s Zakres: 0–360 s		✓	✓		✓
	44		Drugi czas przyspieszenia/hamowania	0,1/0,01 s	5 s	0–3600/ 360 s	Ustawia czas przyspieszenia/hamowania przy załączonym sygnale RT.	✓	✓	✓		
	45		Drugi czas hamowania	0,1/0,01 s	9999	0–3600/ 360 s	Ustawia czas hamowania przy załączonym sygnale RT.	✓	✓	✓		
						9999	Czas przyspieszenia = czas hamowania	✓	✓	✓		
	110		Trzeci czas przyspieszenia/hamowania	0,1/0,01 s	9999	0–3600/ 360 s	Ustawia czas przyspieszenia/hamowania przy załączonym sygnale X9.	✓	✓	✓		
						9999	Funkcja nieaktywna	✓	✓	✓		
111		Trzeci czas hamowania	0,1/0,01 s	9999	0–3600/ 360 s	Ustawia czas hamowania przy załączonym sygnale X9.	✓	✓	✓			
					9999	Czas przyspieszenia = czas hamowania	✓	✓	✓			

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (3)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona	
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	9	⊙	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0,01/ 0,1 A *	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	0–500/ 0–3600 A *	Ustawić prąd znamionowy silnika. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)</i>	✓	✓	✓	6-212
								51	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0,01/ 0,1 A *	
	9999	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L nieaktywne									
Hamowanie prądem stałym DC	10	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	0,01 Hz	3 Hz	0-120 Hz	Ustawia częstotliwość załączenia hamowania prądem stałym.	✓	✓	✓	6-241	
					9999	Hamowanie załączane, gdy częstotliwość spadnie poniżej wartości Par. 13 „Częstotliwość startowa”.					
	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 %	4/2/1 % *	8888	Hamowanie prądem stałym aktywne, gdy załączony jest sygnał X13.	✓	✓	✓		
					0	Hamowanie prądem stałym DC wyłączone					
	802	Wybór wzbudzenia wstępnego	1	0	0	Sterowanie przy zerowej prędkości zadanej	Nastawa parametru możliwa w trybie wektorowym.	✓	✓		✓
					1	Blokada serwo					
850	Wybór trybu hamowania	1	0	0	Hamowanie prądem stałym DC	✓	✓	✓			
				1	Sterowanie przy zerowej prędkości (w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego)						
Częstotliwość początkowa	13	Częstotliwość startowa	0,01 Hz	0,5 Hz	0-60 Hz	Ustawia wartość częstotliwości startowej.	✓	✓	✓	6-199	
					571	Czas przytrzymania 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.										



Tab. 6-1: Przegląd parametrów (4)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Wybór charakterystyki V/F 	14	Wybór charakterystyki obciążenia	1	0	0	Dla obciążeń stałym momentem	✓	✓	✓	6-175	
					1	Dla obciążeń zmiennym momentem					
					2	Dla obciążeń stałym momentem					Forsowanie przy obrotach do tyłu 0 %
					3	przy transporcie pionowym					Forsowanie przy obrotach do przodu 0 %
					4	Gdy załączony jest sygnał RT: Dla obciążeń stałym momentem (jak przy nastawie 0) Gdy sygnał RT jest wyłączony: Przy obciążeniu stałym momentem w aplikacjach podnoszenia, forsowanie momentu przy obrotach do tyłu 0 % (jak przy nastawie 2)					
5	Gdy załączony jest sygnał RT: Dla obciążeń stałym momentem (jak przy nastawie 0) Gdy sygnał RT jest wyłączony: Dla obciążeń stałym momentem w aplikacjach podnoszenia, forsowanie momentu przy obrotach w przód 0 % (jak przy nastawie 3)										
Praca w trybie Jog	15	Częstotliwość pracy Jog	0,01 Hz	5 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość pracy w trybie jog	✓	✓	✓	6-186	
	16	Czas przyspieszenia/hamowania trybu jog	0,1/ 0,01 s	0,5 s	0-3600 s/ 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 sygnału MRS	17	Wybór wejścia MRS	1	0	0	Wejście zawsze otwarte	✓	✓	✓	6-290	
					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	Patrz Par. 7 i Par. 8									
	21										

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (5)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Funkcja zabezpieczenia przed utykaniami	22	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniami	0,1 %	150 %	0	Działanie ochrony przed utykiem nieaktywne.	✓	✓	✓	6-155
					0,1–400 %	Funkcja zabezpieczenia przed utykaniami jest aktywna w trybie V/f i przy zaawansowanym sterowaniu wektorem pola magnetycznego. Parametr służy do ustawienia poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniami. Poziom ograniczenia momentu – patrz strona 6-7.				
	23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniami przy wysokich częstotliwościach	0,1 %	9999	0–200 %	Poziom zabezpieczenia przed utykaniami może zostać zmniejszony podczas pracy przy prędkościach wyższych niż prędkość znamionowa.	✓	✓	✓	
					9999	Stały zgodnie z wartością Par. 22				
	48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniami	0,1 %	150 %	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniami nieaktywny	✓	✓	✓	
					0,1–220 %	Ustawia poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniami.				
	49	Częstotliwość drugiego poziomu zabezpieczenia przed utykaniami	0,01 Hz	0 Hz	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniami nieaktywny	✓	✓	✓	
					0,01-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniami, ustawionej w Par. 48.				
					9999	Par. 48 jest aktywny przy załączonym sygnale RT.				
	66	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniami	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której zaczyna się redukcja wyjścia funkcji zabezpieczenia przed utykaniami	✓	✓	✓	
	114	Trzeci poziom prądu zabezpieczenia przed utykaniami	0,1 %	150 %	0	Trzeci poziom zabezpieczenia przed utykaniami nieaktywny	✓	✓	✓	
					0,1–220 %	Ustawia poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniami.				
	115	Częstotliwość trzeciej funkcji zabezpieczenia przed utykaniami	0,01 Hz	0	0	Trzeci poziom zabezpieczenia przed utykaniami nieaktywny	✓	✓	✓	
					0,01-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniami, ustawionej w Par. 114.				
	148	Poziom zabezpieczenia przed utykaniami przy 0 V na wejściu analogowym.	0,1 %	150 %	0–220 %	Jeśli w Par. 868 ustawione jest „4” (Par. 858), możliwe jest ustawienie poziomu zabezpieczenia przed utykaniami za pomocą sygnału analogowego na zacisku 1 (zacisku 4).	✓	✓	✓	
	149	Poziom zabezpieczenia przed utykaniami przy 10 V na wejściu analogowym.	0,1 %	200 %	0–220 %		✓	✓	✓	
	154	Wybór redukcji napięcia wyjściowego podczas działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniami	1	1	0	Z redukcją napięcia	✓	✓	✓	
1					Bez redukcji napięcia					
156	Wybór zabezpieczenia przed utykaniami	1	0	0–31/100/101	Par. 156 umożliwia wybór, czy poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniami 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 utykaniami	✓	✓	✓		
				9999	Sygnał OL nie jest załączony					
858	Przypisanie funkcji zacisku 4	Patrz strona 6-60								
868	Przypisanie funkcji zacisku 1									

Tab. 6-1: Przeгляд parametrów (6)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona	
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Poziom ograniczenia momentu  	22	Poziom ograniczenia momentu	0,1 %	150 %/ 200 % *	0–400 %	Ta funkcja służy do ustawienia poziomu ograniczenia momentu w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i w trybie wektorowym. * Dla modeli 00126 i mniejszych przy zmianie trybu sterowania z V/f lub z zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego na rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe wartość domyślna zmienia się ze 150 % na 200 %. Na stronie 6-6 sprawdź ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykiem.	✓	✓	✓	6-80	
		803	Wybór charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą	1	0	0	Ograniczenie mocy wyjściowej na stałym poziomie (ograniczenie składowej czynnej prądu odpowiadającej za moment)	✓	✓		✓
						1	Ograniczenie momentu wyjściowego na stałym poziomie (ograniczenie momentu wyjściowego)	✓	✓		✓
		810	Wybór źródła wartości ograniczenia momentu	1	0	0	Wewnętrzna wartość ograniczenia momentu Wartość momentu jest ograniczona przez nastawę parametru.	✓	✓		✓
	1					Zewnętrzne ograniczenie momentu Wartość ograniczenia momentu jest zadana za pomocą sygnałów wejść analogowych 1 i 4.					
	811	Przełączanie jednostki nastawy	1	0	0	Rozdzielczość prędkości 1 obr./min	✓	✓	✓		
					1	0,1 obr./min					0,1 %
					10	1 obr./min					
					11	0,1 obr./min					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (7)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Poziom ograniczenia momentu Vector Sensorless	812	Poziom ograniczenia momentu (tryb prądnicowy)	0,1 %	9999	0–400 %	Ustawia poziom ograniczenia momentu w trybie prądnicowym podczas obrotów w przód.	✓	✓	✓	6-80
					9999	Par. 22 jest ograniczeniem momentu.				
	813	Poziom ograniczenia momentu (3-ci kwadrant)	0,1 %	9999	0–400 %	Ustawia poziom ograniczenia momentu w trybie napędowym podczas obrotów do tyłu.	✓	✓	✓	
					9999	Par. 22 jest ograniczeniem momentu.				
	814	Poziom ograniczenia momentu (4-ty kwadrant)	0,1 %	9999	0–400 %	Ustawia poziom ograniczenia momentu w trybie prądnicowym podczas obrotów do tyłu.	✓	✓	✓	
					9999	Par. 22 jest ograniczeniem momentu.				
	815	Poziom ograniczenia momentu 2	0,1 %	9999	0–400 %	Gdy załączony jest sygnał wyboru ograniczenia momentu (TL), wartość Par. 815 jest ograniczeniem momentu, niezależnie od nastawy Par. 810.	✓	✓	✓	
					9999	Par. 22 jest ograniczeniem momentu.				
816	Poziom ograniczenia momentu podczas przyspieszania	0,1 %	9999	0–400 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia momentu podczas przyspieszania.	✓	✓	✓		
				9999	Ta sama nastawa ograniczenia momentu jak podczas pracy ze stałą prędkością.					
817	Poziom ograniczenia momentu podczas hamowania	0,1 %	9999	0–400 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia momentu podczas hamowania.	✓	✓	✓		
				9999	Ta sama nastawa ograniczenia momentu jak podczas pracy ze stałą prędkością.					
874	Ustawienie poziomu alarmu OLT	0,1 %	150 %	0–200 %	Ta funkcja może spowodować alarmowe zatrzymanie pracy przetwornicy, jeśli funkcja ograniczenia momentu zatrzyma obrót silnika. Poziom momentu wyjściowego, przy którym nastąpi zatrzymanie alarmowe, należy ustawić w Par. 874.	✓	✓	✓		
—	24 – 27	Patrz Par. 4 do Par. 6								
Kompensacja częstotliwości zadanej	28	Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	1	0	0	Bez kompensacji	✓	✓	✓	6-190
					1	Z kompensacją				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (8)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Charakterystyka przyspieszania/hamowania i kompensacja luzu nawrotnego	29	Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	1	0	0	Liniowe przyspieszenie/hamowanie	✓	✓	✓	6-201
					1	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A				
					2	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu B				
					3	Kompensacja luzu nawrotnego				
					4	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C				
					5	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu D				
	140	Luz nawrotny - częstotliwość wstrzymania przyspieszania	0,01 Hz	1 Hz	0-400 Hz	Ustawia czas i częstotliwość wstrzymania przyspieszania/hamowania w celu kompensacji luzu nawrotnego. Aktywne, gdy Par. 29 = 3	✓	✓	✓	
	141	Luz nawrotny - czas wstrzymania podczas przyspieszania	0,1 s	0,5 s	0-360 s		✓	✓	✓	
	142	Luz nawrotny - częstotliwość wstrzymania hamowania	0,01 Hz	1 Hz	0-400 Hz		✓	✓	✓	
	143	Luz nawrotny - czas wstrzymania podczas hamowania	0,1 s	0,5 s	0-360 s		✓	✓	✓	
	380	Krzywa S przyspieszenie 1	1 %	0 %	0-50 %	Aktywne, gdy wybrane jest przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C (Par. 29=4). Czas wymagany do osiągnięcia poziomu liniowego przyspieszania/hamowania należy ustawić jako % czasów przyspieszania/hamowania (Par. 7, Par. 8, itp.) Przy pomocy sygnału X20 można wybrać charakterystykę hamowania/przyspieszania.	✓	✓	✓	
	381	Krzywa S hamowanie 1	1 %	0 %	0-50 %		✓	✓	✓	
	382	Krzywa S przyspieszenie 2	1 %	0 %	0-50 %		✓	✓	✓	
	383	Krzywa S hamowanie 2	1 %	0 %	0-50 %	✓	✓	✓		
	516	Czas krzywej S przy rozpoczęciu przyspieszania	0,1 s	0,1 s	0,1-2,5 s	Aktywne, gdy wybrane jest przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu D (Par. 29=5). Parametry służą do ustawienia czasów przyspieszania/hamowania według krzywej S (czas działania krzywej S).	✓	✓	✓	
517	Czas krzywej S przy zakończeniu przyspieszania	0,1 s	0,1 s	0,1-2,5 s	✓		✓	✓		
518	Czas krzywej S przy rozpoczęciu hamowania	0,1 s	0,1 s	0,1-2,5 s	✓		✓	✓		
519	Czas krzywej S przy zakończeniu hamowania	0,1 s	0,1 s	0,1-2,5 s	✓		✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (9)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Wybór modułu hamowania prądnicowego	30	Wybór hamowania prądnicowego	1	0	0	Zewnętrzny układ hamowania FR-BU i zewnętrzny rezystor hamowania FR-BR	Tryb zasilania napięciem DC 1 (praca tylko z zasilaniem DC)	✓	✓	✓	6-247
					1	Rezystor hamowania dużej mocy (FR-ABR), układ hamowania (MT-BU5)					
					2	Tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC, MT-HC), przetwornik rewersyjny (FR-CV)					
					10	Wbudowany układ hamujący, układ hamujący (FR-BU)					
					11	Rezystor hamowania dużej mocy (FR-ABR), układ hamowania (MT-BU5)					
					20	Wbudowany układ hamujący, układ hamujący (FR-BU)					
	21	Rezystor hamowania dużej mocy (FR-ABR), układ hamowania (MT-BU5)	Tryb zasilania napięciem DC 2 (praca przy przełączanym zasilaniu AC i DC)								
70	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0,1 %	0 %	0–30 %/ 0–10 % *	Umożliwia ustawienie poziomu obciążenia cyklu hamowania, gdy użyty jest układ hamowania lub prostownik rewersyjny. Nastawa możliwa dla przetwornicy serii 01800 i większych. * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	✓	✓			
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	✓	✓	✓	6-170	
	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		✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (10)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Wyświetlanie i zadawanie prędkości	37	Wyświetlanie prędkości	1	0	0	Wyświetlanie/zadawanie częstotliwości	✓	✓	✓	6-318	
					1-9998	Służy do wprowadzenia wartości prędkości maszyny przy 60 Hz.					
	144	Przełączanie wyświetlania prędkości	1	4	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	Służy do ustawienia prędkości maszyny przy częstotliwości wyjściowej równej nastawie Par. 505.	✓	✓	✓		
	505	Wartość odniesienia wyświetlania prędkości	0,01 Hz	50 Hz	1-120 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości odniesienia dla wyświetlania prędkości maszyny.	✓	✓	✓		
	811	Przełączanie jednostki nastawy	1	0	0	Rozdzielczość prędkości	✓	✓	✓		
					1	0,1 obr./min					0,1 %
					10	1 obr./min					
					11	0,1 obr./min					0,01 %
Detekcja częstotliwości wyjściowej i prędkości silnika (sygnały SU, FU, FU2, FU3, FB, FB2, FB3, LS)	41	Czułość wykrywania częstotliwości wyjściowej (wyjście SU)	0,1 %	10 %	0-100 %	Ustawia poziom załączenia wyjścia SU.	✓	✓	✓	6-309	
	42	Detekcja częstotliwości wyjściowej (wyjście FU)	0,01 Hz	6 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał 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 sygnał FU (FB) przy obrotach do tyłu.	✓	✓	✓		
					9999	Taki sam jak w Par. 42					
	50	Druga detekcja częstotliwości wyjściowej	0,01 Hz	30 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał FU2 (FB2).	✓	✓	✓		
	116	Trzecia detekcja częstotliwości wyjściowej	0,01 Hz	60 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał FU3 (FB3).	✓	✓	✓		
865	Detekcja niskiej prędkości	0,01 Hz	1,5 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, poniżej której załączany jest sygnał LS.	✓	✓	✓			
—	44	Patrz Par. 7 i Par. 8									
	45										
	46	Patrz Par. 0									
	47	Patrz Par. 3									
—	48	Patrz Par. 22 i Par. 23									
	49										
—	50	Patrz Par. 41 do Par. 43									
	51	Patrz Par. 9									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (11)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Funkcje wyświetlacza	52	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU	1	0	0/5-14/ 17-20/ 22-25/ 32-35/ 50-57/100	Wybór zmiennej do wyświetlenia na panelu operacyjnym i panelu programatora i wartości zmiennej do wyprowadzenia na zaciskach AM i CA.	✓	✓	✓	6-321
	54	Wybór funkcji zacisku CA	1	1		0: Częstotliwość wyjściowa (Par. 52) 1: Częstotliwość wyjściowa (Par. 54, Par. 158) 2: Prąd wyjściowy (Par. 54, Par. 158) 3: Napięcie wyjściowe (Par. 54, Par. 158) 5: Częstotliwość zadana 6: Prędkość silnika 7: Moment obciążenia silnika 8: Napięcie wyjściowe prostownika 9: Współczynnik obciążenia hamowania regeneracyjnego 10: Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego 11: Wartość szczytowa prądu wyjściowego 12: Wartość szczytowa napięcia wyjściowego prostownicy 13: Moc wejściowa 14: Moc wyjściowa 17: Miernik obciążenia 18: Prąd wzbudzenia silnika 19: Liczba impulsów na jeden obrót silnika * (Par. 52) 20: Łączny czas załączenia zasilania (Par. 52) 21: Wyjście napięcia referencyjnego (Par. 54, Par. 158) 22: Status funkcji orientowania wału silnika * (Par. 52) 23: Aktualny czas pracy (Par. 52) 24: Współczynnik obciążenia silnika 25: Łączne zużycie energii (Par. 52) 32: Wartość zadana momentu 33: Wartość zadana składowej prądu, odpowiadającej za moment wyjściowy 34: Moc wyjściowa silnika 35: Liczba impulsów sprzężenia zwrotnego pozycji silnika * (Par. 52) 50: Efekt oszczędzanej energii 51: Licznik oszczędzonej energii (Par. 52) 52: Wartość zadana PID 53: Wartość sprzężenia zwrotnego PID 54: Odchyłka PID (Par. 52) 55: Status zacisków wejść/wyjść (Par. 52) 56: Status zacisków wejść opcjonalnych (Par. 52) 57: Status zacisków wyjść opcjonalnych (Par. 52) 70: Wyjście sterowane funkcją PLC 100: Podczas zatrzymania wyświetlana jest częstotliwość zadana, podczas pracy wyświetlana jest częstotliwość wyjściowa (Par. 52).	✓	✓	✓	
	158	Wybór funkcji zacisku AM	1	1	1-3/5-14/ 17/18/21/24/ 32-34/50/52/ 53/70	* Dostępne, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.	✓	✓	✓	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (12)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona	
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Funkcje wyświetlacza	170	Kasowanie licznika energii	1	9999	0	Aby skasować licznik energii należy wpisać 0.	✓	—	✓	6-321	
					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 przepelnień licznika czasu załączenia zasilania	1	0	0–65535	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia zasilania przekraczał wartość 65535 h. Tylko do odczytu	—	—	—		
	564	Ilość przepelnień licznika czasu zpracy	1	0	0–65535	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia wyjścia przetwornicy przekraczał wartość 65535 h. Tylko do odczytu	—	—	—		
	891	Liczba miejsc przesunięcia w lewo przecinka licznika zużycia energii	1	9999	0–4	Służy od ustawienia pozycji przecinka licznika zużycia energii. Ustawienie przecinka ogranicza maksymalną wartość licznika zużycia energii.	✓	✓	✓		
9999					Brak przesunięcia Gdy licznik zużycia energii osiągnie wartość maksymalną, licznik jest kasowany i energia jest zliczana od 0.						
Ustawienie monitorowania statusu przy pomocy sygnałów zacisków CA i AM	55	Monitorowanie częstotliwości wyjściowej	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, przy której sygnał analogowy na zaciskach AM i CA przyjmuje wartość maksymalną.	✓	✓	✓	6-330	
	56	Poziom odniesienia monitora prądu	0,01/ 0,1 A *	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	0–500/ 0–3600 A *	Ustawia wartość prądu wyjściowego, przy której sygnał analogowy na zaciskach CA i AM przyjmuje wartość maksymalną. * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 i mniejsze/02160 i większe)	✓	✓	✓		
		866	Poziom odniesienia monitora momentu	0,1 %	150 %	0–400 %	Ustawia wartość momentu wyjściowego, przy której sygnał analogowy na zaciskach CA i AM przyjmuje wartość maksymalną.	✓	✓		✓
		867	Filtr wyjściowy zacisku AM	0,01 s	0,01 s	0–5 s	Służy do ustawienia filtra sygnału wyjściowego zacisku AM.	✓	✓		✓
		869	Filtr wyjścia prądowego	0,01 s	0,02s	0–5 s	Służy do ustawienia szybkości odpowiedzi sygnału na analogowym wyjściu prądowym.	✓	✓		✓

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (13)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Funkcja restartu po chwilowym zaniku zasilania	57	Czas wybiegu przed restarciem	0,1 s	9999	0	Czas wybiegu przed restarciem przyjmuje wartości: 00052 i mniejsze:.....0,5 s, 00083–00250:.....1 s, 00310–01800:.....3,0 s, 02160 i większe:.....5,0 s	✓	✓	✓	6-337
					0,1–5 s/ 0,1–30 s *	Ustawia czas oczekiwania przed restarciem po chwilowym zaniku zasilania * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)</i>				
					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	Bez poszukiwania prędkości (przy ograniczeniu napięcia wyjściowego)								
	2	Detekcja częstotliwości przy pomocy enkodera								
	10	Poszukiwanie prędkości przy każdym starcie								
	11	Ograniczenie napięcia przy każdym starcie								
	12	Detekcja częstotliwości przy pomocy enkodera przy każdym starcie								
	163	Pierwszy czas amortyzacji przy restarcie	0,1 s	0 s	0–20 s	Ustawia czas narastania napięcia przy restarcie.	✓	✓	✓	
	164	Pierwsze napięcie amortyzacji przy restarcie	0,1 %	0 %	0–100 %	Przy nastawie parametru należy wziąć pod uwagę poziom obciążenia silnika (inercja obciążenia/moment napędowy).	✓	✓	✓	
	165	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	0,1 %	150 %	0–220 %	Przy ustawianiu poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓	
	299	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	1	9999	0	Bez wykrywania kierunku obrotów	✓	✓	✓	
1					Z wykrywaniem kierunku obrotów					
9999					Gdy wartość Par. 78 = "0", kierunek obrotów jest wykrywany. Gdy w Par. 78 = "0", kierunek obrotów nie jest wykrywany.					
611	Czas przyspieszania przy restarcie	0,1 s	5/15 s *	0–3600 s	Ustawia czas przyspieszenia do zadanej częstotliwości podczas restartu. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 i mniejsze/ 02160 i większe)</i>	✓	✓	✓		
				9999	Czas przyspieszenia podczas restartu jest normalnym czasem przyspieszania (np. Par.7).					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (14)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
								wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
								✓: uaktywnione —: zablokowane				
Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	59	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	1	0	0	Funkcja sygnałów RH, RM, RL	Funkcja zapamiętywania częstotliwości zadanej	✓	✓	✓	6-191	
						Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	—					
						1	Zdalnie zaprogramowane					Tak
						2	Zdalnie zaprogramowane					Nie
						3	Zdalnie zaprogramowane					Nie (wyłączenie STF/STR kasuje zdalną wartość zadanej częstotliwości.)
Wybór trybu oszczędzania energii Magnetic flux V/F	60	Wybór trybu oszczędzania energii	1	0	0	Tryb normalny		✓	✓	✓	6-359	
					4	Praca w trybie oszczędzania energii						
Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	61	Prąd odniesienia	0,01/ 0,1 A *	9999	0–500/ 0–3600 A *	Nastawa (prąd znamionowy silnika) jest wartością odniesienia * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)		✓	✓	✓	6-178, 6-208	
					9999	Prąd znamionowy przetwornicy jest wartością prądu odniesienia.						
	62	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	0,1 %	9999	0–220 %	Zakres nastaw to 0–220 %.	Dla uzyskania płynnego przyspieszania należy ustawić możliwie niską wartość.	✓	✓	✓		
					9999	Górny limit to 150 %						Najkrótszy czas przyspieszenia
	63	Wartość odniesienia podczas hamowania	0,1 %	9999	0–220 %	Zakres nastaw to 0–220 %.	Dla płynnego hamowania należy ustawić możliwie niską wartość.	✓	✓	✓		
					9999	Górny limit to 150 %						Najkrótszy czas hamowania

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (15)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	64	Częstotliwość startowa dla trybu dźwigowego	0,01 Hz	9999	0-10 Hz	Możliwe jest ustawienie częstotliwości startowej w zakresie od 0 do 10 Hz.	✓	✓	✓	6-178	
					9999	Częstotliwość startowa wynosi 2 Hz.					
	292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	1	0	0	Tryb normalny	✓	✓	✓		
					1	Najkrótsze przyspieszanie/hamowanie					Bez hamulca
					11						Z hamulcem
					3	Optymalne przyspieszanie/hamowanie					
					5	Tryb podnoszenia 1					
					6	Tryb podnoszenia 2					
					7	Tryb sterowania hamulcem 1					
	8	Tryb sterowania hamulcem 2									
	293	Niezależny wybór przyspieszania/hamowania	1	0	0	Czas przyspieszania i hamowania jest obliczany dla trybu najszybszego przyspieszania/hamowania	✓	✓	✓		
					1	Tylko czas przyspieszania jest obliczany dla trybu najszybszego przyspieszania/hamowania					
2					Tylko czas hamowania jest obliczany dla trybu najszybszego przyspieszania/hamowania						
Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu	65	Wybór funkcji wznowienia	1	0	0-5	Wybór alarmów, po których ma nastąpić próba wznowienia.	✓	✓	✓	6-351	
					0	Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu nieaktywna					
	67	Liczba prób wznowienia po wystąpieniu alarmu	1	0	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 opóźnienia próby restartu	0,1 s	1 s	0-10 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 (16)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona		
							✓: uaktywnione —: zablokowane					
Typ silnika	71	Typ silnika	1	0	0	Termiczne charakterystyki silnika standardowego	✓	✓	✓	6-218		
					1	Termiczne charakterystyki silnika stałomomentowego Mitsubishi						
					2	Termiczne charakterystyki silnika standardowego Nastawialne 5 punktów charakterystyki V/f						
					20	Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)						
					30	Termiczne charakterystyki wektorowego silnika Mitsubishi typu SF-VSRU						
					40	Charakterystyki termiczne silnika Mitsubishi o dużej sprawności (SF-HR)						
					50	Termiczne charakterystyki silnika Mitsubishi o stałym momencie (SF-HRCA)						
					3	Silnik standardowy					Wybrać „tryb autostrojenie offline”	
					13	Silnik o stałym momencie						
					23	Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)						
					33	Silnik wektorowy firmy Mitsubishi (SF-VSRU/SF-THY)						
					43	Silnik o dużej sprawności firmy Mitsubishi (SF-HR)						
					53	Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)						
					4	Silnik standardowy						Dane autostrojenia mogą być odczytane, zmieniane i nastawiane.
					14	Silnik o stałym momencie						
					24	Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)						
					34	Silniki wektorowe firmy Mitsubishi (SF-VSRU/SF-THY)						
					44	Silnik o dużej sprawności firmy Mitsubishi (SF-HR)						
					54	Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (17)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona				
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.					
							✓: uaktywnione —: zablokowane							
Typ silnika	71	Typ silnika	1	0	5	Silnik standardowy	Możliwe jest wprowadzanie danych silnika przy pracy przy podłączeniu w gwiazdę.	✓	✓	✓	6-218			
					15	Silnik o stałym momencie								
					6	Silnik standardowy	Możliwe jest wprowadzanie danych silnika przy pracy przy podłączeniu w trójkąt.							
					16	Silnik o stałym momencie								
					7	Silnik standardowy	Połączenie w gwiazdę Ręczne wprowadzenie stałych silnika + Automatyczne strojenie offline							
					17	Silnik o stałym momencie								
					8	Silnik standardowy	Połączenie w trójkąt Ręczne ustawienie stałych silnika + Automatyczne strojenie offline							
					18	Silnik o stałym momencie								
	450	Typ drugiego silnika	1	9999	0-8/13-18/ 20/23/24/ 30/33/34/ 40/43/44/ 50/53/54	Ustawiany, gdy używany jest drugo silnik. (taki same specyfikacje jak w Par. 71)	✓	✓	✓					
				9999	Drugi silnik nie używany									
Częstotliwość nośna i Miękka PWM	72	Wybór częstotliwości PWM	1	2	0-15/ 0-6/25 *	Możliwa jest zmiana częstotliwości nośnej PWM. Nastawa wyświetlana jest w jednostkach [kHz]. 0 oznacza 0,7 kHz, 15 oznacza 14,5 kHz. (25 jest zarezerwowane dla aplikacji, w których zastosowano filtr sinusoidalny.) Poniższe nastawy są dostępne dla rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i trybu wektorowego: 0 do 5: 2 kHz, 6 do 9: 6 kHz, 10 do 13: 10 kHz, 14 do 15: 14 kHz * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	✓	✓	6-367				
					240	Wybór trybu Miękka PWM	1	1	0		Tryb Miękka PWM nieaktywny.	✓	✓	✓
									1		Gdy Par. 72 przyjmuje wartości od „0” do „5” (od „0” do „4” dla przetwornic 02160 i większych), tryb Miękka PWM jest aktywny.	✓	✓	✓
	260	Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM	1	1	0	Częstotliwość nośna PWM jest stała niezależnie od obciążenia. Gdy częstotliwość nośna wynosi 3 kHz lub więcej (Par. 72 ≥ 3), przy pracy ciągłej obciążenie nie powinno przekraczać 85 % prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓					
1					Przy wzroście obciążenia częstotliwość nośna PWM jest automatycznie zmniejszana.									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (18)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Konfiguracja wejścia analogowego	73	Wybór wejścia analogowego	1	1	0-7/10-17	Możliwa jest następująca konfiguracja sygnału wejścia analogowego z zacisku 2: 0-5 V, 0 do 10 V lub 4 do 20 mA) i wejścia analogowego z zacisku 1: 0 do ±5 V lub 0 do ±10 V. Dla przetwornic 00170 i większych konfiguracja wejść analogowych jest możliwa, gdy przełącznik napięcie/prąd jest wyłączony. Gdy przełącznik 2 jest załączony, zacisk 2 jest zawsze wejściem prądowym i w parametrze musi być wybrany tryb prądowy. Możliwy jest wybór odwrócenia polaryzacji sygnału i użycie sygnału analogowego w trybie korekcji prędkości zadanej (procentowej).	✓	—	✓	6-369	
	242	Wielkość sygnału kompensacji z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 2)	0,1 %	100 %	0-100 %	Ustawia wielkość kompensacji prędkości, gdy główny sygnał zadawania prędkości pochodzi z zacisku 2.	✓	✓	✓		
	243	Wielkość sygnału kompensacji z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 4)	0,1 %	75 %	0-100 %	Ustawia wielkość kompensacji prędkości, gdy główny sygnał zadawania prędkości pochodzi z zacisku 4.	✓	✓	✓		
	252	Przesunięcie zera korekcji (procentowej)	0,1 %	50 %	0-200 %	Ustawia poziom korekcji prędkości zadanej (procentowej) przy zerowym poziomie sygnału analogowego.	✓	✓	✓		
	253	Wzmocnienie korekcji procentowej	0,1 %	150 %	0-200 %	Ustawia wzmocnienie korekcji prędkości zadanej (procentowej) za pomocą sygnału wejścia analogowego.	✓	✓	✓		
	267	Konfiguracja wejścia na zacisku 4	1	0	0	Zakres wejścia zacisku 4 do 0/4 do 20 mA	Dla przetwornic 00170 i większych konfiguracja wejść analogowych jest możliwa, gdy przełącznik napięcie/prąd jest wyłączony. Wpisać „0”, gdy przełącznik jest załączony.	✓	—		✓
					1	Zakres wejścia zacisku 4 do 0 do 5 V.					
					2	Zakres wejścia zacisku 4 do 0 do 10 V.					
	573	Sprawdzanie prądu 4 mA wejścia analogowego	1	9999	1	Gdy poziom prądu na wejściu spadnie do poziomu lub poniżej 2 mA, załączany jest sygnał LF i przetwornica kontynuuje pracę z częstotliwością (wartość średnia) tuż przed osiągnięciem poziomu 2 mA.	✓	✓	✓		
					9999	Poziom sygnału 4 mA nie jest sprawdzany.					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (19)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Eliminacja zakłóceń na wejściu analogowym	74	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	1	1	0–8	Ustawia stałą czasową filtracji sygnału na wejściu analogowym. Im większa nastawa parametru, tym większe filtrowanie sygnału wejścia.	✓	✓	✓	6-380	
		822	Filtr 1 wartości zadanej prędkości	0,001 s	9999	0–5 s/9999	Ustawia stałą czasową filtracji zewnętrznego sygnału zadawania prędkości (analogowa komenda prędkości).	✓	✓		✓
		826	Filtr 1 wartości zadanej momentu	0,001 s	9999	0–5 s/9999	Ustawia stałą czasową filtracji zewnętrznego sygnału zadawania momentu (analogowa komenda momentu).	✓	✓		✓
		832	Filtr 2 wartości zadanej prędkości	0,001 s	9999	0–5 s/9999	Druga funkcja Par. 822 jest aktywna przy załączonym sygnale RT.	✓	✓		✓
		836	Filtr 2 wartości zadanej momentu	0,001 s	9999	0–5 s/9999	Druga funkcja Par. 826 jest aktywna przy załączonym sygnale RT.	✓	✓		✓
	849	Regulacja przesunięcia sygnału wejścia analogowego	0,1 %	100 %	0–200 %	Ta funkcja umożliwi zadawanie prędkości za pomocą sygnału analogowego (zacisk 2) z przesunięciem poziomym i zabezpiecza w ten sposób przed podawaniem komendy prędkości o wartości niższej od 0, spowodowanym działaniem zakłóceń.	✓	✓	✓		
Ustawienie Reset/ wykrywanie odłączenia PU/stop z PU	75	Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU	1	14	0–3/14–17/100–103/114–117 *	Możliwe jest skonfigurowanie działanie funkcji Reset, wykrywania odłączenia PU (FR-DU07/FR-PU07/FRPU04) i funkcji stopu z PU. Jako ustawienie domyślne Reset jest zawsze uaktywniony, nie jest wykrywane odłączenie PU i funkcja zatrzymania z PU jest uaktywniona. * Wartości 100 do 103 i 114 do 117 mogą być wpisane tylko dla modelu 02160 i większych.	✓	—	—	6-403	
Wybór wyjścia kodu alarmu	76	Wybór wyjścia kodu alarmu	1	0	0	Bez wyprowadzania na wyjścia kodu alarmu	✓	✓	✓	6-355	
					1	Z wyprowadzaniem na wyjścia kodu alarmu					
					2	Kod alarmu wyprowadzany na wyjścia tylko po wystąpieniu alarmu					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (20)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Zabezpieczenie przed zapisem parametrów	77	Blokada zapisu parametrów	1	0	0	Zapis dozwolony jest tylko w stanie stop	✓	✓	✓	6-408
					1	Zapis parametrów zabroniony.				
					2	Zapis parametrów jest dozwolony niezależnie od trybu pracy przetwornicy. UWAGA: Parametry, które nie mogą być zapisane podczas pracy przetwornicy, przy tej nastawie też nie mogą być zapisane.				
Blokada zmiany kierunku obrotów silnika	78	Blokada zmiany kierunku obrotów	1	0	0	Dozwolone obydwa kierunki obrotów	✓	✓	✓	6-411
					1	Obroty do tyłu zablokowane				
					2	Zablokowane obroty do przodu				
Wybór trybu sterowania	79	⊙ Wybór trybu sterowania	1	0	0	Przełączalny tryb sterowania Zewnętrzny/ PU	✓	✓	✓	6-415
					1	Tryb sterowania PU nieprzełączalny				
					2	Sterowanie zewnętrzne nie przełączalne				
					3	Tryb mieszany 1 Zewnętrzny/ PU				
					4	Tryb mieszany 2 Zewnętrzny/ PU				
					6	Tryb przełączalny				
					7	Tryb zewnętrzny (Blokada sterowania z panelu PU)				
	340	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania	1	0	0	Zgodnie z nastawą Par. 79.	✓	✓	✓	6-427
					1/2	Praca w trybie sieciowym Gdy w parametrze wpisano „2”, po chwilowym zaniku zasilania przetwornica wznowi pracę w trybie sprzed zaniku zasilania.				
					10/12	Praca w trybie sieciowym. Tryb sterowania może być zmieniany z panelu operacyjnego między trybem komunikacji i trybem sterowania z PU. Gdy w parametrze wpisano „12”, po chwilowym zaniku zasilania przetwornica wznowi pracę w trybie sprzed zaniku zasilania.				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (21)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Wybór trybu sterowania (Magnetic flux) (Sensorless) (Vector)	80	Moc silnika	0,01 kW 0,1 kW *	9999	0,4–55 kW 0–3600 kW *	Służy do wprowadzenia mocy zastosowanego silnika. * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	✓	✓	6-171	
					9999						Sterowanie w trybie V/f.
	81	Liczba biegunów silnika	1	9999	2/4/6/8/10	Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika. Gd załączony jest sygnał X18: Tryb V/f	Należy ustawić liczbę biegunów + 10.	✓	✓		✓
					12/14/16/18/20						
					9999						
	89	Wzmocnienie sterowania prędkością (sterowanie wektorem 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.
	451	Wybór trybu sterowania drugiego silnika	1	9999	10/11/12	Służy do wybrania trybu sterowania drugim silnikiem. (analogicznie do Par. 800)	✓	✓	✓		
					20/9999						Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)
	453	Moc drugiego silnika	0,01 kW 0,1 kW *	9999	0,4–55 kW 0–3600 kW *	Służy do ustawienia mocy drugiego silnika. * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	✓	✓		
					9999						Sterowanie w trybie V/f.
	454	Liczba biegunów drugiego silnika	1	9999	2/4/6/8/10	Służy do ustawienia liczby biegunów drugiego silnika.	✓	✓	✓		
9999					Sterowanie w trybie V/f.						
569	Wzmocnienie regulacji prędkości drugiego silnika	0,1 %	9999	0–200 %	Służy do ustawienia pętli regulacji zmian prędkości drugiego silnika, spowodowanych zmianami obciążenia w trybie zaawansowanego sterowania strumieniem pola magnetycznego. 100 % jest wartością odniesienia.	✓	—	✓			
				9999					Wzmocnienie zgodnie z wybranym silnikiem w Par. 450.		

Tab. 6-1: Przeгляд parametrów (22)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona		
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.			
							✓: uaktywnione	—: zablokowane				
Wybór trybu sterowania	800	Wybór metody sterowania	1	20	0	Sterowanie prędkością	Sterowanie wektorowe (FR-A7AP)	✓	✓	✓	6-171	
					1	Sterowanie momentem						
					2	Sygnal MC ZAŁ.: moment Sygnal MC WYŁ.: prędkość						
					3	Sterowanie pozycją						
					4	Sygnal MC ZAŁ.: pozycja Sygnal MC WYŁ.: prędkość						
					5	Sygnal MC ZAŁ.: moment Sygnal MC WYŁ.: pozycja						
					9	Test pracy w trybie wektorowym (sterowanie prędkością) może być przeprowadzony bez podłączenia silnika.						
					10	Sterowanie prędkością						Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe
					11	Sterowanie momentem						
					12	Sygnal MC ZAŁ.: moment Sygnal MC WYŁ.: prędkość						
20	Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)											

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (23)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Automatyczne strojenie offline/ Magnetic flux / Sensorless / Vector	82	Prąd wzbudzenia silnika	0,01 A/ 0,1 A *	9999	0-500 A/ 0-3600 A *	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	6-150
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	83	Napięcie znamionowe silnika	0,1 V	400 V	0-1000 V	Wprowadź wartość napięcia znamionowego silnika.	✓	✓	✓	
	84	Znamionowa częstotliwość silnika	0,01 Hz	50 Hz	10-120 Hz	Należy wpisać częstotliwość znamionową silnika.	✓	✓	✓	
	90	Stała R1 silnika	0,001 Ω/ 0,01 mΩ *	9999	0-50 Ω/ 0-400 mΩ *	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	91	Stała R2 silnika	0,001 Ω/ 0,01 mΩ *	9999	0-50 Ω/ 0-400 mΩ *	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	92	Stała L1 silnika	0,001 Ω (0,1 mH) 0,01 mΩ (0,01 mH) *	9999	0-50 Ω (0-1000 mH)/ 0-3600 mΩ (0-400 mH) *	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	93	Stała L2 silnika	0,001 Ω (0,1 mH)/ 0,01 mΩ (0,01 mH) *	9999	0-50 Ω (0-1000 mH)/ 0-3600 mΩ (0-400 mH) *	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (24)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Automatyczne strojenie offline (Magnetic flux / Sensorless / Vector)	94	Stała X silnika	0,01 Ω (0,1 %)/ 0,01 Ω (0,01 %)*	9999	0–500 Ω (0–100 %/ 0–100 Ω (0–100 mH) *	Dane mierzone podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	6-222
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	96	Ustawienie/status funkcji autostrojenia	1	0	0	Autostrojenie nie jest wykonywane	✓	—	✓	
					1	Strojenie parametrów jest wykonywane bez załączania obrotów silnika.				
					101	Strojenie parametrów jest wykonywane z załączaniem obrotów silnika.				
	455	Prąd wzbudzenia drugiego silnika	0,01 A/ 0,1 A *	9999	0–500 A/ 0–3600 A *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	456	Napięcie znamionow drugiego silnika	0,1 V	400 V	0-1000 V	Służy do ustawienia napięcia znamionowego drugiego silnika.	✓	✓	✓	
	457	Częstotliwość znamionowa drugiego silnika	0,01 Hz	50 Hz	10-120 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości znamionowej (Hz) drugiego silnika.	✓	✓	✓	
	458	Stała drugiego silnika (R1)	0,001 Ω/ 0,01 mΩ *	9999	0–50 Ω/ 0–400 mΩ *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	459	Stała drugiego silnika (R2)	0,001 Ω/ 0,01 mΩ *	9999	0–50 Ω/ 0–400 mΩ *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
9999					Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (25)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Automatyczne strojenie offline (Magnetic flux / Sensorless / Vector)	460	Stała drugiego silnika (L1)	0,001 Ω (0,1 mH) 0,01 mΩ (0,01 mH)*	9999	0–50 Ω (0–1000 mH)/ 0–3600 mΩ (0–400 mH) *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	6-222
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	461	Stała drugiego silnika (L2)	0,001 Ω (0,1 mH) 0,01 mΩ (0,01 mH)*	9999	0–50 Ω (0–1000 mH)/ 0–3600 mΩ (0–400 mH) *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	462	Stała drugiego silnika (X)	0,01 Ω (0,1 %)/ 0,01 Ω (0,01 %)*	9999	0–500 Ω (0–100 %/ 0–100 Ω (0–100 mH) *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	463	Wybór/status autostrojenia drugiego silnika	1	0	0/1/101	Służy do ustawienia trybu strojenia drugiego silnika. (analogicznie jak Par. 96)	✓	—	✓	
	684	Przełączanie jednostek strojonych danych	1	0	0	Dane w formacie wewnętrznym przetwornicy	✓	✓	✓	
					1	Wyświetlanie w jednostkach fizycznych „A, Ω, mH, %”				
	859	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	0,01 A/ 0,1 A *	9999	0–500 A/ 0–3600 A *	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
					9999	Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)				
	860	Prąd czynny (prąd momentu) drugiego silnika	0,01 A/ 0,1 A *	9999	0–500 A/ 0–3600 A *	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	—	✓	
9999					Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)					

Tab. 6-1: Przeгляд parametrów (26)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	89	Patrz Par. 81								
	90	Patrz Par. 82 do 84								
	94									
Autostrójenie online (Magnetic flux / Sensorless) Vector	95	Wybór autostrójenia online	1	0	0	Wybór autostrójenia online	✓	✓	✓	6-236
					1	Autostrójenie przy starcie				
2					Obserwator strumienia magnetycznego (normalne strojenie)					
	574	Autostrójenie online drugiego silnika	1	0	0/1	Służy do wyboru trybu autostrójenia online drugiego silnika. (analogicznie jak Par. 95)	✓	✓	✓	
—	96	Patrz Par. 82 do 84								
Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f	100	V/f1 (pierwsza częstotliwość)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999	Te parametry umożliwiają ustawienie charakterystyki V/f (napięcia i częstotliwości). 9999: Bez ustawiania charakterystyki V/f.	✓	✓	✓	6-181
	101	V/f1 (napięcie pierwszej częstotliwości)	0,1 V	0 V	0-1000 V		✓	✓	✓	
	102	V/f2 (druga częstotliwość)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	103	V/f2 (napięcie drugiej częstotliwości)	0,1 V	0 V	0-1000 V		✓	✓	✓	
	104	V/f3 (trzecia częstotliwość)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	105	V/f3 (napięcie trzeciej częstotliwości)	0,1 V	0 V	0-1000 V		✓	✓	✓	
	106	V/f4 (czwarta częstotliwość)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	107	V/f4 (napięcie czwartej częstotliwości)	0,1 V	0 V	0-1000 V		✓	✓	✓	
	108	V/f5 (piąta częstotliwość)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
	109	V/f5 (napięcie piątej częstotliwości)	0,1 V	0 V	0-1000 V		✓	✓	✓	
	71	Patrz strona 6-17								
—	110	Patrz Par. 7								
	111									
	112	Patrz Par. 0								
	113	Patrz Par. 3								
	114	Patrz Par. 22								
	115									
116	Patrz Par. 41									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (27)

Funkcja	Parametr Parametry powiązane	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Ustawienie początkowe komunikacji	117	Adres przetwornicy	1	0	0–31	Służy do wpisania adresu przetwornicy. Służy do ustawienia adresu przetwornicy, gdy dwie lub więcej przetwornic jest połączonych sieciowo z komputerem PC.	✓	✓	✓	6-445
	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 19200 bps.	✓	✓	✓	
	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	✓	✓	✓	
					1	Nieparzysta				
					2	Parzysta				
	121	Liczba prób restartu komunikacji PU	1	1	0–10	Służy do ustawienia dopuszczalnej liczby prób restartu komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. Jeśli liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczy dopuszczalny limit, przetwornica zatrzyma się w trybie alarmowym.	✓	✓	✓	
					9999	W przypadku wystąpienia 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.				
9999					Bez sprawdzania komunikacji					
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 (28)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Ustawienie początkowe komunikacji	124	Ustawienie komunikacji z PU z/bez CR/LF	1	1	0	Bez CR/LF	✓	✓	✓	6-445
					1	Z CR				
					2	Z CR/LF				
	331	Numer stacji przy komunikacji RS-485	1	0	0-31 (0-247)	Służy do wpisania adresu przetwornicy. (analogicznie jak w Par. 117). Gdy w Par. 549 wpisane jest „1” (protokół Modbus-RTU), zakres nastaw przyjmuje wartości w nawiasach.	✓	✓	✓	
	332	Prędkość komunikacji RS-485	1	96	3/6/12/24/48/ 96/192/384	Służy do ustawienia prędkości komunikacji. (analogicznie jak w Par. 118)	✓	✓	✓	
	333	Liczba bitów stopu komunikacji RS-485	1	1	0/1/10/11	Służy do wyboru liczby bitów stopu. (analogicznie jak w Par. 119)	✓	✓	✓	
	334	Wybór kontroli parzystości przy komunikacji RS-485	1	2	0/1/2	Służy do konfiguracji kontroli parzystości. (analogicznie jak w Par. 120)	✓	✓	✓	
	335	Licznik prób wznowienia komunikacji RS-485	1	1	0-10/9999	Służy do ustawienia dopuszczalnej liczby prób wznowienia komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. (analogicznie jak w Par. 121)	✓	✓	✓	
	336	Kontrola czasu komunikacji RS-485	0,1 s	0 s	0	Komunikacja RS-485 jest możliwa, ale po przełączeniu w tryb sterowania NET z komunikacji przetwornica zatrzyma się w trybie alarmowym.	✓	✓	✓	
					0,1-9998 s	Służy do ustawienia czasu kontroli komunikacji. (analogicznie jak w Par. 122)				
					9999	Bez sprawdzania komunikacji				
	337	Czas oczekiwania na odpowiedź podczas komunikacji RS-485	1	9999	0-150 ms/9999	Służy do ustawienia czasu oczekiwania na odpowiedź po transmisji danych do przetwornicy. (analogicznie jak w Par. 123)	✓	✓	✓	
	341	Wybór CR/LF w trybie komunikacji RS-485	1	1	0/1/2	Wybór z/bez CR/LF (analogicznie jak w Par. 124)	✓	✓	✓	
	342	Zapis parametrów do EEPROM za pomocą poleceń komunikacji	1	0	0	Parametry są zapisywane za pomocą komend sieciowych do pamięci EEPROM 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.	—	—	—	
	539	Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU	0,1 s	9999	0	Komunikacja w trybie Modbus-RTU jest możliwa, ale po przełączeniu w tryb sterowania NET z komunikacji przetwornica zatrzyma się w trybie alarmu.	✓	✓	✓	
0,1-999,8					Służy do ustawienia czasu kontroli braku komunikacji. (analogicznie jak w Par. 122)					
9999					Bez wykrywania braku komunikacji					
549	Wybór protokołu komunikacji	1	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)	✓	✓	✓		
				1	Protokół Modbus-RTU					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (29)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Zmiana częstotliwości za pomocą sygnałów wejść analogowych, kalibracja wejścia napięciowego, prądowego i wartości częstotliwości	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).	✓	—	✓	6-382
	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). (Aktywne, gdy Par. 858 = „0” (wartość domyślna)).	✓	—	✓	
	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 sygnałem 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 sygnałem 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. (Aktywne, gdy Par. 858 = „0” (wartość domyślna)).	✓	—	✓		
	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. (Aktywne, gdy Par. 858 = „0” (wartość domyślna)).	✓	—	✓		
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. (Aktywne, gdy Par. 858 = „0” (wartość domyślna)).	✓	—	✓			

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (30)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona	
							✓: uaktywniony —: zablokowany				
Regulator PID	127	Częstotliwość automatycznego załączania regulacji PID	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości, przy której załącza się regulator PID.	✓	✓	✓	6-488	
					9999	Bez automatycznego załączania PID.					
	128	Wybór trybu regulacji PID	1	10	10	Odwrócone działanie PID	✓	✓	✓		
					11	Nieodwrócone działanie PID					Wejście sygnału odchyłki (zacisk 1)
					20	Odwrócone działanie PID					Sprzężenie zwrotne z wejścia zacisku 4
					21	Nieodwrócone działanie PID					Wartość zadana (sygnał z zacisku 2 lub Par. 133)
					50	Odwrócone działanie PID					Sygnał odchyłki z komunikacji: LONWORKS lub CC-Link
					51	Nieodwrócone działanie PID					Sygnał odchyłki z komunikacji: LONWORKS lub CC-Link
					60	Odwrócone działanie PID					Wartość mierzona, wartość zadana
					61	Nieodwrócone działanie PID					z poleceń komunikacji: LONWORKS lub CC-Link
					70	Odwrócone działanie PID					Wejście sygnału odchyłki (z funkcji PLC)
					71	Nieodwrócone działanie PID					Wejście sygnału odchyłki (z funkcji PLC)
					80	Odwrócone działanie PID					Wartość sprzężenia zwrotnego, wejście wartości zadanej
					81	Nieodwrócone działanie PID					(z funkcji PLC)
					90	Odwrócone działanie PID					Wejście sygnału odchyłki (z funkcji PLC)
	91	Nieodwrócone działanie PID	(bez wpływu na częstotliwość wyjściową przetwornicy)								
	100	Odwrócone działanie PID	Wartość mierzona, wejście wartości zadanej (z funkcji PLC)								
	101	Nieodwrócone działanie PID	(bez wpływu na częstotliwość wyjściową przetwornicy)								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (31)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Regulacja 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 zwięzania pasma proporcjonalnego polepsza się czułość systemu (wzmocnienie), ale obniża się stabilność i może wystąpić zjawisko kołysania. Wzmocnienie $K = 1/\text{pasmo proporcjonalne}$.	✓	✓	✓	6-488
					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 zmniejszeniu 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 (20 mA/5 V/10 V) (na zacisku 4) odpowiada poziomowi 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	Sygnał analogowy zacisku 2 jest wartością zadaną.				
	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.				
	575	Czas opóźnienia detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy	0,1 s	1 s	0–3600 s	Jeśli podczas regulacji PID częstotliwość wyjściowa pozostanie mniejsza niż nastawa Par. 576 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 575, przetwornica zatrzyma się.	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja przzerwania działania jest nieaktywna				
576	Poziom detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy	0,01 Hz	0 Hz	0–400 Hz	Służy do ustawienia poziomu częstotliwości wyjściowej, który jest używany do detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy.	✓	✓	✓		
577	Poziom przzerwania zawieszenia wyjścia przetwornicy	0,1 %	1000 %	900–1100 %	Służy do ustawienia poziomu przzerwania (Par 577 minus 1000 %) działania funkcji zawieszenia wyjścia przetwornicy.	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (32)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Przełączanie między zasilaniem z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym	135	Wybór elektronicznego przełączania zasilania silnika	1	0	0	Bez przełączania między napięciem wyjścia przetwornicy i zasilaniem z sieci	✓	✓	✓	6-502
					1	Z przełączeniem na zasilanie napięciem z sieci				
	136	Czas blokady przełączenia styczników MC	0,1 s	1 s	0–100 s	Służy do ustawienia czasu blokady załączania styczników MC2 i MC3.	✓	✓	✓	
	137	Czas opóźnienia startu	0,1 s	0,5 s	0–100 s	Należy wpisać czas nieznacznie dłuższy (o około 0,3 do 0,5 s) niż czas między pojawieniem się sygnału załączania stycznika MC3 i jego rzeczywistym załączeniem.	✓	✓	✓	
	138	Wybór automatycznego przełączania zasilania przy wystąpieniu alarmu	1	0	0	Przy wystąpieniu alarmu przetwornica zatrzymuje się (zatrzymanie silnika w trybie wybieg).	✓	✓	✓	
					1	W przypadku wystąpienia alarmu przetwornica automatycznie przełącza silnik na zasilanie napięciem sieciowym. (Bez przełączania w przypadku wystąpienia zewnętrznego alarmu termicznego.)				
	139	Częstotliwość automatycznego przełączania na zasilanie napięciem sieciowym	0,01 Hz	9999	0-60 Hz	Ustawia częstotliwość automatycznego przełączania na zasilanie napięciem sieciowym.	✓	✓	✓	
					9999	Bez automatycznego przełączania				
	159	Zakres częstotliwości automatycznego przełączania między zasilaniem sieciowym i z wyjścia przetwornicy	0,01 Hz	9999	0-10 Hz	Parametr aktywny tylko przy załączonej funkcji automatycznego przełączania zasilania (Par. 139 ≠ 9999) Gdy po przełączeniu na zasilanie sieciowe częstotliwość zadana spadnie poniżej zakresu automatycznego przełączania na zasilanie sieciowe (Par. 139 do Par. 159), nastąpi automatyczne przełączenie na zasilanie z wyjścia przetwornicy i silnik będzie pracował częstotliwością zadaną. Także w przypadku wyłączenia komendy startu (STF/STR) następuje przełączenie na zasilanie z wyjścia przetwornicy.	✓	✓	✓	
					9999	Parametr aktywny tylko przy załączonej funkcji automatycznego przełączania zasilania (Par. 139 ≠ 9999) Jeśli po przełączeniu z zasilania napięciem wyjściowym przetwornicy na napięcie sieciowe zostanie wyłączony sygnał startu (STR/STF), następuje przełączenie na zasilanie z wyjścia przetwornicy i silnik hamuje do zatrzymania.				
—	140 – 143	Patrz Par. 29								
	144	Patrz Par. 37								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (33)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Wyswietlacz panelu panelu programowania	145	Wybór języka panelu PU.	1	1	0	Japoński	✓	—	—	6-537
					1	Angielski				
					2	Niemiecki				
					3	Francuski				
					4	Hiszpański				
					5	Włoski				
					6	Szwedzki				
7	Fiński									
—	148 149	Patrz Par. 22								
Detekcja prądu wyjściowego (sygnał Y12) i detekcja braku prądu na wyjściu (sygnał Y13)	150	Poziom detekcji prądu wyjściowego	0,1 %	150 %	0–220 %	Ustawia poziom detekcji prądu na wyjściu. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓	6-312
	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 %	0–220 %	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).	✓	✓	✓	
					0–10 s	Ustawia czas podtrzymania załączenia sygnału Y12	✓	✓	✓	
	166	Czas podtrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego	0,1 s	0,1 s	9999	Stan załączenia sygnału Y12 jest podtrzymany. Przy następnym uruchomieniu sygnał zostaje wyłączony.	✓	✓	✓	
0					Po załączeniu sygnału Y12 detekcja jest dalej aktywna.	✓	✓	✓		
167	Wybór funkcji detekcji prądu wyjściowego	1	0	1	Po załączeniu sygnału Y12 następuje automatyczne zatrzymanie przetwornicy. (E.CDO)	✓	✓	✓		
				0	Po załączeniu sygnału Y12 detekcja jest dalej aktywna.	✓	✓	✓		
—	154	Patrz Par. 22								
Wybór warunków zezwolenia sygnału drugiej funkcji	155	Wybór warunków zezwolenia sygnału RT	1	0	0	Dруга функция jest aktywowana bezwzględnie po załączeniu sygnału RT (X9).	✓	✓	✓	6-292
					10	Po załączeniu sygnału RT druga funkcja jest aktywowana, gdy osiągnięty jest stały poziom prędkości pracy. (Nieaktywna podczas przyspieszania/hamowania)				
—	156 157	Patrz Par. 22								
	158	Patrz Par. 54								
	159	Patrz Par. 135								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (34)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Wybór grupy parametrów użytkownika	160	Wybór grupy parametrów użytkownika	1	9999	0	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.	✓	✓	✓	6-412
					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".	—	—	—		
Wybór trybu pracy panelu operatorskiego	161	Zadawanie częstotliwości/ blokada działania przycisków panelu operacyjnego	1	0	0	Częstotliwość zadawana za pomocą pokrętła zadawania	Blokada przycisków nieaktywna	✓	—	✓
					1	Pokrętło zadawania w trybie pracy potencjometru				
					10	Częstotliwość zadawana za pomocą pokrętła zadawania	Funkcja blokady przycisków dostępna			
					11	Pokrętło zadawania w trybie pracy potencjometru				
—	162 – 165	Patrz Par. 57								
	166 – 167	Patrz Par. 150								
	168 – 169	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać.								
	170 – 171	Patrz Par. 52								
	172 – 174	Patrz Par. 160								


Tab. 6-1: Przegląd parametrów (35)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Przypisanie funkcji zacisków wyjść	178	Wybór funkcji zacisku STF	1	60	0–20/ 22–28/37/ 42–44/50/60/ 62/64–71/9999	0: Komenda pracy z niską prędkością 1: Komenda pracy ze średnią prędkością 2: Komenda pracy z wysoką prędkością 3: Wybór drugiej funkcji	✓	—	✓	6-286
	179	Wybór funkcji zacisku STR	1	61	0–20/ 22–28/37/ 42–44/50/61/ 62/64–71/9999	4: Wybór funkcji sygnału analogowego na zacisku 4 5: Wybór trybu jog 6: Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania	✓	—	✓	
	180	Wybór funkcji zacisku RL	1	0	0–20/ 22–28/37/ 42–44/50/62/ 64–71/9999	7: Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego	✓	—	✓	
	181	Wybór funkcji zacisku RM	1	1		8: Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości	✓	—	✓	
	182	Wybór funkcji zacisku RH	1	2		9: Wybór trzeciej funkcji 10: Sygnał zezwolenia pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC, MT-HC, FR-CV)	✓	—	✓	
	183	Wybór funkcji zacisku RT	1	3		11: Podłączenie FR-HC, MT-HC, detekcja chwilowego zaniku częstotliwości	✓	—	✓	
	184	Wybór funkcji zacisku AU	1	4	0–20/ 22–28/37/ 42–44/50/ 62–71/9999	12: Sygnał blokady PU 13: Komenda hamowania prądem stałym DC 14: Zezwolenie regulatora PID 15: Potwierdzenie zwolnienia hamulca 16: Przełączenie trybu sterowania PU/zewnętrzny	✓	—	✓	
	185	Wybór funkcji zacisku JOG	1	5	0–20/ 22–28/37/ 42–44/50/ 62–71/9999	17: Wybór charakterystyki obciążenia, forsowanie przy obrotach w przód/ do tyłu	✓	—	✓	
	186	Wybór funkcji zacisku CS	1	6		18: Załączanie trybu V/f 19: Praca z maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	✓	—	✓	
	187	Wybór funkcji zacisku MRS	1	24		20: Przełączanie krzywej S przyspieszania/ hamowania typu C	✓	—	✓	
	188	Wybór funkcji zacisku STOP	1	25		22: Komenda orientowania 23: Wzbudzenie wstępne 24: Odcięcie wyjścia 25: Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu	✓	—	✓	
189	Wybór funkcji zacisku RES	1	62	0–20/ 22–28/37/ 42–44/50/ 62/64–71/9999	26: Przełączanie trybu sterowania 27: Wybór ograniczenia momentu 28: Wybór strojenia przy starcie 37: Start funkcji trawersu 42: Wybór przesunięcia momentu 1 * 43: Wybór przesunięcia momentu 2 * 44: Przełączanie regulacji P/PI 50: Start sekwencyjnego programu PLC 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 tylko do zacisku AU (Par. 184)) 64: Przełączanie PID: nieodwrócone/ odwrócone 65: Przełączanie trybu PU/sieciowy 66: Przełączanie trybu sieciowy/zewnętrzny 67: Przełączanie źródła komend 68: Wybór znaku ciągu impulsów sterujących pozycją * 69: Sygnał kasowania licznika impulsów odchyłki pozycji * 70: Zezwolenie zasilania napięciem DC 71: Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem DC 9999: Bez funkcji * Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.	✓	—	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (36)

Funkcja	Parametr Parametry powiązane	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Przypisanie funkcji zaciskom wyjść	190	Wybór funkcji zacisku RUN	1	0	0–5/7/8/ 10–19/25/ 26/45–47/ 64/70–78/ 90–96/ 98/99/ 100–105/ 107/108/ 110–116/ 125/ 126/ 145–147/ 164/170/ 190–196/ 198/199/ 9999	0/100: Sygnalizacja pracy przetwornicy 1/101: Zadana częstotliwość osiągnięta 2/102: Chwilowy zanik zasilania/ zbyt niskie napięcie zasilania 3/103: Alarm przeciążenia 4/104: Detekcja częstotliwości 5/105: Detekcja drugiej częstotliwości 6/106: Detekcja trzeciej częstotliwości 7/107: Alarm wstępny hamowania prądnicowego (≥ 01800) 8/108: Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego 10/110: Tryb sterowania PU 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 17/–: Przelączenie napięcia zasilania – stycznik MC1 18/–: Przelączenie napięcia zasilania – stycznik MC2 19/–: Przelączenie napięcia zasilania – stycznik MC3 20/120: Komenda zwolnienia hamulca 25/125: Sygnalizacja błędu wentylatora 26/126: Alarm wstępny temperatury radiatora 27/127: Orientowanie – pozycja osiągnięta * 28/128: Błąd orientowania wału silnika* 30/130: Wyjście obrotów w przód * 31/131: Wyjście obrotów do tyłu * 32/132: Status pracy w trybie prądnicowym * 33/133: Sygnał gotowości przetwornicy 2 34/134: Sygnalizacja niskiej prędkości 35/135: Sygnalizacja detekcji momentu 36/136: Na pozycji * 39/139: Autostrójenie przy starcie wykonane 41/141: Sygnalizacja detekcji prędkości 42/142: Sygnalizacja detekcji drugiej prędkości 43/143: Sygnalizacja detekcji trzeciej prędkości 44/144: Sygnalizacja pracy przetwornicy 2 45/145: Wyjście przetwornicy załączone i sygnał startu załączony 46/146: Hamowanie po wykryciu zaniku zasilania (podtrzymane do zwolnienia) 47/147: Regulacja PID aktywna 64/164: Przetwornica w stanie automatycznej próby restartu 70/170: Wstrzymanie wyjścia PID 84/184: Sygnalizacja gotowości do zasilania prądem stałym DC* 85/185: Zasilanie napięciem DC 90/190: Alarm zużycia 91/191: Wyjście Alarmu 3 (beznapięciowe) 92/192: Impuls uaktualnienia średniej wartości oszczędzania energii 93/193: Monitor średniej wartości prądu 94/194: Wyjście Alarmu 2 95/195: Wyjście alarmu timera konserwacji 96/196: Zdalne wyjście 97/197: Sygnalizacja alarmu o niskim priorytecie 2 98/198: Sygnalizacja alarmu o niskim priorytecie 99/199: Sygnał alarmu 9999: Bez funkcji 0–99: Logika typu source 100–199: Logika typu sink * Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.	✓	—	✓	6-298	
	191	Wybór funkcji zacisku SU	1	1		✓	—	✓			
	192	Wybór funkcji zacisku IPF	1	2		✓	—	✓			
	193	Wybór funkcji zacisku OL	1	3		✓	—	✓			
	194	Wybór funkcji zacisku FU	1	4		✓	—	✓			
	195	Wybór funkcji zacisku ABC1	1	99		✓	—	✓			
	196	Wybór funkcji zacisku ABC2	1	9999		✓	—	✓			

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (37)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	232 — 239	Patrz Par. 4 do Par. 6								
	240	Patrz Par. 72								
	241	Patrz Par. 125 i Par. 126								
	242 243	Patrz Par. 73								
Wydłużanie czasu eksploatacji wentylatora chłodzącego	244	Wybór trybu pracy wentylatora	1	1	0	Załączony przy włączonym zasilaniu Sterowanie wentylatorem nieaktywne (wentylator chłodzący załączony przy załączaniu zasilania)	✓	✓	✓	6-526
					1	Sterowanie wentylatorem chłodzącym aktywne. Wentylator jest załączony podczas pracy przetwornicy. W czasie zatrzymania wentylator jest załączany w zależności od temperatury.				
Kompensacja poślizgu 	245	Poślizg znamionowy	0,01 %	9999	0–50 %	Służy do wprowadzenia wartości poślizgu znamionowego silnika	✓	✓	✓	6-154
					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□□).	✓	✓	✓	
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.					
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. Sygnał STF: Start obrotów w przód Sygnał STR: Start obrotów do tyłu	✓	✓	✓	6-255
					1000–1100 s	Motor hamuje swobodnie do zatrzymania (w czasie Par. 250 – 1000)s po wyłączeniu sygnału start. Sygnał STF: Sygnał startu Sygnał STR: Obroty w przód/ do tyłu				
					8888	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania. Sygnał STF: Sygnał startu Sygnał STR: Obroty w przód/ do tyłu				
					9999	Sygnał STF: Start obrotów w przód Sygnał STR: Start obrotów do tyłu				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (38)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Konfiguracja zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu lub wejściu	251	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu	1	1	0	Bez zabezpieczenia przed brakiem fazy na wyjściu przetwornicy	✓	✓	✓	6-356
					1	Z zabezpieczeniem przed brakiem fazy na wyjściu przetwornicy				
	872	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wejściu	1	0	0	Bez zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu przetwornicy	✓	✓	✓	
					1	Zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu przetwornicy				
—	252 253	Patrz Par. 73								
Wyświetlanie żywotności komponentów przetwornicy	255	Wyświetlanie alarmu zużycia obwodu sterowania	1	0	(0–15)	Wyświetlanie statusu zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, głównego kondensatora, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.	—	—	—	6-527
	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	Wyświetlanie zużycia 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 obwodu głównego	1	0	0/1	Ustawienie „1” i odłączenie napięcia zasilania uruchamia pomiar zużycia kondensatora obwodu mocy. Gdy wartość Par. 259 ma wpisaną wartość „3”, po ponownym załączeniu zasilania pomiar czasu pracy jest zatrzymywany. Stopień zużycia jest wyświetlany w Par. 258.	✓	✓	✓	
—	260	Patrz Par. 72								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (39)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Zatrzymanie silnika po chwilowym zaniku napięcia 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.	✓	✓	✓	6-346	
					1	Bez unikania pracy przy zbyt niskim napięciu zasilania					Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania.
					11	Z unikaniem pracy przy zbyt niskim napięciu zasilania					
					2	Bez unikania pracy przy zbyt niskim napięciu zasilania					Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania.
					12	Z unikaniem pracy przy zbyt niskim napięciu zasilania					W przypadku przywrócenia zasilania, przetwornica rozpocznie przyspieszanie silnika do prędkości zadanej.
	262	Częstotliwość odejmowana przy starcie hamowania	0,01 Hz	3 Hz	0-20 Hz	Zwykle nie jest wymagana zmiana wartości domyślnej parametru. W zależności od wielkości obciążenia (inercja, moment obciążenia) może być konieczne dostrojenie nastawy parametru.	✓	✓	✓		
	263	Częstotliwość odejmowania częstotliwości podczas hamowania	0,01 Hz	50 Hz	0-120 Hz	Gdy częstotliwość wyjściowa \geq Par. 263 Hamowanie od prędkości uzyskanej po odjęciu od częstotliwości wyjściowej nastawy Par. 262. Gdy częstotliwość wyjściowa $<$ Par. 263 Hamowanie od częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓		
					9999	Hamowanie od prędkości uzyskanej po odjęciu od częstotliwości wyjściowej nastawy Par. 262.	✓	✓	✓		
	264	Czas hamowania 1 przy zaniku zasilania	0,1/0,01 s	5 s	0-3600/ 360 s	Czas hamowania do częstotliwości ustawionej w Par. 266.	✓	✓	✓		
	265	Czas hamowania 2 przy zaniku zasilania	0,1/0,01 s	9999	0-3600/ 360 s	Ustawia czas hamowania od częstotliwości ustawionej w Par. 266.	✓	✓	✓		
9999					Taka sama charakterystyka hamowania jak w Par. 264						
266	Częstotliwość przełączania czasu hamowania przy zaniku zasilania	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której charakterystyka hamowania zmienia się z nastawionej w Par. 264 na nastawioną w Par. 265.	✓	✓	✓			
294	Wzmocnienie funkcji unikania zbyt niskiego napięcia zasilania	0,1 %	100 %	0-200 %	Służy do dostrojenia odpowiedzi funkcji unikania pracy przy zbyt niskim napięciu zasilania. Większa nastawa powoduje szybszą odpowiedź systemu regulacji na zmianę napięcia szyny DC. W przypadku wysokiej inercji obciążenia generowana jest duża ilość energii w trybie prądnicowym, należy wtedy zmniejszyć nastawę parametru.	✓	✓	✓			

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (40)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	267	Patrz Par. 73								
	268	Patrz Par. 52								
	269	Parametry do ustawienia przez producenta. Nie zmieniać.								
Sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	270	Wybór zatrzymanie przy kontakcie/sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	1	0	0	Bez zatrzymania przy kontakcie i sterowania maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	✓	✓	✓	6-257
					1	Funkcja zatrzymania przy kontakcie				
					2	Sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia				
					3	Sterowanie zatrzymaniem przy kontakcie + sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia				
	271	Maksymalny prąd przy wysokich prędkościach	0,1 %	50 %	0–220 %	Służą do ustawienia górnego i dolnego limitu prądu przy wysokich i średnich prędkościach	✓	✓	✓	
	272	Minimalny prąd przy średnich prędkościach	0,1 %	100 %	0–220 %		✓	✓	✓	
	273	Zakres uśredniania prądu	0,01 Hz	9999	0-400 Hz	Zakres uśredniania wartości prądu od nastawy Par. 273 × 1/2 (Hz) do nastawy Par. 273 (Hz)	✓	✓	✓	
9999					Zakres uśredniania wartości prądu od Par. 5 × 1/2 (Hz) do nastawy Par. 5 (Hz)					
274	Stała czasowa filtrowania uśredniania prądu	1	16	1–4000	Służą do ustawienia stałej czasowej filtracji wartości prądu wyjściowego. (Stała czasowa [ms] wynosi 0,75 × Par. 274 i jej wartość domyślna wynosi 12 ms.) Większa nastawa zwiększa stabilność, lecz zmniejsza szybkość odpowiedzi.	✓	✓	✓		
Funkcja zatrzymania przy kontakcie (Sensorless / Magnetic flux)	270	Wybór zatrzymanie przy kontakcie/sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	1	0	0	Bez zatrzymania przy kontakcie i sterowania maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	✓	✓	✓	6-509
					1	Funkcja zatrzymania przy kontakcie				
					2	Sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia				
					3	Sterowanie zatrzymaniem przy kontakcie + sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia				
	275	Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach podczas zatrzymywania przy kontakcie	0,1 %	9999	0–1000 %	Zwykle parametr przyjmuje wartości między 130 % i 180 %. Służą do ustawienia siły (moment podtrzymania) przy sterowaniu zatrzymaniem przy kontakcie.	✓	✓	✓	
					9999	Kompensacja prądu wzbudzenia nieaktywna.				
	276	Częstotliwość nośna PWM podczas zatrzymania przy kontakcie	1	9999	0–9/ 0–4 *	Służą do ustawienia częstotliwości nośnej PWM podczas sterowania zatrzymaniem przy kontakcie. (nastawa aktywna przy częstotliwości wyjściowej 3 Hz lub mniej). * Zakres nastaw zależy od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	✓	✓	
9999					Zgodnie z nastawą Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (41)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Funkcja sterowania hamulcem Magnetic flux / Sensorless / Vector	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.	✓	✓	✓	6-261
	279	Prąd zwolnienia hamulca	0,1 %	130 %	0-220 %	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	0-2s	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 0,2s.	✓	✓	✓	
	282	Częstotliwość aktywacji 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 + około 3 do 4 Hz. Nastawa jest możliwa tylko, gdy wartość 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 wymagany do mechanicznego zamknięcia + około 0,2 do 0,3 s.	✓	✓	✓	
	284	Wybór funkcji detekcji hamowania	1	0	0	Hamowanie nie jest wykrywane.	✓	✓	✓	
					1	W przypadku wykrycia nieprawidłowości podczas hamowania, przetwornica generuje alarm (E.MB2), wyłącza wyjście i wyłącza sygnał polecenia otwarcia hamulca (BOF).				
285	Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej prędkości (odchyłki prędkości)	0,01 Hz	9999	0-30 Hz	Gdy aktywna jest funkcja sterowania hamulcem w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera, jeśli częstotliwość zmierzona – częstotliwość wyjściowa > Par 285, generuje się alarm (E.MB1), przetwornica odłącza wyjście silnika i wyłącza sygnał polecenia otwarcia hamulca (BOF).	✓	✓	✓		
					Zbyt wysoka prędkość nie jest wykrywana.					
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	1	0	0/1/3/5-8/11	Funkcja sterowania hamulcem jest aktywna, gdy nastawa parametru przyjmuje wartości „7 lub 8”.					
Detekcja zbyt wysokiej odchyłki prędkości Vector	285	Częstotliwość detekcji wysokiej odchyłki prędkości	0,01 Hz	9999	9999	Bez detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości	✓	✓	✓	6-107
	853	Opóźnienie detekcji odchyłki prędkości	0,1 s	1 s	0-100 s	Jeśli podczas sterowania prędkością w trybie wektorowym wartość absolutna różnicy między wartością zadaną prędkości i prędkością rzeczywistą przekroczy nastawę Par. 285 „Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości” przez czas dłuższy niż nastawa Par. 853 „Opóźnienie detekcji odchyłki prędkości”, generowany jest alarm zbyt wysokiej odchyłki prędkości „E.OSD” i przetwornica zatrzymuje się.	✓	✓	✓	

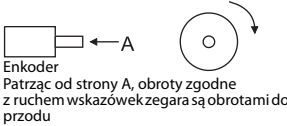
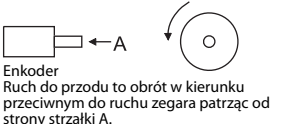
Tab. 6-1: Przegląd parametrów (42)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Regulacja nachylenia charakterystyki momentu	286	Nachylenie charakterystyki momentowej	0,1 %	0 %	0	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu nieaktywna.	✓	✓	✓	6-512
					0,1–100 %	Ustawia spadek częstotliwości przy momencie znamionowym jako procent częstotliwości znamionowej silnika.				
	287	Stała czasowa filtracji funkcji opadania charakterystyki momentu	0,01 s	0,3 s	0–1 s	Służy do ustawienia stałej czasowej filtracji składowej czynnej prądu wyjściowego.	✓	✓	✓	
Regulacja nachylenia charakterystyki momentu	288	Wybór funkcji regulacji nachylenia charakterystyki momentu	1	0	0/10	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe/sterowanie wektorowe Podczas przyspieszania/hamowania regulacja nachylenia charakterystyki momentu jest nieaktywna. (Gdy jest ustawiany 288 = 10, prędkość silnika jest wartością odniesienia dla kompensacji nachylenia charakterystyki momentu.)	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	✓	✓	✓
					1/11	Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze aktywna (z limitem równym 0). (Gdy Par. 288 = 11, prędkość silnika jest wartością odniesienia dla kompensacji nachylenia charakterystyki momentu.)	Podczas przyspieszania/hamowania regulacja nachylenia charakterystyki momentu jest nieaktywna. Częstotliwość znamionowa silnika jest wartością odniesienia dla regulacji nachylenia charakterystyki momentu.			
					2	Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze aktywna (bez poziomu ograniczenia = 0).				
Wejście impulsowe	291	Wybór wejścia ciągu impulsów	1	0	0	Zacisk JOG	✓	—	✓	6-514
					1	Wejście impulsowe				
	384	Współczynnik podziału impulsów wejściowych	1	0	0–250	Ustawia współczynnik podziału impulsów wejściowych.	✓	✓	✓	
	385	Częstotliwość wyjściowa dla zerowej częstotliwości impulsów wejściowych	0,01 Hz	0	0–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości wyjściowej, odpowiadającej zerowej częstotliwości ciągu impulsów (przesunięcie zera).	✓	✓	✓	
386	Częstotliwość wyjściowa dla maksymalnej częstotliwości impulsów wejściowych	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości wyjściowej, odpowiadającej maksymalnej częstotliwości ciągu impulsów (wzmocnienie).	✓	✓	✓		




Tab. 6-1: Przegląd parametrów (43)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	292 293	Patrz Par. 61								
—	294	Patrz Par. 261								
—	299	Patrz Par. 57								
—	331 — 337	Patrz Par. 117								
Komunikacja	338	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym)	1	0	0	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	✓	✓	✓	6-429
					1	Zewnętrzne źródło sygnałów sterujących (start/stop)				
	339	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji	1	0	0	Wartość prędkości zadanej z komunikacji	✓	✓	✓	
					1	Zewnętrzne źródło prędkości zadanej (częstotliwość nie jest zadawana za pomocą komunikacji sieciowej, sygnał prędkości zadanej pochodzi z zacisku 2 i zacisku 1)				
					2	Zewnętrzne źródło prędkości zadanej (częstotliwość jest zadawana za pomocą komunikacji sieciowej, sygnały prędkości zadanej z zacisków 2 i 1 są nieaktywne)				
	550	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	1	9999	0	Opcjonalna karta komunikacji	✓	✓	✓	
					1	Zaciski RS-485 przetwornicy				
					9999	Automatyczne rozpoznawanie opcji komunikacji Zwykle aktywna jest komunikacja przez zaciski RS-485. Opcjonalna karta komunikacji jest aktywna, gdy jest zainstalowana.				
	551	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	1	2	1	Zaciski RS-485 są źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.	✓	✓	✓	
					2	Złącze PU jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.				
					3	Złącze USB jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.				
	—	340	Patrz Par. 79							
—	341 — 343	Patrz Par. 117 do Par. 124								

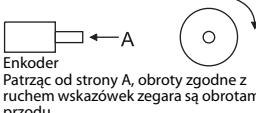
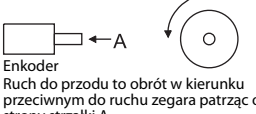
Tab. 6-1: Przegląd parametrów (44)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Sterowanie orientacją wału silnika	350	Wybór polecenia pozycji zatrzymania	1	999	0	Wewnętrzne polecenie - pozycja zatrzymania (Par. 356)	✓	✓	✓	6-266
					1	Zewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (16-bitowa dana z FR-A7AX)				
					9999	Sterowanie orientacją wału silnika nieaktywne				
	351	Prędkość orientowania	0,01 Hz	2 Hz	0-30 Hz	Gdy podana jest komenda orientowania (X22), prędkość silnika zmniejsza się do nastawionej wartości.	✓	✓	✓	
	352	Prędkość pełzania	0,01 Hz	0,5 Hz	0-10 Hz	Gdy po osiągnięciu prędkości orientowania silnik osiągnie pozycję (ustawioną w Par.353) przełączania prędkości na prędkość pełzania, prędkość zmniejsza się do poziomu ustawionego w Par. 352.	✓	✓	✓	
	353	Pozycja przełączania prędkości	1	511	0-16383		✓	✓	✓	
	354	Pozycja przełączania na sterowanie pozycją	1	96	0-8191	Jak tylko licznik impulsów pozycjonujących osiągnie pozycję przełączania na sterowanie pozycją, sterowanie przełącza tryb sterowania na sterowanie pozycją.	✓	✓	✓	
	355	Pozycja załączenia hamowania prądem stałym DC	1	5	0-255	Po załączeniu trybu sterowania pozycją, gdy tylko licznik impulsów pozycjonujących osiągnie poziom załączenia hamowania prądem stałym DC, uruchamiana jest funkcja hamowania prądem DC i silnik zatrzymuje się.	✓	✓	✓	
	356	Wewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania	1	0	0-16383	Gdy Par. 350 = „0”, wartość ustawiona w Par. 356 jest komendą pozycji zatrzymania.	✓	✓	✓	
	357	Szerokość strefy - na pozycji	1	5	0-255	Ustawia szerokość strefy „na pozycji” podczas zatrzymania w trybie sterowania orientacją wału silnika.	✓	✓	✓	
	358	Wybór momentu serwo	1	1	0-13	Umożliwia konfigurację pracy przetwornicy po zakończeniu sterowania orientacją wału silnika.	✓	✓	✓	
359	Kierunek obrotu enkodera	1	1	0	 Enkoder Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrótami do przodu	✓	✓	✓		
				1	 Enkoder Ruch do przodu to obrót w kierunku przeciwnym do ruchu zegara patrząc od strony strzałki A.					




Tab. 6-1: Przegląd parametrów (45)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
   Sterowanie orientacją wału silnika	360	Wybór danej 16-bitowej	1	0	0	Komenda prędkości	✓	✓	✓	6-266
					1	16-bitowa dana jest używana bezpośrednio jako zewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania.				
					2-127	Umożliwia ustawienie rozmieszczonych równomiernie do 128 pozycji zatrzymania.				
	361	Przesunięcie pozycji	1	0	0-16383	Umożliwia przesunięcie pozycji zerowej bez zmiany pozycji zerowej enkodera. Pozycja zatrzymania jest obliczana przez dodanie nastawy Par. 361 do polecenia pozycji zatrzymania.	✓	✓	✓	
	362	Wzmocnienie pętli sterowania pozycją orientacji	0,1	1	0,1-100	Gdy w Par. 358 wybrana jest funkcja sterowania w trybie serwo, dla wygenerowania momentu serwo częstotliwość wyjściowa zwiększa się stopniowo do wartości prędkości pełzania (Par.352) zgodnie z nastawą Par. 362. Zwiększanie nastawy parametru zwiększa szybkość odpowiedzi, lecz może powodować występowanie kołysania.	✓	✓	✓	
	363	Opóźnienie sygnalizacji zakończenia orientacji	0,1 s	0,5 s	0-5 s	Po wejściu w strefę „Na pozycji” sygnał zakończenia orientacji (ORA) jest załączany z opóźnieniem. Także po opuszczeniu tej strefy sygnał wyłącza się z ustawionym opóźnieniem.	✓	✓	✓	
	364	Czas sprawdzania zatrzymania enkodera	0,1 s	0,5 s	0-5 s	Jeśli enkoder pozostaje zatrzymany przez nastawiony czas i sygnał zakończenia orientowania wału silnika (ORA) nie zostanie załączony, załączany jest sygnał błędu orientowania (ORM). Sygnał ORM jest załączany, gdy orientowanie nie jest zakończone w ustawionym czasie, nawet jeśli sygnał ORA jest załączony.	✓	✓	✓	
365	Limit czasu dojazdu do pozycji orientacji	1 s	9999	0-60 s	Jeśli po osiągnięciu pozycji załączenia pozycji pełzania operacja orientowania nie zostanie zakończona w nastawionym czasie, załącza się alarm orientowania (ORM).	✓	✓	✓		
				9999	Ustawione na 120 s.					


Tab. 6-1: Przegląd parametrów (46)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona				
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.					
							✓: uaktywnione —: zablokowane							
Sterowanie orientacją wału silnika Vector Magnetic flux V/F	366	Czas ponownego sprawdzenia pozycji	0,1 s	9999	0–5 s	Po wyłączeniu sygnału startu komendy orientowania (X22) i po zatrzymaniu silnika przez funkcję sterowania w trybie orientowania, po upływie nastawionego czasu aktualna pozycja jest sprawdzana ponownie i załączany jest sygnał zakończenia orientowania (ORA) lub sygnał alarmu orientowania (ORM).	✓	✓	✓	6-266				
					9999	Bez sprawdzania.								
	369	Liczba impulsów enkodera	1	1024	0–4096	Służy do ustawienia liczby impulsów enkodera. Wpisać liczbę impulsów enkodera przed mnożeniem przez 4.	✓	✓	✓					
					393	Wybór kierunku orientacji	1	0	0		Orientowanie jest wykonywane zgodnie z aktualnym kierunkiem obrotu.	✓	✓	✓
									1		Orientowanie jest wykonywane przy obrocie silnika w przód.			
	2	Orientowanie jest wykonywane przy obrocie silnika do tyłu.												
	396	Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (składowa P)	1	60	0–1000	Te parametry umożliwiają regulację sztywności serwo podczas stopu po osiągnięciu pozycji orientowania (szybkość odpowiedzi pętli regulacji podczas sterowania pozycją).	✓	✓	✓					
	397	Czas całkowania pętli orientacji	0,001 s	0,333 s	0–20,0 s		✓	✓	✓					
398	Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (składowa D)	0,1 %	1 %	0–100,0 %	Umożliwia dostrójenie wzmocnienia kompensacji opóźnienia/wyprzedzania.	✓	✓	✓						
399	Współczynnik hamowania w trybie orientacji	1	20	0–1000	Dostrójenie wartości jest wymagane, gdy po zatrzymaniu w pozycji orientacji silnik kręci się w przeciwnym kierunku lub gdy czas orientowania jest zbyt długi.	✓	✓	✓						
Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera Magnetic flux V/F	359	Kierunek obrotu enkodera	1	1	0	 Enkoder Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu	✓	✓	✓	6-523				
					1	 Enkoder Ruch do przodu to obrót w kierunku przeciwnym do ruchu zegara patrząc od strony strzałki A.								
	367	Zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Ustawia zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera	✓	✓	✓					
					9999	Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera nieaktywne.								
368	Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego enkodera	0,1	1	0–100	Zmienić, jeśli obroty są niestabilne lub odpowiedź układu regulacji zbyt wolna.	✓	✓	✓						
369	Liczba impulsów enkodera	1	1024	0–4096	Służy do ustawienia liczby impulsów enkodera. Wpisać liczbę impulsów enkodera przed mnożeniem przez 4.	✓	✓	✓						
Detekcja zbyt wysokiej prędkości	374	Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości	0,01 Hz	140 Hz	0–400 Hz	Gdy w trybie: sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera, rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym lub sterowaniu wektorowym prędkość silnika osiągnie lub przekroczy poziom ustawiony w Par. 374, generowany jest alarm zbyt wysokiej prędkości (E.05) i przetwornica zatrzymuje się.	✓	✓	✓	6-357				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (47)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Detekcja przzerwania kabla enkodera   	376	Wybór detekcji odłączenia przewodu enkodera	1	0	0	Detekcja zaniku sygnału enkodera nieaktywna	✓	✓	✓	6-357
					1	Detekcja zaniku sygnału enkodera aktywna Jeśli w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera, w trybie orientacji lub przy sterowaniu wektorowym zostanie wykryte odłączenie sygnału enkodera, generowany jest alarm odłączenia sygnału enkodera (E.ECT) i przetwornica zatrzymuje się.				
—	380 – 383	Patrz Par. 29								
	384 – 386	Patrz Par. 291								
	393 – 399	Patrz Par. 350 do Par. 366								
Funkcja PLC	414	Wybór działania funkcji PLC	1	0	0	Funkcja PLC nieaktywna	✓	✓	✓	6-486
					1	Funkcja PLC aktywna (Dla akceptacji zmiany nastawy parametru konieczne jest wykonanie resetu przetwornicy.)				
	415	Wybór trybu blokady uruchamiania przetwornicy	1	0	0	Sygnał startu przetwornicy jest uaktywniony, niezależnie od statusu sygnału załączania i wykonywania programu sekwencyjnego PLC.	✓	✓	✓	
1					Sygnał startu przetwornicy jest aktywny tylko wtedy, gdy sygnał załączania programu sekwencyjnego ustawiony jest na „RUN”. Gdy sygnał wykonywania programu sekwencyjnego jest w pozycji „STOP”, to pomimo załączenia sygnału STF lub STR przetwornica nie napędza silnika. (Jeśli w czasie pracy przetwornicy sygnał załączenia programu sekwencyjnego PLC zostanie przełączony z RUN w STOP, przetwornica zaczyna zwalniać aż do zatrzymania.)					
416	Wybór funkcji skalowania	1	0	0–5	Wybór funkcji skalowania (współczynnik skalowania) 0: × Bez funkcji 1: × 1 2: × 0,1 3: × 0,01 4: × 0,001 5: × 0,0001	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (48)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Funkcje PLC	417	Ustawienie współczynnika skalowania	1	1	0–32767	Ustawia współczynnik skalowania do obliczenia liczby impulsów próbkowania na podstawie wejściowego ciągu impulsów.	✓	✓	✓	6-486
	498	Kasowanie pamięci Flash wbudowanego PLC	1	0	0–9999	9696: Kasowanie pamięci Flash Różna od 9696: Pamięć Flash nie jest kasowana	—	—	—	
	506	Parametr 1 użytkownika	1	0	0–65535	Parametry przetwornicy od 506 do 515 mogą być używane jako parametry użytkownika. Ponieważ ta przestrzeń adresowa parametrów i rejestry funkcji PLC od D110 do D119 są dostępne dla przetwornicy i PLC, wartości ustawione w Par. 506 to Par. 515 mogą być używane przez program sekwencyjny. Wyniki działań wykonywanych przez program sekwencyjny mogą być monitorowane za pomocą Par. 506 do Par. 515).	✓	✓	✓	
	507	Parametr 2 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	508	Parametr 3 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	509	Parametr 4 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	510	Parametr 5 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	511	Parametr 6 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	512	Parametr 7 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	513	Parametr 8 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
	514	Parametr 9 użytkownika	1	0	0–65535		✓	✓	✓	
515	Parametr 10 użytkownika	1	0	0–65535	✓		✓	✓		
Sterowanie pozycją 	419	Wybór źródła wartości zadanej pozycji	1	0	0	Wybór wartości zadanej pozycji zadanej przy pomocy wejść stykowych	✓	✓	✓	6-127
					2	Komenda pozycji zadanej jest podawana za pomocą ciągu impulsów, podłączonych do zacisku JOG				
	420	Licznik współczynnika skalowania impulsów	1	1	0–32767	Ustaw parametry przekładni elektronicznej. Par. 420 jest licznikiem, a Par. 421 mianownikiem.	✓	✓	✓	
	421	Mianownik współczynnika skalowania	1	1	0–32767		✓	✓	✓	
	422	Wzmocnienie pętli regulacji pozycji	1 1/s	25 1/s	0–150 1/s	Służy do ustawienia współczynnika wzmocnienia pętli regulacji pozycji.	✓	✓	✓	
	423	Wzmocnienie sprzężenia w przód pętli regulacji pozycji	1 %	0 %	0–100 %	Umożliwia kompensację opóźnienia pozycjonowania (kompensacja licznika impulsów odchyłki pozycji).	✓	✓	✓	
	424	Stała czasowa przyspieszenia/hamowania wartości zadanej pozycji	0,001 s	0 s	0–50 s	Używana w przypadku nierównomiernych obrotów przy dużym przełożeniu elektronicznej przekładni (około 10 razy lub więcej) i przy niskiej prędkości.	✓	✓	✓	
425	Filtr sprzężenia w przód regulacji pozycji	0,001 s	0 s	0–5 s	Ustawia opóźnienie działania współczynnika wzmocnienia w przód.	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (49)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Regulacja pozycji Vector	426	Szerokość strefy - na pozycji	1 impuls	100 impulsów	0–32767 impulsów	Sygnal „Na pozycji” (Y36) załącza się, gdy liczba impulsów odchyłki jest mniejsza niż ustawiona wartość.	✓	✓	✓	6-127
	427	Poziom detekcji błędu pozycji	1	40	0–400	Alarm odchyłki pozycji (E.OD) jest generowany, gdy liczba impulsów odchyłki przekracza nastawę parametru.	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna				
	428	Wybór sygnału impulsowego polecenia pozycji	1	0	0–2	Ciąg impulsów + znak Logika typu sink	✓	✓	✓	
					3–5	Ciąg impulsów + znak Logika typu source				
	429	Wybór sygnału kasowania licznika odchyłki pozycji	1	1	0	Licznik impulsów odchyłki jest kasowany zboczem opadającym (w momencie przejścia z poziomu H na poziom L)	✓	✓	✓	
					1	Niski poziom (poziom L) kasuje stan licznika impulsów odchyłki.				
	430	Wybór wyświetlania monitora impulsów	1	9999	0	Opis Wyświetlana jest sumaryczna liczba impulsów komendy pozycji.	✓	✓	✓	
					1	Dolne 4(5) cyfry				
					2	Górne 4(5) cyfry				
3					Wyświetlana jest sumaryczna liczba impulsów sprzężenia zwrotnego. Dolne 4(5) cyfry					
4					Górne 4(5) cyfry					
5					Wyświetlany jest stan licznika impulsów odchyłki pozycji. Dolne 4(5) cyfry					
9999					Górne 4(5) cyfry					
464	Czas hamowania przy nagłym zatrzymaniu podczas sterowania pozycją	0,1 s	0	0-360,0 s	Ustawia czas hamowania, gdy sygnał polecenia obrotu w przód (obrotu do tyłu) został wyłączony podczas ruchu pozycjonującego w przód.	✓	✓	✓		
—	450	Patrz Par. 71								
—	451	Patrz Par. 80								
—	453 454	Patrz Par. 80								
—	455 — 463	Patrz Par. 82								
—	464	Patrz Par. 419 do Par. 430								

Tab. 6-1: Przeгляд parametrów (50)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Funkcja sterowania pozycją w trybie zmiany pozycji – Vector						Sygnal wyboru	Prędkość w trybie zmiany pozycji				
	465	Wielkość pierwsza zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RH	Wysoka prędkość (Par. 4)	✓	✓	✓	6-131
	466	Wielkość pierwsza zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	467	Wielkość druga zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RM	Średnia prędkość (Par. 5)	✓	✓	✓	
	468	Wielkość druga zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	469	Wielkość trzecia zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RL	Niska prędkość (Par. 6)	✓	✓	✓	
	470	Wielkość trzecia zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	471	Wielkość czwarta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RM, RL	Prędkość 4 (Par. 24)	✓	✓	✓	
	472	Wielkość czwarta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	473	Wielkość piąta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RH, RL	Prędkość 5 (Par. 25)	✓	✓	✓	
	474	Wielkość piąta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	475	Wielkość szósta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RH, RM	Prędkość 6 (Par. 26)	✓	✓	✓	
	476	Wielkość szósta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	477	Wielkość siódma zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	RH, RM, RL	Prędkość 7 (Par. 27)	✓	✓	✓	
	478	Wielkość siódma zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	479	Wielkość ósma zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX	Prędkość 8 (Par. 232)	✓	✓	✓	
	480	Wielkość ósma zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	481	Wielkość dziewiąta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RL	Prędkość 9 (Par. 233)	✓	✓	✓	
482	Wielkość dziewiąta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999	✓			✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (51)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Funkcja sterowania pozycją w trybie zmiany pozycji Vector	483	Wielkość dziesiąta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RM	Prędkość 10 (Par. 234)	✓	✓	✓	6-131
	484	Wielkość dziesiąta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	485	Wielkość jedenasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RM, RL	Prędkość 11 (Par. 235)	✓	✓	✓	
	486	Wielkość jedenasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	487	Wielkość dwunasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RH	Prędkość 12 (Par. 236)	✓	✓	✓	
	488	Wielkość dwunasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	489	Wielkość trzynasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RH, RL	Prędkość 13 (Par. 237)	✓	✓	✓	
	490	Wielkość trzynasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	491	Wielkość czternasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RH, RM	Prędkość 14 (Par. 238)	✓	✓	✓	
	492	Wielkość czternasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
	493	Wielkość piętnasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	1	0	0–9999	REX, RH, RM, RL	Prędkość 15 (Par. 239)	✓	✓	✓	
	494	Wielkość piętnasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	1	0	0–9999			✓	✓	✓	
Funkcja zdalnych wyjść (sygnal REM)	495	Wybór wyjść zdalnych	1	0	0	Dane zdalnych wyjść są kasowane po wyłączeniu zasilania	✓	✓	✓	6-315	
					1	Dane wyjść zdalnych są zapamiętywane po wyłączeniu zasilania					
					10	Dane wyjść zdalnych są czyszczone po wyłączeniu zasilania					
					11	Po wyłączeniu zasilania dane wyjść zdalnych są zapamiętywane.					
	496	Dane wyjść zdalnych 1	1	0	0–4095	Sygnal wyjściowy może być załączany i wyłączany.	—	—	—		
497	Dane wyjść zdalnych 2	1	0	0–4095		—	—	—			
—	498	Patrz Par. 417									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (51)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Określanie czasów inspekcji i przeglądów.	503	Tajmer konserwacji	1	0	0 (1–9998)	Wyświetla łączny czas załączenia zasilania przetwornicy w jednostkach 100 godzin. Tylko do odczytu Wpisanie 0 resetuje łączny czas załączenia zasilania.	—	—	—	6-531
	504	Poziom alarmu timera konserwacji	1	9999	0–9998	Służy do ustawienia czasu timera konserwacji, po którym załączany jest sygnał alarmowy (Y95).	✓	—	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.				
—	505	Patrz Par. 37								
	516 – 519	Patrz Par. 29								
Parametryzacja przetwornicy za pomocą komunikacji USB	547	Numer stacji w sieci USB	1	0	0–31	Służy do wpisania adresu przetwornicy. przy komunikacji przez złącze USB.	✓	✓	✓	6-487
	548	Czas kontroli komunikacji USB	0,1 s	9999	0	Komunikacja przez USB jest odblokowana. 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 i Par. 339									
—	549	Patrz Par. 117								
	550 551	Patrz Par. 338 i Par. 339								
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.	✓	✓	✓	6-532
	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	0,01/0,1 A *	Znamionowy prąd przetwornicy.	0–500/0–3600 A *	Ustawia poziom odpowiadający 100 % sygnału średniej wartości prądu * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)	✓	✓	✓	








Tab. 6-1: Przegląd parametrów (53)

Funkcja	Parametr Parametry powiązane	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	563 564	Patrz Par. 52								
	569	Patrz Par. 80								
Poziomy obciążalności	570	Ustawienie poziomu przeciążalności	1	2	0*	SLD Temperatura otoczenia 40°C, Przeciążalność prądowa 110 % 60 s, 120 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa) * Ta funkcja jest aktywna tylko w trybie sterowania V/f. Można zmieniać nastawę, gdy „9999” jest wpisane jako nastawa parametrów 80, Par. 81, Par. 453, i Par. 454.	✓	—	—	6-166
					1*	LD Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 120 % 60 s, 150 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa) * Ta funkcja jest aktywna tylko w trybie sterowania V/f. Można zmieniać nastawę, gdy „9999” jest wpisane jako nastawa parametrów 80, Par. 81, Par. 453, i Par. 454.				
					2	ND Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 150 % 60 s, 200 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa)				
					3	HD Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 200 % 60 s, 250 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa)				
—	571	Patrz Par. 13								
	573	Patrz Par. 73								
	574	Patrz Par. 95								
	575 — 577	Patrz Par. 127								
	592	Wybór funkcji trawersy	1	0	0 1 2	Funkcja trawersowania jest nieaktywna Funkcja trawersowania jest aktywna wyłącznie w trybie sterowania zewnętrznego Funkcja trawersy jest dozwolona niezależnie od trybu sterowania	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	6-520
593	Maksymalna wartość amplitudy trawersy	0,1 %	10 %	0–25 %	Wartość amplitudy w czasie trawersowania	✓	✓	✓		
594	Wielkość kompensacji amplitudy podczas hamowania	0,1 %	10 %	0–50 %	Wielkość kompensacji przy odwróceniu amplitudy (przyspieszanie → hamowanie)	✓	✓	✓		
595	Wielkość kompensacji amplitudy podczas przyspieszania	0,1 %	10 %	0–50 %	Wielkość kompensacji przy odwróceniu amplitudy (hamowanie → przyspieszanie)	✓	✓	✓		
596	Czas przyspieszania w czasie funkcji trawersy	0,1 s	5 s	0,1–3600 s	Czas przyspieszenia w trakcie operacji trawersowania	✓	✓	✓		
597	Czas hamowania w czasie funkcji trawersy	0,1 s	5 s	0,1–3600 s	Czas hamowania w trakcie operacji trawersowania	✓	✓	✓		







Tab. 6-1: Przegląd parametrów (54)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	611	Patrz Par. 57								
	665	Patrz Par. 882								
	684	Patrz Par. 82								
	800	Patrz Par. 81								
	802	Patrz Par. 10								
	803	Patrz Par. 22								
Wybór źródła polecenia momentu Vector Sensorless	804	Wybór źródła polecenia momentu	1	0	0	Sygnal analogowy z zacisku 1 jest wartością zadaną momentu	✓	✓	✓	6-113
					1	Wartość zadana momentu jest nastawiana za pomocą Par. 805 lub Par. 806 (–400 % do +400 %)				
					3	Zadawanie momentu przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC)				
					4	Zadawanie cyfrowe przy pomocy wejść cyfrowych karty opcji (FR-A7AX)				
					5	Zadawanie momentu przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC)				
					6	Zadawanie momentu przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC)				
805	Wartość zadana momentu (RAM)	1 %	1000 %	600 – 1400 %	Wartość zadana momentu może być wprowadzana cyfrowo przy pomocy Par. 805 lub Par. 806. (Możliwe jest ustawienie wartości parametrów przy pomocy opcjonalnej komunikacyjnej karty.) W tym przypadku należy ustawić stosowną wartość ograniczenia prędkości, aby zapobiec pracy ze zbyt wysoką prędkością.	—	✓	✓		
806	Wartość zadana momentu (RAM, EEPROM)				✓	✓	✓			
Ograniczenie prędkości Vector Sensorless	807	Wybór ograniczenia prędkości	1	0	0	W trybie sterowania prędkością jako wartość ograniczenia prędkości używana jest wartość komendy prędkości.	✓	✓	✓	6-117
					1	Nastawy Par. 808 i Par. 809 są odpowiednio wartościami ograniczenia prędkości podczas obrotów w przód i do tyłu.				
					2	Wartość napięcia wejścia analogowego zacisku 1 jest wartością ograniczenia prędkości. Przy pomocy sygnału o napięciu od 0 do 10 V ustawiany jest limit prędkości podczas obrotów w przód. (Nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” jest wartością ograniczenia prędkości podczas obrotów do tyłu.) Sygnał o napięciu z zakresu od –10 do 0 V ustawia wartość ograniczenia prędkości podczas obrotów do tyłu. (Nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”). Maksymalna prędkość obrotów w przód i do tyłu jest ograniczona nastawą Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”.				
	808	Ograniczenie prędkości obrotów do przodu	0,01 Hz	50 Hz	0-120 Hz	Ustawia limit prędkości podczas obrotów w przód. (aktywne, gdy Par. 807 = 1)	✓	✓	✓	
	809	Ograniczenie prędkości obrotów do tyłu	0,01 Hz	9999	0-120 Hz	Ustawia limit prędkości podczas obrotów do tyłu. (aktywne, gdy Par. 807 = 1)	✓	✓	✓	
9999					Wartość limitu prędkości jest taka sama jak podczas obrotów w przód (Par.808).	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (55)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	810	Patrz Par. 22								
	811	Patrz Par. 22 i Par. 37								
	812	Patrz Par. 22								
	817									
Wybór prostego strojenia wzmacnienia  	818	Ustawienie poziomu reakcji prostego strojenia współczynników wzmacnienia	1	2	1–15	1: Wolna odpowiedź ↓ 15: Szybka odpowiedź	✓	✓	✓	6-88
	819	Wybór prostego strojenia wzmacnienia	1	0	0	Bez strojenia	✓	—	✓	
					1	Z szacowaniem poziomu obciążenia (tylko w trybie wektorowym)				
2	Optymalna wartość wzmacnienia jest ustawiana automatycznie w czasie pracy silnika na podstawie wartości polecenia momentu i wartości prędkości. Ręczne ustawianie wartości obciążenia (Par. 880)									
Ustawienie wzmacnienia pętli regulacji prędkości  	820	Wzmacnienie regulacji prędkości 1	1%	60%	0–1000%	Ustawia współczynnik wzmacnienia pętli regulacji prędkości. (Zwiększanie wzmacnienia poprawia reakcję systemu na zmianę prędkości zadanej, a w przypadku zakłóceń obciążenia zmniejsza wahania prędkości).	✓	✓	✓	6-88
	830	Wzmacnienie regulacji prędkości 2	1%	9999	0–1000%	Druga funkcja Par. 820 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.				
Ustawienie czasu całkowania pętli regulacji prędkości  	821	Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1	0,001 s	0,333 s	0–20 s	Służy do ustawienia czasu całkowania pętli regulacji prędkości. (Zmniejszenie wartości skraca czas odpowiedzi systemu regulacji przy odchyleniach prędkości, spowodowanych zakłóceniami.)	✓	✓	✓	6-88
	831	Czas całkowania pętli regulacji prędkości 2	0,001 s	9999	0–20 s	Druga funkcja Par. 821 (aktywna przy załączonym sygnale RT)	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.				
—	822	Patrz Par. 74								
Filtr pomiaru funkcja 	823	Filtr pomiaru prędkości 1	0,001 s	0,001 s	0–0,1 s	Ustawia czas opóźnienia filtra sygnału sprzężenia zwrotnego prędkości.	✓	✓	✓	6-144
	833	Filtr pomiaru prędkości 2	0,001 s	9999	0–0,1 s	Druga funkcja Par. 823 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (56)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Ustawienie wzmocnienia pętli regulacji prądu  	824	Wzmocnienie P regulacji momentu 1	1 %	100 %	0–200 %	Służy do ustawienia wzmocnienia pętli regulacji prądu (składowych q i d prądu). (Zwiększanie wartości poprawia szybkość odpowiedzi na zmiany wartości zadanej prądu i zmniejsza wahania natężenia prądu w przypadku zakłóceń obciążenia).	✓	✓	✓	6-124
	834	Wzmocnienie P regulacji momentu 2	1 %	9999	0–200 %	Druga funkcja Par. 824 (aktywna przy załączonym sygnale RT)	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.	✓	✓	✓	
Ustawienie czasu całkowania pętli regulacji prądu  	825	Czas całkowania pętli regulacji momentu 1	0,1 ms	5 ms	0–500 ms	Służy do ustawienia czasu całkowania pętli regulacji prądu (składowych q i d prądu). (Zmniejszenie wartości skracza czas odpowiedzi systemu regulacji przy odchyleniach wartości prądu, spowodowanych zakłóceniami.)	✓	✓	✓	6-124
	835	Czas całkowania pętli regulacji momentu 2	0,1 ms	9999	0–500 ms	Druga funkcja Par. 825 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.	✓	✓	✓	
—	826	Patrz Par. 74								
Filtr wartości mierzonej momentu  	827	Filtr 1 wartości mierzonej momentu	0,001 s	0 s	0–0,1 s	Ustawia czas opóźnienia filtra sygnału sprzężenia zwrotnego prądu.	✓	✓	✓	6-144
	837	Filtr 2 wartości sprzężenia zwrotnego momentu	0,001 s	9999	0–0,1 s	Druga funkcja Par. 827 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)	✓	✓	✓	
					9999	Funkcja nieaktywna.	✓	✓	✓	




Tab. 6-1: Przegląd parametrów (57)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Współczynnik sprzężenia w przód prędkości, model adaptacyjnego sterowania prędkością Sensorless Vector	828	Wzmocnienie modelu adaptacyjnego sterowania prędkością	1 %	60 %	0–1000 %	Służy do ustawienia wzmocnienia w trybie adaptacyjnego sterowania prędkością	✓	✓	✓	6-99
	877	Wybór sprzężenia w przód prędkości/ modelu adaptacyjnego sterowania prędkością	1	0	0	Wybrany podstawowy tryb sterowania prędkością.	✓	✓	✓	
					1	Wybrany współczynnik wzmocnienia w przód sterowania prędkością.				
					2	Wybrany model adaptacyjnego sterowania prędkością.				
	878	Filtr wzmocnienia w przód regulacji prędkości	0,01 s	0 s	0–1 s	Ustawia współczynnik filtrowania składowej wzmocnienia w przód regulacji prędkości, obliczonej na podstawie polecenia prędkości i współczynnika inercji obciążenia.	✓	✓	✓	
	879	Ograniczenie momentu w trybie regulacji prędkości ze sprzężeniem w przód	0,1 %	150 %	0–400 %	Ogranicza maksymalną wartość składowej momentu, generowanej przez sterowanie prędkością ze sprzężeniem w przód	✓	✓	✓	
	880	Współczynnik bezwładności obciążenia	0,1	7	0–200	Służy do ustawienia współczynnika inercji obciążenia do inercji silnika. Współczynnik inercji obciążenia może być obliczony podczas prostego strojenia wzmocnienia.	✓	—	✓	
881	Wzmocnienie sprzężenia w przód regulacji prędkości	1 %	0 %	0–1000 %	Służy do ustawienia współczynnika wzmocnienia w przód regulacji prędkości.	✓	✓	✓		
—	830	Patrz Par. 820								
—	831	Patrz Par. 821								
—	832	Patrz Par. 74								
—	833	Patrz Par. 823								
—	834	Patrz Par. 824								
—	835	Patrz Par. 825								
—	836	Patrz Par. 74								
—	837	Patrz Par. 827								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (58)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Regulacja momentu rozruchowego Vector	840	Wybór przesunięcia momentu	1	9999	0	Wielkość przesunięcia wartości momentu rozruchowego jest wybierana kombinacją sygnałów X42 i X43 i jest określona w Par. 841 do Par. 843.	✓	✓	✓	6-102
					1	Przesunięcie wartości momentu jest sterowane sygnałem analogowym zacisku 1 (zgodnie z nastawami parametrów kalibracji C16 do C19). (obroty w przód)				
					2	Przesunięcie wartości momentu jest sterowane sygnałem analogowym zacisku 1 (zgodnie z nastawami parametrów kalibracji C16 do C19). (obroty do tyłu)				
					3	Wartość przesunięcia momentu przy regulacji sygnałem analogowym z zacisku 1 może być ustawiona automatycznie w parametrach kalibracji C16 do C19 i w Par. 846.				
					9999	Bez przesunięcia momentu, z momentem znamionowym 100 %				
	841	Przesunięcie momentu 1	1 %	9999	600 – 999 %	Ujemna wartość przesunięcia momentu (–400 % do –1 %)	✓	✓	✓	
	842	Przesunięcie momentu 2			1000 – 1400 %	Dodatni wartość przesunięcia momentu (0 % to 400 %)				
	843	Przesunięcie momentu 3			9999	Bez przesunięcia momentu				
	844	Filtr przesunięcia momentu	0,001 s	9999	0–5 s	Czas opóźnienia narastania momentu.	✓	✓	✓	
					9999	Działanie jak przy nastawie 0 s.				
	845	Czas działania przesunięcia momentu	0,01 s	9999	0–5 s	Czas podtrzymania wartości momentu na poziomie wartości przesunięcia momentu.	✓	✓	✓	
					9999	Działanie jak przy nastawie 0 s.				
	846	Kompensacja przesunięcia momentu	0,1 V	9999	0-10 V	Służy do ustawienia wartości napięcia analogowego na zacisku 1 przy zbalansowanym obciążeniu.	✓	✓	✓	
		9999			Działanie jak przy nastawie 0 V.					
847	Przesunięcie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu	1 %	9999	0–400 %	Służy do ustawienia przesunięcia wartości polecenia momentu.	✓	✓	✓		
				9999	Analogicznie jak parametry kalibracji (C16, C17).					
848	Wzmocnienie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu	1 %	9999	0–400 %	Służy do ustawienia wzmocnienia wartości polecenia momentu.	✓	✓	✓		
				9999	Analogicznie jak parametry kalibracji (C18, C19).					
—	849	Patrz Par. 74								
	850	Patrz Par. 10								
	853	Patrz Par. 285								
Współczynnik wzbudzenia siłnika Sensorless Vector	854	Współczynnik wzbudzenia przy pracy bez obciążenia	1 %	100 %	0–100 %	Ustawia wartość współczynnika wzbudzenia przy pracy bez obciążenia.	✓	✓	✓	6-146

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (59)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona		
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.			
							✓: uaktywnione —: zablokowane					
Przypisanie funkcji zacisków wejść analogowych	858	Przypisanie funkcji zacisku 4	1	0	0	Polecenie częstotliwości/prędkości	✓	—	✓	6-369		
					1	Wartość zadana strumienia magnetycznego						
					4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem/ograniczenie momentu						
					9999	Funkcja nieaktywna.						
	868	Przypisanie funkcji zacisku 1	1	0	0	Sygnał pomocniczy zadawania częstotliwości	✓	—	✓			
					1	Wartość zadana strumienia magnetycznego						
					2	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym						
					3	Wartość zadana momentu						
					4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem/ograniczenie momentu/ wartość zadana momentu						
					5	Ograniczenie prędkości obrotów do przodu/ do tyłu						
					6	Przesunięcie momentu						
					9999	Funkcja nieaktywna.						
	—	859 860	Patrz Par. 82									
	Filtr pasmowo-zaporowy 	862	Stała czasowa filtra pasmowo-zaporowego	1	0	0–60	Możliwe jest tłumienie odpowiedzi układu regulacji na sygnały o częstotliwościach z zakresu częstotliwości rezonansowej maszyny. Pozwala to unikanie rezonansu mechanicznego maszyny.	✓	✓		✓	6-109
863		Poziom tłumienia filtra pasmowo-zaporowego	1	0	0	40dB	✓	✓	✓			
					1	14dB						
					2	8dB						
3	4dB											
Detekcja momentu 	864	Detekcja momentu	0,1 %	150 %	0–400 %	Umożliwia ustawienie poziomu załączania sygnału TU, gdy moment silnika przekroczy określoną wartość.	✓	✓	✓	6-314		
—	865	Patrz Par. 41										
	866 – 869	Patrz Par. 55										
	872	Patrz Par. 251										
	Ograniczenie prędkości podczas sterowania prędkością 	873	Ograniczenie prędkości	0,01 Hz	20 Hz	0-120 Hz	W trybie sterowania wektorowego częstotliwość jest ograniczona do poziomu częstotliwości zadanej + nastawa Par. 873.	✓	✓	✓	6-107	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (60)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	874	Patrz Par. 22								
Dane alarmu	875	Określenie reakcji na wystąpienie alarmu	1	0	0	W przypadku wystąpienia alarmu wyjście przetwornicy jest natychmiast wyłączane. Jednocześnie załączane jest wyjście alarmu.	✓	✓	✓	6-358
					1	W przypadku wystąpienia jednego z alarmów: alarmu zewnętrznego przełącznika termicznego (OHT), alarmu funkcji elektronicznego przełącznika termicznego (THM) lub alarmu termistora PTC (PTC), siłnik hamuje do zatrzymania, odłączane jest wyjście przetwornicy i załączany jest sygnał alarmu. W przypadku wystąpienia innych alarmów wyjście przetwornicy jest natychmiast odłączane. W trybie sterowania pozycją działanie przetwornicy jest analogiczne jak przy nastawie „0”.				
—	877 – 881	Patrz Par. 828								
Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym	882	Wybór unikania pracy w trybie prądnicowym	1	0	0	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym nieaktywna	✓	✓	✓	6-523
					1	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym zawsze załączona				
					2	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością				
	883	Poziom działania funkcji unikania pracy w trybie prądnicowym	0,1 V	760 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 wartość napięcia zasilania $\times \sqrt{2}$.	✓	✓	✓	
	884	Czułość detekcji trybu prądnicowego podczas hamowania	1	0	0	Funkcja unikania trybu prądnicowego poprzez detekcję wielkości zmiany napięcia szyny DC nieaktywna.	✓	✓	✓	
					1-5	Ustawia czułość detekcji zmian napięcia szyny DC. 1 (niska) → 5 (wysoka)				
	885	Ograniczenie kompensacji częstotliwości podczas unikania pracy w trybie prądnicowym	0,01 Hz	6 Hz	0-10 Hz	Służy do ustawienia limitu wzrostu częstotliwości przy unikaniu pracy w trybie prądnicowym.	✓	✓	✓	
9999					Limit zmiany częstotliwości nieaktywny					
886	Współczynnik wzmocnienia napięcia w trybie unikania pracy prądnicowej	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. Jeśli zmniejszenie wartości Par. 886 nie powoduje zaniku drgań, należy zmniejszyć nastawę Par. 665.	✓	✓	✓		
665	Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikania pracy prądnicowej	0,1 %	100 %	0-200 %						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (61)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Parametry wolne	888	Parametr wolny 1	1	9999	0–9999	Te parametry możesz użyć dla Twoich celów. Gdy używanych jest kilka przetwornic, można tu wpisać numer identyfikacyjny, zwykle używany przez Utrzymanie Ruchu, kierownictwo itd.	✓	—	—	6-536	
	889	Parametr wolny 2	1	9999	0–9999		✓	—	—		
Praca w trybie oszczędzania energii	891	Patrz Par. 52									
	892	Współczynnik obciążenia	0,1 %	100 %	30–150 %	Służy do ustawienia współczynnika obciążenia podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym. Ta wartość jest używana do obliczenia zużycia mocy podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.	✓	✓	✓	6-360	
	893	Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)	0,01/ 0,1 kW *	Moc zastosowanego silnika	0,1–55/ 0–3600 kW *	Służy do ustawienia mocy silnika (mocy pompy). Ustawienie parametru wymagane, gdy wyliczane są poziomy oszczędzania energii i średnia wartość oszczędzania energii. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 i mniejsze/02160 i większe)</i>	✓	✓	✓		
	894	Wybór regulacji podczas pracy z zasilaniem napięciem sieciowym	1	0	0	Regulacja przepływu na wyjściu (wentylator)	✓	✓	✓		
					1	Regulacja przepływu na wejściu (wentylator)					
					2	Sterowanie zaworowe (pompa)					
					3	Praca przy zasilaniu napięciem sieciowym (stała wartość)					
	895	Wartość odniesienia trybu oszczędzania energii	1	9999	0	100 % odpowiada pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.	✓	✓	✓		
					1	100 % odpowiada nastawie Par. 893.					
					9999	Funkcja nieaktywna.					
	896	Koszt jednostki energii	0,01	9999	0–500	Ustawia koszt jednostki mocy. Używany do wyświetlania monitora oszczędności energii	✓	✓	✓		
					9999	Funkcja nieaktywna.					
	897	Czas uśredniania monitora oszczędzania energii	1	9999	0	Średnia 30 minut	✓	✓	✓		
					1–1000 godzin	Średnia za nastawiony czas					
					9999	Funkcja nieaktywna.					
898	Kasowanie monitora licznika oszczędzania energii	1	9999	0	Kasowanie monitora licznika oszczędzania energii	✓	✓	✓			
				1	Wstrzymanie licznika oszczędzania energii						
				10	Wznowienie działania licznika oszczędzania energii (górnym limit danych komunikacji 9999)						
				9999	Wznowienie działania licznika oszczędzania energii (górnym limit danych komunikacji 65535)						
899	Współczynnik czasu pracy (wartość obliczona)	0,1 %	9999	0–100 %	Używany do obliczenia rocznej oszczędności energii. Wpisać roczny współczynnik czasu pracy (365 dni × 24 godziny odpowiada wartości 100 %).	✓	✓	✓			
				9999	Funkcja nieaktywna.						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (62)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Strojenie (kalibracja) sygnału zacisków CA 1AM	C0 (900)	Kalibracja sygnału zacisku CA	—	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego CA.	✓	—	✓	6-333
	C1 (901)	Kalibracja sygnału wyjścia analogowego AM	—	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego AM.	✓	—	✓	
—	C2 (902) - C7 (905)	Patrz Par. 125 i Par. 126								
Kalibracja analogowego wyjścia prądowego	C8 (930)	Wartość zmiennej wyjściowej dla minimalnego poziomu sygnału na wyjściu prądowym	0,1 %	0 %	0–100 %	Ustawia poziom zmiennej wyjściowej, odpowiadający minimalnej wartości prądu na wyjściu analogowym.	✓	✓	✓	6-333
	C9 (930)	Wartość sygnału prądowego dla minimalnej wartości zmiennej wyjściowej	0,1 %	0 %	0–100 %	Ustawia minimalną wartość prądu na wyjściu analogowym, odpowiadającą minimalnej wartości zmiennej wyjściowej.	✓	✓	✓	
	C10 (931)	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	0,1 %	100 %	0–100 %	Ustawia wartość zmiennej wyjściowej, odpowiadającej maksymalnej wartości prądu na wyjściu analogowym.	✓	✓	✓	
	C11 (931)	Wartość sygnału prądowego wyjścia analogowego dla maksymalnej wartości sygnału wyjściowego	0,1 %	100 %	0–100 %	Ustawia maksymalną wartość sygnału prądowego na wyjściu analogowym, odpowiadającą maksymalnej wartości zmiennej wyjściowej.	✓	✓	✓	
Kalibracja wejścia analogowego polecenia momentu (wartości strumienia magnetycznego)	C12 (917)	Przesunięcie zera częstotliwości wyjściowej (prędkości) przy zadawaniu sygnałem zacisku 1	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 = 5)	✓	—	✓	6-382
	C13 (917)	Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1	0,1 %	0 %	0–300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą 0 % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 = 5)	✓	—	✓	
	C14 (918)	Wzmocnienie sygnału analogowego zacisku 1	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 1 (częstotliwość maksymalna). (aktywne, gdy Par. 868 = 5)	✓	—	✓	
	C15 (918)	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1	0,1 %	100 %	0–300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 = 5)	✓	—	✓	
	C16 (919)	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	0,1 %	0 %	0–400 %	Ustawia wartość zadaną momentu/strumienia magnetycznego, odpowiadającą minimalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 ≠ 0, 5)	✓	—	✓	
	C17 (919)	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.	0,1 %	0 %	0–300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą 0 % przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego sygnałem na zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 ≠ 0, 5)	✓	—	✓	
	C18 (920)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	0,1 %	150 %	0–400 %	Ustawia wartość zadaną momentu/strumienia magnetycznego, odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 ≠ 0, 5)	✓	—	✓	
	C19 (920)	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).	0,1 %	100 %	0–300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego sygnałem analogowym zacisku 1. (aktywne, gdy Par. 868 ≠ 0, 5)	✓	—	✓	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (63)

Funkcja	Parametr Parametry powiązane	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Kalibracja wejścia analogowego zadawania wartości strumienia magnetycznego	C38 (932)	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	0,1 %	0 %	0–400 %	Ustawia wartość zadaną momentu/strumienia magnetycznego, odpowiadającą minimalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 4. (aktywne, gdy Par. 858 = 1, 4)	✓	—	✓	6-391
	C39 (932)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).	0,1 %	20 %	0–300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą poziomowi 0 % przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego za pomocą sygnału zacisku 4. (aktywne, gdy Par. 858 = 1, 4)	✓	—	✓	
	C40 (933)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	0,1 %	150 %	0–400 %	Ustawia wartość zadaną momentu/strumienia magnetycznego, odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 4. (aktywne, gdy Par. 858 = 1, 4)	✓	—	✓	
	C41 (933)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).	0,1 %	100 %	0–300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4. (aktywne, gdy Par. 858 = 1, 4)	✓	—	✓	
—	989	Kasowanie alarmu kopiowania parametrów	1	10/100 *	10/100	Parametr służy do kasowania alarmu po kopiowaniu parametrów. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)</i>	✓	—	✓	—
Sterowanie sygnałem dźwiękowym panelu operatorskiego	990	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	1	1	0	Bez sygnału dźwiękowego	✓	✓	✓	6-538
					1	Z sygnałem dźwiękowym				
Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	991	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	1	58	0–63	Parametr służy do regulacji kontrastu wyświetlacza LCD programatora (FR-PU04/FR-PU07). 0 (jasny) → 63 (ciemny)	✓	—	✓	6-538
Kasowanie parametrów, kopiowanie parametrów	Pr.CL	Kasowanie parametrów	1	0	0/1	Wpisanie „1” powoduje reset wartości wszystkich parametrów, z wyłączeniem parametrów kalibracji, do ich wartości domyślnych.				4-11
	ALLC	Kasowanie wszystkich parametrów	1	0	0/1	Wpisanie „1” powoduje reset wartości wszystkich parametrów do ich wartości domyślnych.				4-11
	Er.CL	Kasowanie historii alarmów	1	0	0/1	Wpisanie „1” czyści dane pamięci ostatnich ośmiu alarmów.				7-27
	PCPY	Kopiowanie parametrów	1	0	0	Przerwij	4-12			
				0	1	Kopiowanie parametrów do panelu operatorskiego.				
0				2	Zapis parametrów skopiowanych w panelu operatorskim do docelowej przetwornicy.					
0	3	Porównanie wartości parametrów w przetwornicy i w panelu operatorskim.								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (64)

UWAGA

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, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe i sterowanie wektorowe.

Tryb V/f

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

Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego

Ten typ sterowania używa obliczeń wektorowych do rozdzielenia prądu wyjścia przetwornicy na składową wzbudzenia i składową momentu obrotowego i kompensuje napięcie tak, aby płynął prąd odpowiedni dla momentu obciążenia.

Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe

Szacowanie wartości prędkości silnika umożliwia regulację prędkości i momentu z zastosowaniem zaawansowanej funkcji sterowania prądem. Gdy wymagana jest duża dokładność i szybka odpowiedź sterowania, należy wybrać tryb rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe i wykonać autostrojenie offline i online. Ten tryb sterowania można stosować w następujących aplikacjach:

- Dla zminimalizowania zmian prędkości nawet przy dużych zmianach obciążenia
- Zapewnienie momentu obrotowego w zakresie niskich prędkości
- Dla zabezpieczenia maszyny przed uszkodzeniem z powodu zbyt wysokiego momentu (ograniczenie momentu)
- Sterowanie momentem napędowym

Sterowanie wektorowe

Gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP, użycie silnika z enkoderem umożliwia zastosowanie pełnego sterowania wektorowe. Pozwala to na zastosowanie następujących funkcji: szybka odpowiedź sterowania prędkością, sterowanie prędkością z dużą dokładnością (sterowanie przy prędkości zerowej, tryb blokady serwo), sterowanie momentem i pozycją.

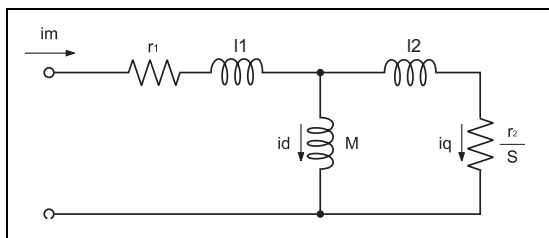
● Co to jest sterowanie wektorowe?

W porównaniu z trybem V/f i innymi technikami sterowania sterowanie wektorowe pozwala na uzyskanie doskonałych charakterystyk sterowania, takich jak w maszynach prądu stałego i jest odpowiednia dla poniższych zastosowań.

- Dla zminimalizowania zmian prędkości nawet przy dużych zmianach obciążenia
- Zapewnienie momentu obrotowego w zakresie niskich prędkości
- Dla zabezpieczenia maszyny przed uszkodzeniem z powodu zbyt wysokiego momentu (ograniczenie momentu)
- Sterowanie momentem lub sterowanie pozycją
- Sterowanie w trybie blokady serwo czyli generowanie momentu przy zerowej prędkości (przy zatrzymanym wale silnika)

6.2.1 Co to jest sterowanie wektorowe?

Sterowanie wektorowe to jedna z metod sterowania napędem silnika indukcyjnego. W celu wyjaśnienia techniki sterowania wektorowego poniżej przedstawiono podstawowy schemat zastępczy silnika indukcyjnego.



Rys. 6-1:
Schemat zastępczy silnika indukcyjnego

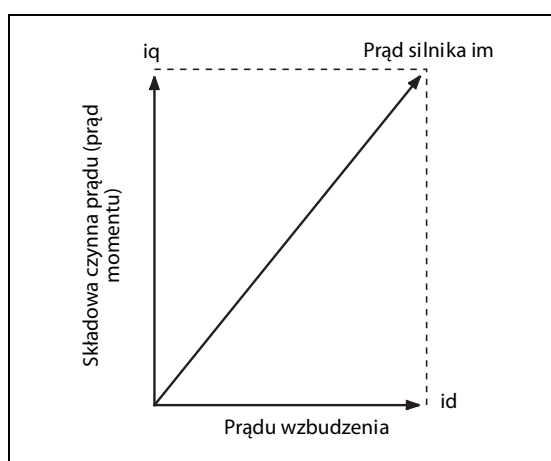
1001497E

- R1: Rezystancja pierwotna
- R2: Rezystancja wtórna
- L1: Pierwotna indukcyjność upływu
- L2: Wtórna indukcyjność upływu
- M: Indukcyjność wzbudzenia
- S: Poślizg
- id: Prąd wzbudzenia
- iq: Prąd czynny (prąd momentu)
- im: Prąd silnika

Zgodnie z powyższym schematem prąd przepływający przez silnika może być rozdzielony na składową i_d (prąd wzbudzenia), generującą strumień magnetyczny w silniku i składową i_q (prąd czynny), generującą moment napędowy silnika.

- W trybie wektorowym system sterowania oblicza wartości wyjściowego napięcia i częstotliwości tak, by płynęły optymalne wartości prądu wzbudzenia i prądu czynnego (momentu), zgodnie z poniższym wykresem:

Prąd wzbudzenia jest sterowany w taki sposób, aby wygenerować optymalny wewnętrzny strumień magnetyczny silnika. Wartość zadana momentu jest obliczana tak, aby różnica między wartością zadaną prędkości i rzeczywistą prędkością (szacowana wartość prędkości w trybie bez-czujnikowego sterowania wektorowego), uzyskana z enkodera połączonego z wałem silnika wynosiła 0. Wartość prądu czynnego jest regulowana w taki sposób, żeby moment napędowy silnika był równy wartości zadanej momentu.



Rys. 6-2:
Składowe prądu silnika

1001498E

Moment generowany przez silnik (T_M), prędkość kątowna poślizgu (ω_s) i wartość wtórnego strumienia magnetycznego silnika (ϕ_2) mogą być obliczone na podstawie poniższych wzorów:

$$T_M \sim \phi_2 \times i_q$$

$$\phi_2 = M \times i_d$$

$$\omega_s = \frac{r_2}{L_2} \times \frac{i_q}{i_d}$$

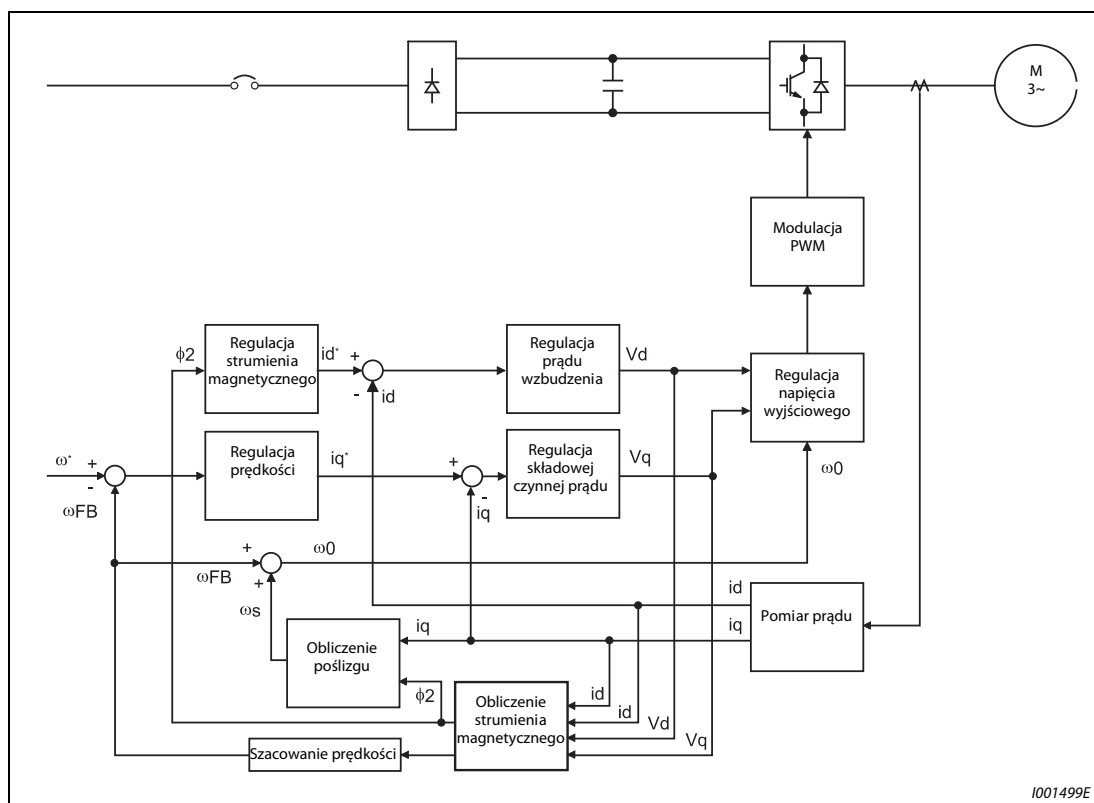
gdzie, L_2 = indukcyjność wtórna

$$L_2 = l_2 + M$$

Sterowanie wektorowe zapewnia następujące zalety:

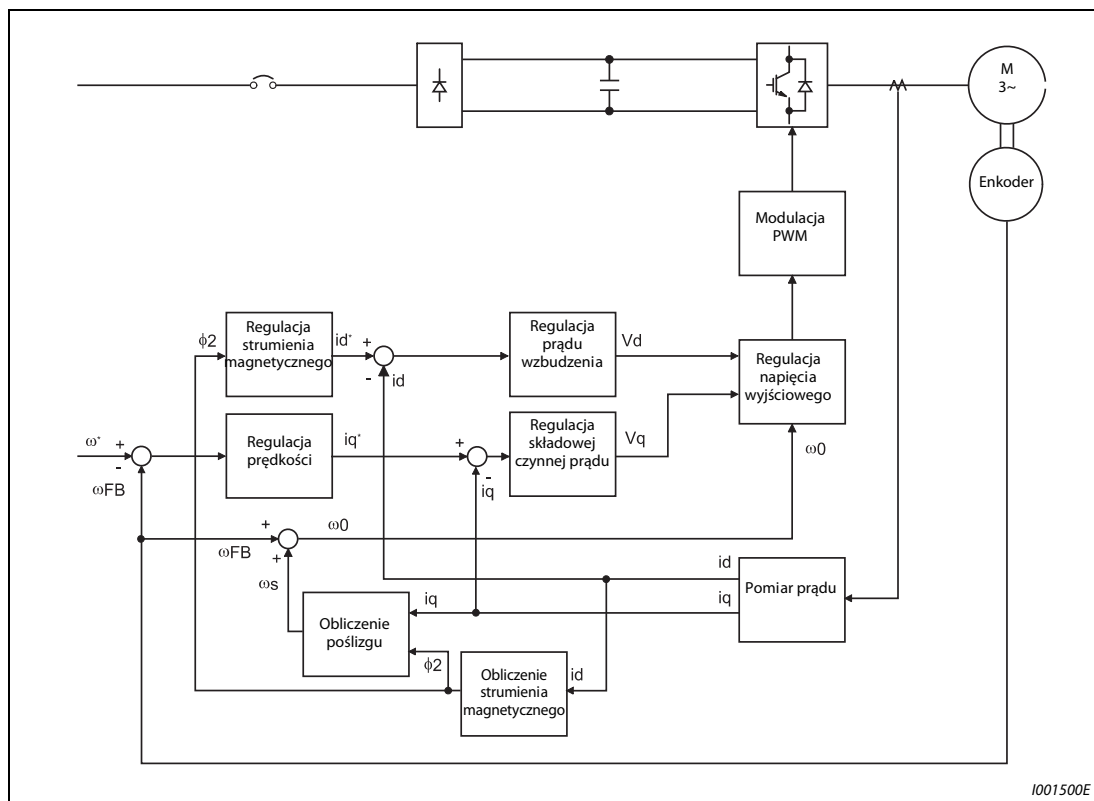
- Doskonałe charakterystyki sterowania w porównaniu z trybem V/f i innymi technikami sterowania, co pozwala na osiągnięcie charakterystyk porównywalnych do sterowania silnikiem prądu stałego DC.
- Umożliwia stosowanie silników indukcyjnych w aplikacjach, wymagających szybkiej odpowiedzi systemu sterowania, co wcześniej było uznawane za trudne. Do tych aplikacji należy dodać zastosowania wymagające szerokiego zakresu regulacji prędkości od ekstremalnie niskich do wysokich, częstego przyspieszania i hamowania, ciągłej pracy w czwartym kwadrancie charakterystyki.
- Pozwala na regulację momentu
- Umożliwia sterowanie przy zablokowanym napędzie przez generowanie momentu przy zerowej prędkości (to znaczy przy zatrzymanym wale silnika) (Niemożliwe w rzeczywistym bezczujnikowym wektorowym trybie sterowania.)

Schemat blokowy rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego



Rys. 6-3: Schemat blokowy rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego

Schemat blokowy sterowania wektorowego



Rys. 6-4: Schemat blokowy sterowania wektorowego

- Sterowanie prędkością
System sterowania reguluje prędkością w taki sposób, aby różnica między wartością zadaną prędkości (ω^*) i rzeczywistą wartością mierzoną prędkości (ω_{FB}) była równa 0. Jednocześnie obliczane jest obciążenie silnika i wynik jest przetwarzany na wartość zadaną prądu czynnego (i_q^*) regulatora składowej prądu czynnego.
- Regulacja składowej czynnej prądu (prądu momentu)
Obliczana jest wartość napięcia (V_q), zapewniająca przepływ prądu (i_q^*) o natężeniu równym wartości zadanej prądu czynnego (i_q), która jest generowana na wyjściu regulatora prędkości.
- Regulacja strumienia magnetycznego
Moment magnetyczny (ϕ_2) silnika jest generowany przez przepływ składowej prądu wzbudzenia (i_d). Składowa wzbudzenia prądu silnika (i_d^*) jest obliczana tak, aby wygenerowany strumień magnetyczny silnika (ϕ_2) miał określoną wartość.
- Regulacja prądu wzbudzenia
Obliczana jest wartość napięcia (V_d), zapewniająca przepływ prądu (i_d) o natężeniu równym wartości zadanej prądu wzbudzenia (i_d^*), która jest generowana na wyjściu regulatora strumienia magnetycznego.
- Obliczenie częstotliwości wyjściowej
Na podstawie wartości składowej czynnej prądu (i_q) i wartości strumienia magnetycznego ϕ_2 obliczana jest wartość poślizgu silnika (ω_s). Częstotliwość wyjściowa jest obliczana jako suma poślizgu (ω_s) i wartości sprzężenia zwrotnego prędkości (ω_{FB}) zmierzonej za pomocą enkodera.

Powyższe wyniki są używane do sterowania modulacją PWM i pracą silnika.

6.2.2 Zmiana trybu sterowania (Par. 80, Par. 81, Par. 451, Par. 800)

Gdy wybierany jest jeden z trybów sterowania: zaawansowane sterowanie wektorem strumienia magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe, należy ustawić wartości tych parametrów. Domyślna nastawa to sterowanie V/f.

- Za pomocą Par. 800 „Wybór metody sterowania”, (Par. 451) wybierz tryb sterowania.
- Każdy z trybów sterowania może być załączony przy pomocy sygnału przełączania trybu sterowania (MC).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział			
80	Moc silnika	9999	01800 lub mniejsza	0,4–55 kW	Służy do wprowadzenia mocy zastosowanego silnika.	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	6.7.2			
			02160 lub więcej	0–3600 kW						
			9999		Sterowanie V/f	Rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe (regulacja prędkości)	6.3			
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10		Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.	Rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe (regulacja momentu)	6.4			
			12/14/16/18/20		Gdy załączony jest sygnał X18: Sterowanie V/f			Należy ustawić liczbę biegunów + 10		
			9999			Sterowanie V/f	Sterowanie wektorowe (regulacja pozycji)	6.5		
800	Wybór trybu sterowania	20	0–5		Sterowanie wektorowe	178–189	Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1		
			9		Uruchomienie testu trybu wektorowego		450	Drugi zastosowany silnik	6.12.2	
			10/11/12		Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe		804	Wybór źródła wartości zadanej momentu	6.4.4	
			20		Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)		807	Wybór ograniczenia prędkości	6.4.5	
451	Wybór trybu sterowania drugiego silnika	9999	10/11/12		Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	810	Wybór źródła wartości ograniczenia momentu	6.3.2		
			20		Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)		858	Przypisanie funkcji zacisku 4	6.20.1	
			9999		Drugi silnik nie używany		868	Przypisanie funkcji zacisku 1	6.20.1	

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

- Gdy przetwornica pracuje w jednym z trybów: zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe, 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 i trybu regulacji

Wybierz tryb regulacji dla sterowania V/f, zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego (regulacja prędkości), rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego (regulacja prędkości, regulacja momentu) i sterowania wektorowego (regulacja prędkości, regulacja momentu i regulacja pozycji).

Par. 80, Par. 81	Par. 800	Par. 451	Tryb sterowania	Tryb regulacji	Uwagi
≠ 9999	0	—	Sterowanie wektorowe	Sterowanie prędkością	—
	1	—		Sterowanie momentem	—
	2	—		Przełączanie regulacja prędkości/momentu	MC ZAŁ.: Sterowanie momentem MC WYŁ.: Sterowanie prędkością
	3	—		Sterowanie pozycją	—
	4	—		Przełączanie regulacja prędkości/pozycji	MC ZAŁ.: Sterowanie pozycją MC WYŁ.: Sterowanie prędkością
	5	—		Przełączanie regulacja pozycji/momentu	MC ZAŁ.: Sterowanie momentem MC WYŁ.: Sterowanie pozycją
	9	—	Uruchomienie testu trybu wektorowego		
	10		Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	Sterowanie prędkością	—
	11			Sterowanie momentem	—
	12			Przełączanie regulacja prędkości/momentu	MC ZAŁ.: Sterowanie momentem MC WYŁ.: Sterowanie prędkością
	20 (wartość domyślna Par. 800)		Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	Sterowanie prędkością	—
	—	9999 (Wartość domyślna Par. 451)	Tryb V/f, zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego		
9999	— ^①	Sterowanie 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.

Test trybu wektorowego (Par. 800 = 9)

Możliwe jest przeprowadzenie testu trybu regulacji prędkości nawet, gdy silnik nie jest połączony. Wartość obliczona prędkości zmienia się śledząc wartość zadaną. Za pomocą panelu operatorskiego i sygnałów analogowych na zaciskach CA i AM można sprawdzić działanie systemu regulacji.

UWAGI

Ponieważ, prąd wyjściowy nie płynie i napięcie nie jest podawane do silnika, monitory prądu wyjściowego, napięcia wyjściowego i pozostałe monitory sygnałów wyjściowych nie śledzą wartości monitorowanych sygnałów.

Prędkość jest obliczana, biorąc pod uwagę nastawę Par. 880 "Współczynnik bezwładności obciążenia".

Przełączanie trybu pracy sygnałem na zacisku wejść (sygnał RT, sygnał X18)

- Dostępne są dwie metody przełączania trybu sterowania (tryb V/f, zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe i sterowanie wektorowe): przy pomocy sygnału wyboru drugiej funkcji (RT) lub przy pomocy sygnału załączania trybu V/f (X18).
- Sygnał wyboru drugiej funkcji (RT) umożliwia przełączenie silnika na typ określony w Par. 450 „Typ drugiego silnika” i trybu sterowania na ustawione w Par. 451 „Wybór trybu sterowania drugiego silnika”. Aby wybrać drugą funkcję, należy załączyć sygnał RT.
- Ustawienie wartości z zakresu „12, 14, 16, 18, 20” w Par. 81 „Liczba biegunów silnika” i załączenie sygnału X18 przełącza wybrany tryb sterowania (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe i sterowanie wektorowe) na tryb sterowania V/f. W tym przypadku charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego itp. nie może być zmieniona. Ta metoda może być stosowana tylko do zmiany trybu sterowania tego samego silnika. Dla zacisków użytych do załączenia sygnału X18 wpisz „18” w Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Tryb sterowania pierwszego silnika	Tryb sterowania drugiego silnika (sygnał RT zał.)	Par. 450	Par. 453, Par. 454	Par. 451
Sterowanie V/f	Sterowanie V/f	9999	—	—
	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	≠ 9999	9999	—
	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe		≠ 9999	20, 9999 10–12
Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	Tak samo jak dla pierwszego silnika ①	9999	—	—
	Sterowanie V/f	≠ 9999	9999	—
	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego		≠ 9999	20, 9999 10–12

Tab. 6-3: Sterowanie pierwszym i drugim silnikiem

- ① Gdy w Par. 81 wpisana jest wartość z zakresu „12, 14, 16, 18, 20”, załączenie sygnału X18 załącza tryb sterowania V/f. Gdy sygnał X18 nie jest przypisany, sygnał RT pełni też funkcję sygnału X18 i załączenie sygnał RT wybiera tryb sterowania V/f.

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego zacisku wejść, należy wpisać "3" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.14.3.)

Przełączanie trybu regulacji przy pomocy sygnału zacisków zewnętrznych (sygnał MC)

- Gdy w Par. 800 (Par.451) ustawione jest 2 (12) i gdy sygnał MC jest wyłączony, aktywne jest sterowanie prędkością, natomiast w trybie rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe załącza się regulacja momentu. Przełączenie między regulacją prędkości i momentu jest zawsze aktywne.

W trybie wektorowym sterowania, przełączanie regulacji momentu/prędkości i przełączanie regulacji momentu/pozycji jest możliwe, gdy wpisano "4, 5" w Par. 800. Dla zacisku wejściowego użytego dla sygnału MC, do odpowiedniego parametru konfiguracji wejść (Par. 178 do Par. 189 "Przypisanie funkcji zacisków wejść") należy wpisać „26”.

- Gdy sygnał na zaciskach wejść analogowych (zaciski 1, 4) pełni funkcję ograniczenia momentu, wartości zadanej momentu itp., przełączanie trybu sterowania przełącza także funkcje zacisków wejść.

Funkcja zacisku 1 w zależności od trybu regulacji

Par. 868	Rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe (Par. 800 = 12), Sterowanie wektorowe (Par. 800 = 2)	
	Regulacja prędkości (sygnał MC wył.)	Regulacja momentu (sygnał MC zał.)
0 (wartość domyślna)	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości	Pomocniczy sygnał ograniczenia prędkości
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
2	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)	—
3	—	Wartość zadana momentu (Par. 804 = 0)
4	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	Wartość zadana momentu (Par. 804 = 0)
5	—	Ograniczenie prędkości do przodu/do tyłu (Par. 807 = 2)
6	—	—
9999	—	—

Tab. 6-4: Funkcja zacisku 1, gdy Par. 800 = 12 lub 2.

Par. 868	Sterowanie wektorowe (Par. 800 = 4)	
	Regulacja prędkości (sygnał MC wył.)	Regulacja pozycji (sygnał MC zał.)
0 (wartość domyślna)	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości	—
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
2	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)
3	—	—
4	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
5	—	—
6	Przesunięcie momentu	—
9999	—	—

Tab. 6-5: Funkcja zacisku 1, gdy Par. 800 = 4

Par. 868	Sterowanie wektorowe (Par. 800 = 5)	
	Regulacja pozycji (sygnał MC wył.)	Regulacja momentu (sygnał MC zał.)
0 (wartość domyślna)	—	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
2	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)	—
3	—	Wartość zadana momentu (Par. 804 = 0)
4	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	Wartość zadana momentu (Par. 804 = 0)
5	—	Ograniczenie prędkości do przodu/do tyłu (Par. 807 = 2)
6	—	—
9999	—	—

Tab. 6-6: Funkcja zacisku 1, gdy Par. 800 = 5

Funkcja zacisku 4 w zależności od trybu regulacji

Par. 858	Rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe (Par. 800 = 12), Sterowanie wektorowe (Par. 800 = 2)	
	Regulacja prędkości (sygnał MC wył.)	Regulacja momentu (sygnał MC zał.)
0 (wartość domyślna)	Wartość zadana prędkości (sygnał AU zał.)	Ograniczenie prędkości (sygnał AU zał.)
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
4	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	—
9999	—	—

Tab. 6-7: Funkcja zacisku 4, gdy Par. 800 = 12 lub 2.

Par. 858	Sterowanie wektorowe (Par. 800 = 4)	
	Regulacja prędkości (sygnał MC wył.)	Regulacja pozycji (sygnał MC zał.)
0 (wartość domyślna)	Wartość zadana prędkości (sygnał AU zał.)	—
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
4	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
9999	—	—

Tab. 6-8: Funkcja zacisku 4, gdy Par. 800 = 4

Par. 858	Sterowanie wektorowe (Par. 800 = 5)	
	Regulacja pozycji (sygnał MC wył.)	Regulacja momentu (sygnał MC zał.)
0 (wartość domyślna)	—	Ograniczenie prędkości (sygnał AU zał.)
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
4	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	—
9999	—	—

Tab. 6-9: Funkcja zacisku 4, gdy Par. 800 = 5

UWAGI

Przełączanie między regulacją prędkości i regulacją momentu jest zawsze możliwe, niezależnie od tego, czy załączone jest hamowanie prądem stałym DC (wzbudzenie wstępne), czy silnik jest zatrzymany lub jest załączony.

Przełączanie trybu regulacji prędkość/pozycja i moment/pozycja jest wykonywane, gdy częstotliwość spadnie poniżej nastawy Par. 865 „Detekcja niskiej prędkości” i nie jest wykonywane podczas pracy silnika.

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

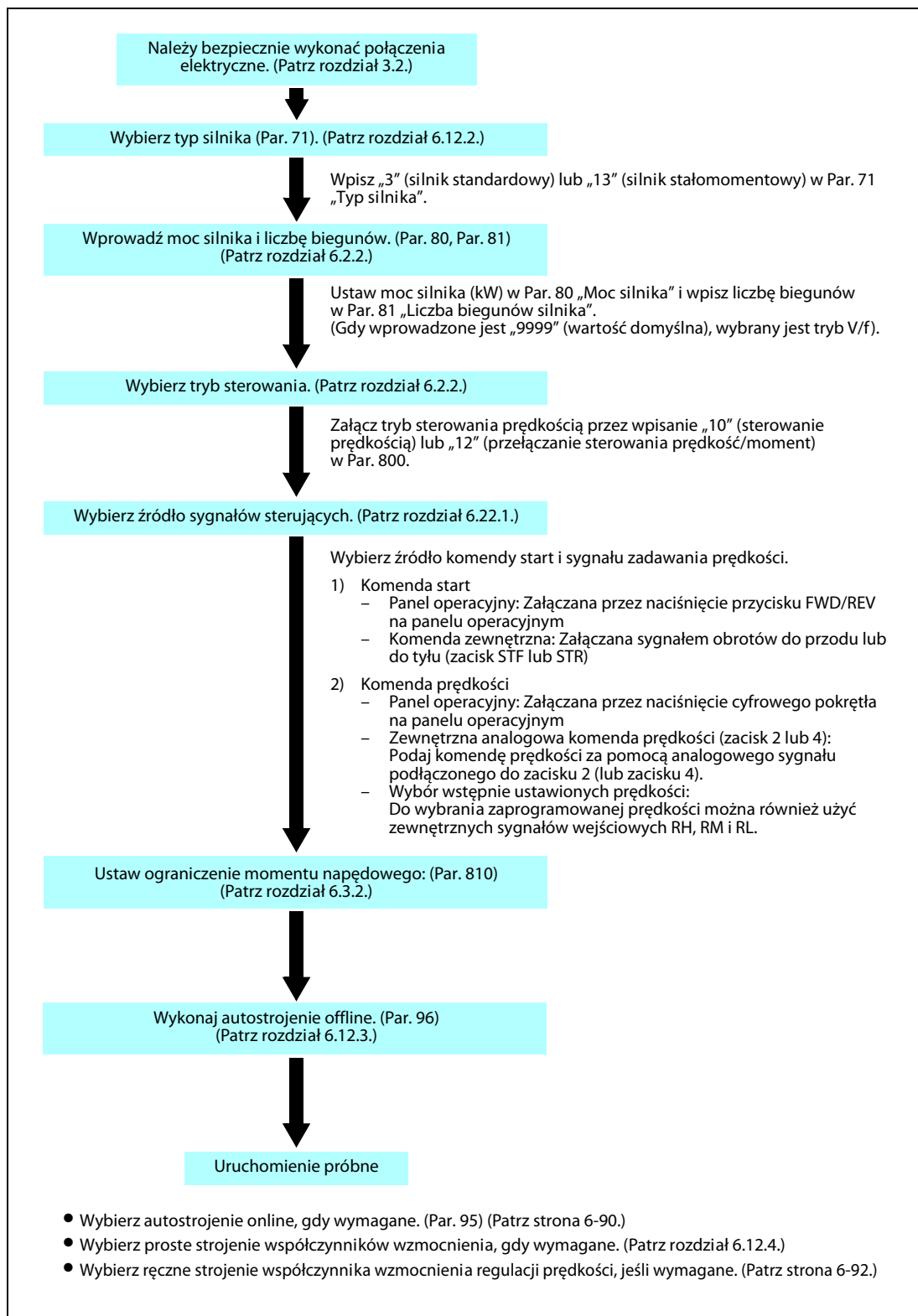
6.3 Regulacja prędkości w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego i w trybie sterowania wektorowego

Regulacja prędkości ma na celu uzyskanie prędkości silnika równej wartości prędkości zadanej.

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Ograniczenie momentu w czasie regulacji prędkości	Ograniczenie momentu	Par. 22, Par. 803, Par. 810, Par. 812, Par. 817, Par. 858, Par. 868, Par. 874	6.3.2
Strojenie współczynników pętli regulacji prędkości.	Proste strojenie wzmacnienia Strojenie wzmacnienia	Par. 818, Par. 821, Par. 830, Par. 831, Par. 880	6.3.3
Polepszenie odpowiedzi silnika na zmianę prędkości zadanej	Współczynnik sprzężenia w przód regulacji prędkości/ model adaptacyjnego sterowania prędkością	Par. 828, Par. 877, Par. 881	6.3.4
Stabilizacja sygnału pomiaru prędkości	Filtr sygnału pomiaru prędkości	Par. 823, Par. 833	6.6.1
Przyśpieszenie wzrostu prądu rozruchowego	Przesunięcie momentu	Par. 840, Par. 848	6.3.5
Unikanie częstotliwości rezonansowych	Filtr pasmowo-zaporowy	Par. 862, Par. 863	6.3.7

6.3.1

Wybór rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego (regulacja prędkości) Sensorless



Rys. 6-5: Wybór rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego (regulacja prędkości)

UWAGI

Przed uruchomieniem przetwornicy w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, należy wykonać autostrojenie offline.

Dla trybu rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, częstotliwość nośna może przyjmować wartości z zakresu: 2k, 6k, 10k i 14kHz.

W zakresie niskich prędkości z lekkim obciążeniem oraz przy niskich prędkościach nie można stosować sterowania momentem. Należy wybrać sterowanie wektorowe.

Przy pracy w trybie sterowania momentem nie należy przełączać pomiędzy sygnałem STF (komenda startu obrotów w przód) i STR (komenda startu obrotów do tyłu). Spowoduje to zatrzymanie przetwornicy wskutek alarmu naprądowego (E.O.C□) lub pojawi się alarm hamowania przy przeciwnym kierunku obrotów (E.11).

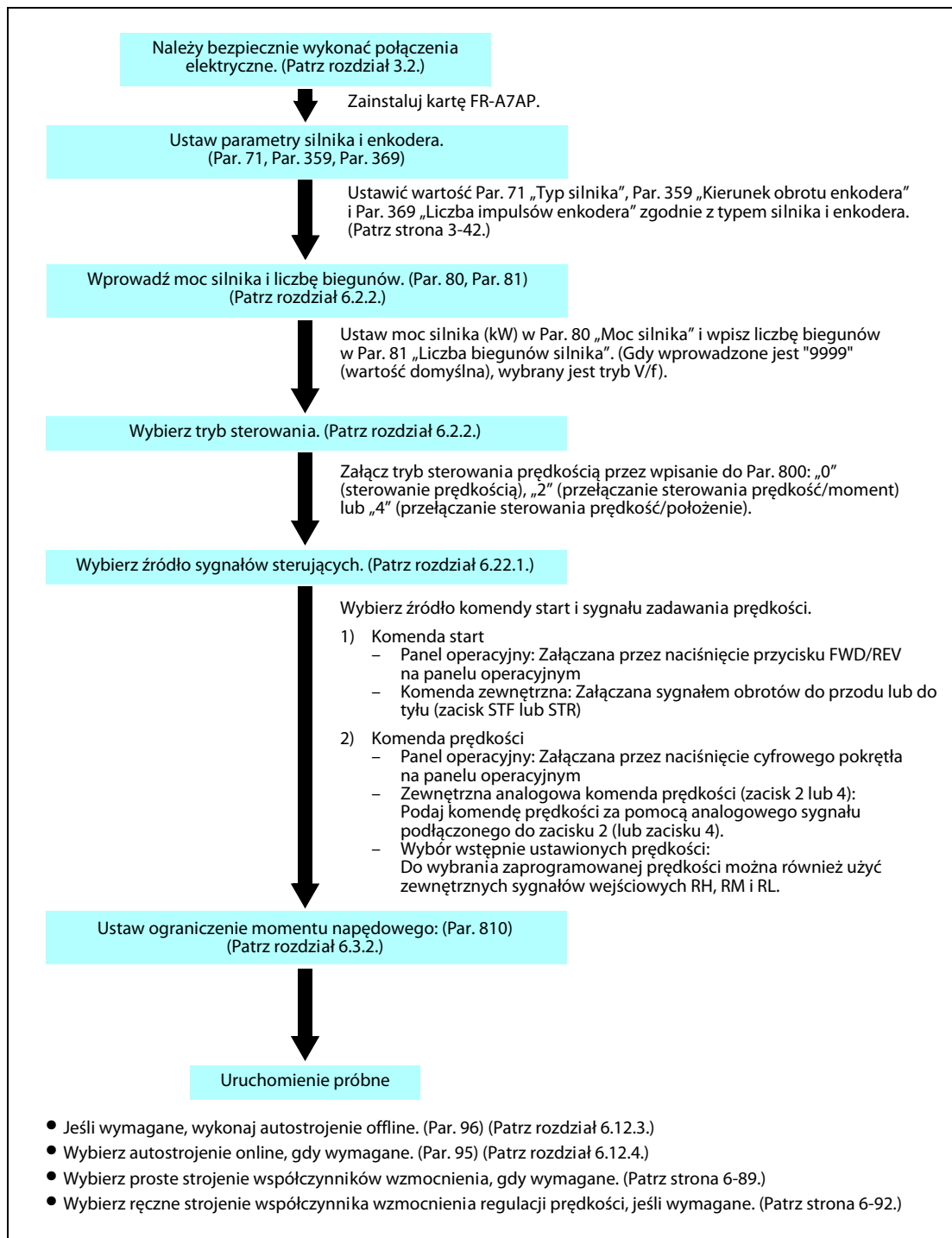
Jeśli w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego prawdopodobny jest start silnika podczas hamowania w trybie wybiegu, należy uaktywnić funkcję automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania (Par. 57 ≠ 9999, Par. 162 = 10).

**UWAGA:**

- **Zastosowanie wstępnego wzbudzenia (sygnał LX i sygnał X13) w trybie sterowania momentem obrotowym (rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe) może być przyczyną obrotu silnika z niską prędkością, nawet wtedy, gdy sygnał startu (STF lub STR) nie jest załączony. Silnik może obracać się z niską prędkością także wtedy, gdy przy podanym sygnale startu wartość ograniczenia prędkości = 0. Przed zastosowaniem wzbudzenia wstępnego należy upewnić się, że obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej.**
- **Przy ciągłej pracy w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, w przypadku przetwornic 00023 do 00126 przy częstotliwości 20 Hz i mniejszych odchyłka regulacji prędkości może zwiększyć się. Natomiast przy częstotliwościach mniejszych niż 1Hz moment obrotowy silnika może być zbyt niski. W tym przypadku należy zatrzymać przetwornicę i ponownie wystartować silnik.**
- **Podczas pracy w zakresie prędkości niższych niż 2 Hz w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego wartość momentu wyjściowego może być niewystarczająca. Poniżej podano zakres regulacji prędkości.**

Tryb napędowy:	1 : 200 (2, 4, 6 biegunów)	prędkość 0,3 Hz i więcej
		przy wartości znamionowej 60 Hz
	1 : 30 (8, 10 biegunów)	prędkość 2 Hz i więcej
		przy wartości znamionowej 60 Hz
Tryb prądnicowy:	1 : 12 (2 do 10 biegunów)	prędkość 5 Hz i wyższe
		przy wartości znamionowej 60 Hz

Procedura ustawienia trybu sterowania wektorowego (regulacja prędkości) Vector



Rys. 6-6: Wybór sterowania wektorowego (regulacja prędkości)

UWAGA

W trybie sterowania wektorowego częstotliwość nośna może przyjmować wartości z zakresu: 2 kHz, 6 kHz, 10 kHz, 14 kHz.

6.3.2 Ograniczenie momentu podczas regulacji prędkości (Par. 22, Par. 803, Par. 810 do Par. 817, Par. 858, Par. 868, Par. 874)

Ta funkcja służy do ograniczenia wartości momentu wyjściowego podczas regulacji prędkości w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i w trybie wektorowym.

- Ustaw poziom ograniczenia momentu w zakresie od 0 do 400 % w Par. 22. Gdy załączony jest sygnał TL, aktywne jest drugie ograniczenie momentu wyjściowego.
- Możliwy jest wybór źródła wartości ograniczenia momentu z parametrów lub za pomocą sygnałów analogowych (zaciski 1, 4). Ponadto możliwe jest oddzielne ustawienia poziomu ograniczenia momentu dla obrotów w przód (tryb napędowy/ prądnicowy) i dla obrotów do tyłu (tryb napędowy/prądnicowy).

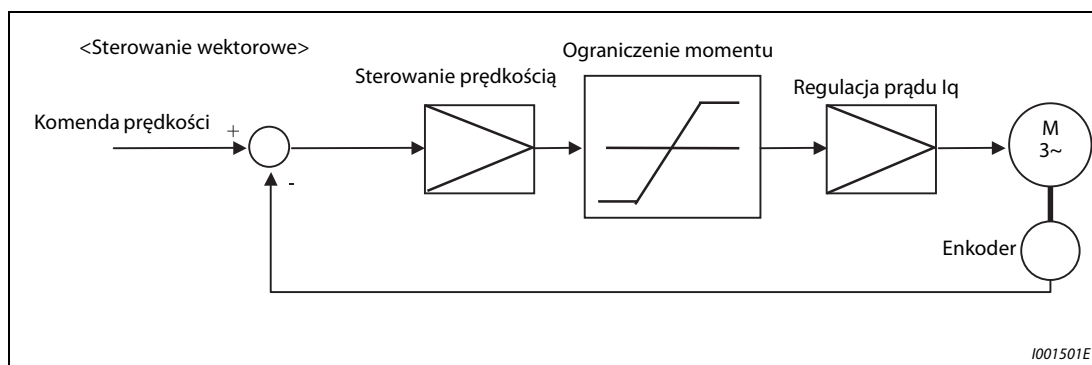
UWAGA

W trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego dolny limit momentu wynosi 30 % nawet, jeśli wprowadzono wartość mniejszą.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
22	Poziom załączenia zabezpieczenia przed utykaniem (poziom ograniczenia momentu)	150 %/ 200 % *	0–400 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia momentu. 100 % odpowiada wartości momentu znamionowego. * Dla modeli 00126 i mniejszych wartość zmienia się z 150 % na 200 % przy zmianie trybu z V/f lub zaawansowanego sterowania wektorem pola magn. na rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe.		22 Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	6.7.4
803	Wybór charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą	0	0	Ograniczenie mocy wyjściowej silnika	Wybór ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą.	178–189 Przypisanie funkcji zacisków wejść	6.14.1
			1	Stałe ograniczenie momentu			
810	Wybór źródła wartości ograniczenia momentu	0	0	Wewnętrzne ograniczenie momentu (przez wartość parametru)		840 Wybór przesunięcia momentu	6.3.5
			1	Zewnętrzne ograniczenie momentu (sygnałem z zacisków 1, 4)			
811	Przełączanie jednostki nastawy ^①	0		Służy do ustawienia rozdzielczości zadawania i wyświetlania prędkości za pomocą PU, komunikacji RS-485 i poprzez opcjonalną kartę komunikacji.	Jednostka ustawienia ograniczenia momentu w Par. 22, Par. 812 do Par. 817	865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			0	(1 obr./min)	0,1 %		
			1	(0,1 obr./min)			
			10	(1 obr./min)	0,01 %		
			11	(0,1 obr./min)			
812	Poziom ograniczenia momentu (tryb prądnicowy)	9999	0–400 %	Ustawia poziom ograniczenia momentu w trybie prądnicowym podczas obrotów w przód.		865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			9999	Ograniczenie za pomocą Par. 22 lub sygnału wejść analogowych			
813	Poziom ograniczenia momentu (3-ci kwadrant)	9999	0–400 %	Ustawia poziom ograniczenia momentu w trybie napędowym podczas obrotów do tyłu.		865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			9999	Ograniczenie za pomocą Par. 22 lub sygnału wejść analogowych			
814	Poziom ograniczenia momentu (4-ty kwadrant)	9999	0–400 %	Ustawia poziom ograniczenia momentu w trybie prądnicowym podczas obrotów do tyłu.		865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			9999	Ograniczenie za pomocą Par. 22 lub sygnału wejść analogowych			
815	Poziom ograniczenia momentu 2	9999	0–400 %	Gdy załączony jest sygnał wyboru ograniczenia momentu (TL), wartość Par. 815 jest ograniczeniem momentu, niezależnie od nastawy Par. 810.		865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			9999	Ograniczenie za pomocą Par. 22 lub sygnału wejść analogowych			
816	Ograniczenie momentu podczas przyspieszania	9999	0–400 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia momentu podczas przyspieszania.		865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			9999	Ta sama nastawa ograniczenia momentu jak podczas pracy ze stałą prędkością.			
817	Ograniczenie momentu podczas hamowania	9999	0–400 %	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia momentu podczas hamowania.		865 Detekcja niskiej prędkości	6.14.6
			9999	Ta sama nastawa ograniczenia momentu jak podczas pracy ze stałą prędkością.			
858	Funkcja zacisku 4 wejść	0	0/4/9999	Gdy wpisane jest „4”, wartość ograniczenia momentu może być ustawiana za pomocą sygnału analogowego zacisku 4.			
868	Funkcja zacisku 1 wejść	0	0/2–5/9999	Gdy wpisane jest „4”, wartość ograniczenia momentu może być ustawiana za pomocą sygnału analogowego zacisku 1.			
874	Ustawienie poziomu alarmu OLT	150 %	0–200 %	Ta funkcja może spowodować alarmowe zatrzymanie pracy przetwornicy, jeśli funkcja ograniczenia momentu zatrzyma obrót silnika. Ustawić poziom momentu wyjściowego, przy którym nastąpi zatrzymanie alarmowe.			

^① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Schemat blokowy funkcji ograniczenia momentu



Rys. 6-7: Schemat blokowy funkcji ograniczenia momentu

Wybór źródła wartości ograniczenia momentu (Par. 810)

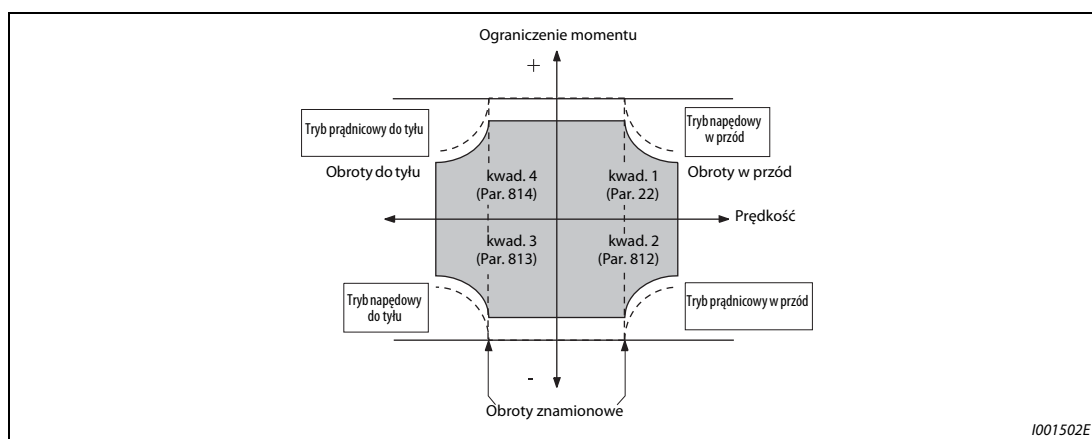
Ustawić wartość Par. 810 „Wybór źródła wartości ograniczenia momentu”, aby wybrać metodę ograniczenia momentu wyjściowego podczas regulacji prędkości. Przy nastawach domyślnych poziom ograniczenia momentu jest ustawiany za pomocą parametrów.

Par.	Zakres nastaw	Źródło wartości ograniczenia momentu	Opis
810	0 (wartość domyślna)	Wewnętrzna wartość ograniczenia momentu	Wartość momentu jest ograniczona przez nastawę parametru. Wartości parametrów mogą być zmieniane także przy pomocy poleceń komunikacji.
	1	Zewnętrzne ograniczenie momentu	Ograniczenie momentu przy pomocy napięcia (prądu) analogowego podanego do zacisku 1 lub zacisku 4.

Tab. 6-10: Źródło wartości ograniczenia momentu

Ograniczenie momentu przy pomocy nastaw parametrów (Par. 810 = 0, Par. 812 do Par. 814)

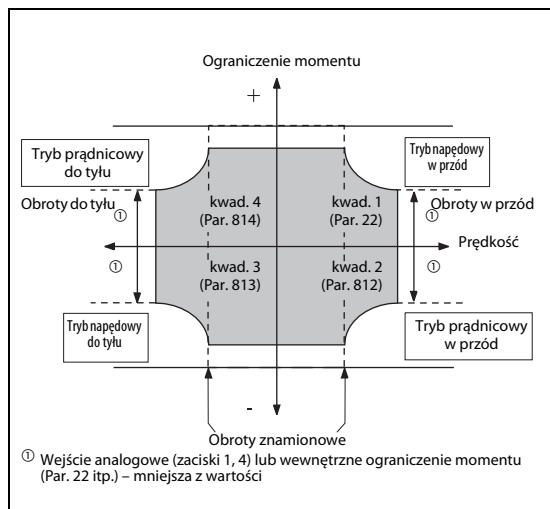
- Przy nastawach domyślnych ograniczenie momentu jest ustawiane we wszystkich kwadrantach przy pomocy Par. 22 „Poziom załączenia zabezpieczenia przed utykaniem (poziom ograniczenia momentu)”.
- Gdy wymagane jest oddzielne ustawienie ograniczenia momentu dla każdego z kwadrantów, ustaw wartości ograniczenia momentu w Par. 812 „Poziom ograniczenia momentu (tryb prądnicowy)”, Par. 813 „Poziom ograniczenia momentu (trzeci kwadrant)”, Par. 814 „Poziom ograniczenia momentu (4-ty kwadrant)”. Jeśli ustawione jest „9999”, wartością ograniczenia momentu jest nastawa Par. 22.



Rys. 6-8: Ograniczenie momentu przy pomocy parametrów

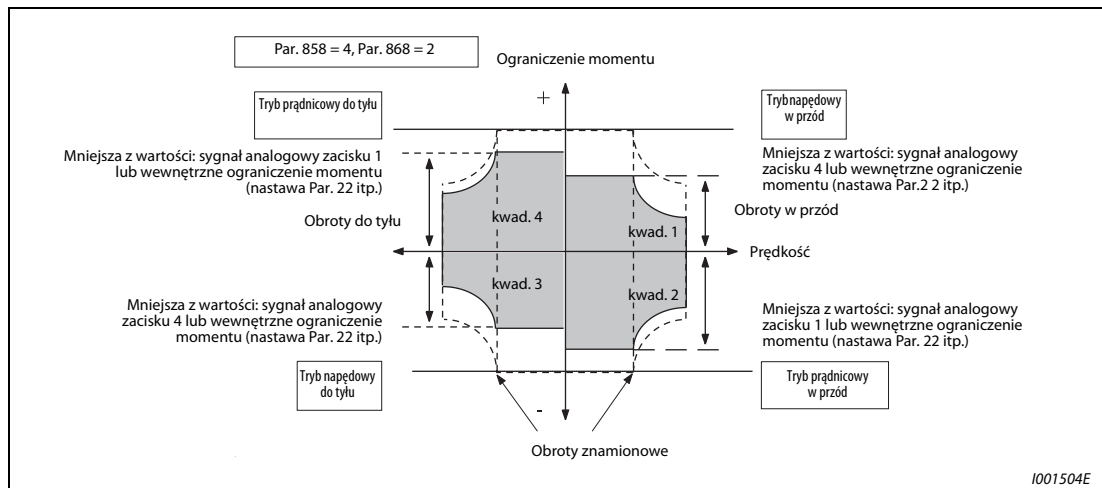
**Ograniczenie momentu przy pomocy sygnałów analogowych (zaciski 1, 4)
(Par. 810 = 1, Par. 858, Par. 868)**

- Sygnał analogowy zacisku 1 jest używany jako wartość ograniczenia momentu w zakresie nastawy Par. 22.
- Gdy sygnał wejścia analogowego 1 pełni funkcję ograniczenia momentu, wpisz „4” w Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1”. Gdy sygnał wejścia analogowego 4 pełni funkcję ograniczenia momentu, wpisz „4” w Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4”.
- Gdy wartość Par. 858 = „4” i Par. 868 = „2”, sygnał zacisku 1 pełni funkcję ograniczenia momentu w trybie prądnicowym, natomiast sygnał 4 w trybie napędowym.
- Poziom ograniczenia momentu przy użyciu sygnałów analogowych można skalibrować, używając parametrów C16 (Par. 919) do C19 (Par. 920), C38 (Par. 932) do C41 (Par. 933). (Patrz rozdział 6.20.6.)



Rys. 6-9: Ograniczenie momentu przy pomocy sygnału wejścia analogowego

I001503E



Rys. 6-10: Ograniczenie momentu przy pomocy sygnału wejścia analogowego

I001504E

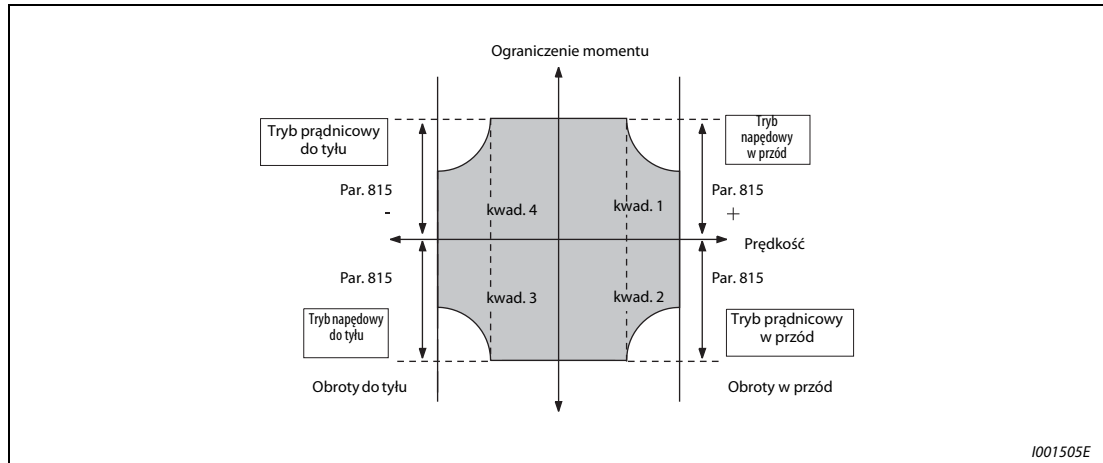
Par. 858 ^①	Par. 868 ^②	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe (regulacja prędkości)	
		Funkcja zacisku 4	Funkcja zacisku 1
0 (ustawienie domyślne)	0 (ustawienie domyślne)	Komenda prędkości (Sygnał AU-zał.)	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości
	1 ^④		Wartość zadana strumienia magnetycznego
	2		—
	3		—
	4		Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
	5		—
	6 ^④		Przesunięcie momentu (Par. 840 = 1 do 3).
	9999		—
1 ^④	0 (ustawienie domyślne)	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości
	1 ^④	— ^③	Wartość zadana strumienia magnetycznego
	2	Wartość zadana strumienia magnetycznego	—
	3		—
	4		Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
	5		—
	6 ^④		Przesunięcie momentu (Par. 840 = 1 do 3).
	9999		—
4 ^②	0 (ustawienie domyślne)	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości
	1 ^④		Wartość zadana strumienia magnetycznego
	2	Ograniczenie momentu w trybie napędowym (Par. 810 = 1)	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)
	3	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	—
	4	— ^③	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
	5	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	—
	6 ^④		Przesunięcie momentu (Par. 840 = 1 do 3).
	9999		—
9999	—	—	—

Tab. 6-11: Funkcja zacisku 1, 4 w zależności od nastaw parametrów (Par. 858, Par. 868)

- ① Gdy jest wartość Par. 868 jest różna od „0”, inne funkcje zacisku 1 (wejście pomocnicze, funkcja korekcji procentowej, regulacja PID) są nieaktywne.
- ② Gdy wartość Par. 858 jest różna od „0”, regulacja PID i zadawanie prędkości przy pomocy sygnału zacisku 4 nie są aktywne nawet, jeśli załączony jest sygnał AU.
- ③ Gdy w Par. 858 i Par. 868 wpisano „4” lub „1”, funkcja zacisku 1 ma wyższy priorytet i sygnał zacisku 4 jest nieaktywny.
- ④ Ustawienia są aktywne tylko w trybie wektorowym przy zainstalowanej karcie FR-A7AP.

Drugi poziom ograniczenia momentu (sygnał TL, Par. 815)

- Gdy załączony jest sygnał TL wyboru poziomu ograniczenia momentu, Par. 815 „Drugi poziom ograniczenia momentu” pełni funkcję ograniczenia momentu, niezależnie od nastawy Par. 810 „Wybór źródła wartości ograniczenia momentu”.
- Aby przypisać sygnał TL do zacisku wejść, należy wpisać „27” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

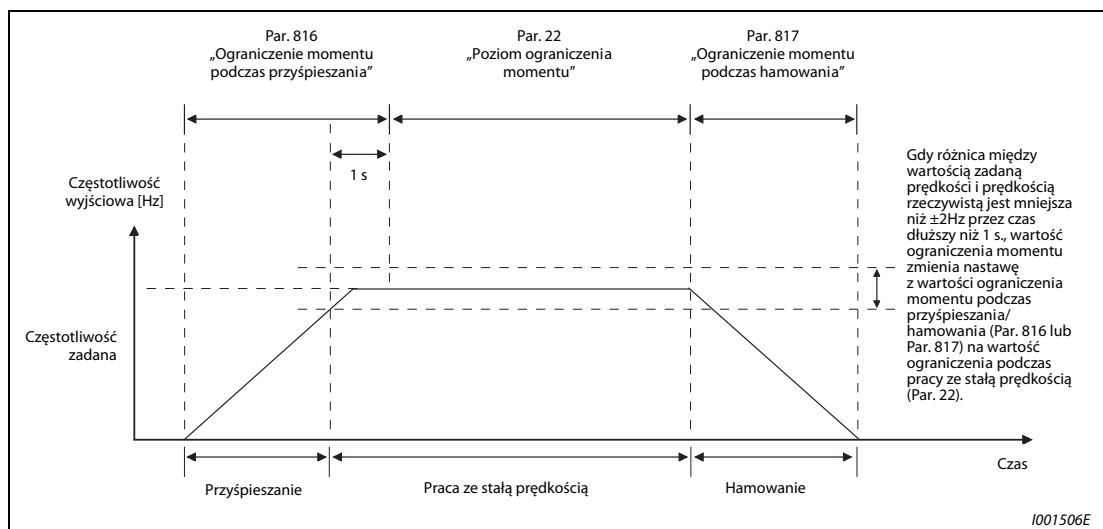
**Rys. 6-11:** Drugi poziom ograniczenia momentu**UWAGA**

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

Oddzielne ustawienie poziomu ograniczenia momentu podczas przyspieszania i hamowania (Par. 816, Par. 817)

Możliwe jest ustawienie różnych poziomów ograniczenia momentu podczas przyspieszania i podczas hamowania.

Poniższy wykres przedstawia poziom ograniczenia momentu w zależności od ustawień Par. 816 „Poziom ograniczenia momentu podczas przyspieszania” i Par. 817 „Poziom ograniczenia momentu podczas hamowania”.

**Rys. 6-12:** Oddzielne ustawienie poziomu ograniczenia momentu podczas przyspieszania i podczas hamowania

Ustawienie jednostki wprowadzania poziomu ograniczenia momentu (Par. 811)

Gdy w Par. 811 "Rozdzielczość sygnału ograniczenia momentu" wpisane jest „10” lub „11”, wartości Par. 22 „Poziom ograniczenia momentu” i Par. 812 do Par. 817 „Poziom ograniczenia momentu” są wprowadzane z rozdzielczością 0,01 %.

UWAGI

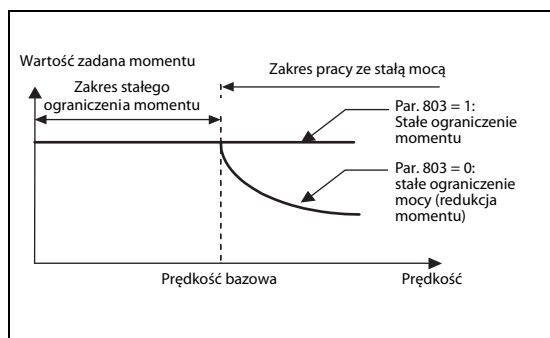
Wewnętrzna rozdzielczość poziomu ograniczenia momentu jest ograniczona do 0,024 % ($100/2^{12}$) i wartości mniejsze niż poziom rozdzielczości są zaokrąglane.

Gdy zmieniana jest rozdzielczość poziomu ograniczenia momentu (0,1 % \Leftrightarrow 0,01 %), konieczny jest reset przetwornicy, gdyż nastawy Par. 22 i Par. 812 do Par. 817 zostaną pomnożone przez 1/10. Na przykład, gdy nastawa Par. 811 = 10 (0,01 %) zostanie zmieniona na 1 (0,1 %), przy nastawie 150,00 % Par. 22 przyjmuje wartość 1500,0 % i maksymalna wartość momentu wynosi 400 %.

Przełączanie jednostki zmiany/wyświetlania prędkości - patrz rozdział 6.15.1.

Zmiana charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą (Par. 803)

Przy pomocy Par. 803 „Wybór charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą” w zakresie pracy ze stałą mocą możliwe jest ustawienie ograniczenia momentu na stałym poziomie (ustawienie „1”) lub wybór stałego ograniczenia mocy (ustawienie domyślne „0”).

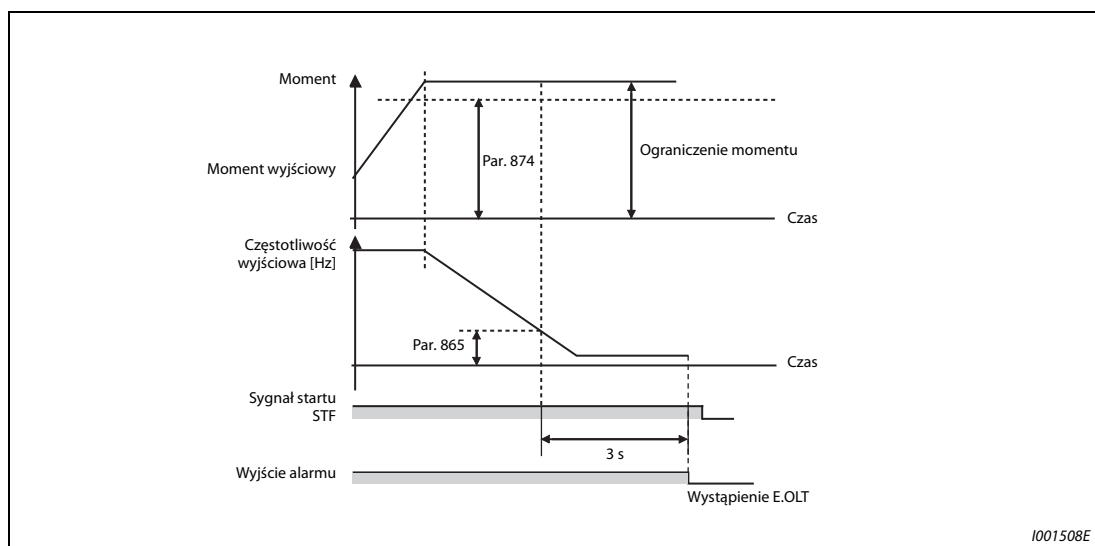
**Rys. 6-13:**

Charakterystyka ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą

I001507E

Zatrzymanie alarmowe w przypadku załączenia funkcji ograniczenia momentu (Par. 874)

- Ta funkcja może spowodować alarmowe zatrzymanie pracy przetwornicy, jeśli funkcja ograniczenia momentu zatrzyma obrót silnika.
- Silnik zatrzymuje się, gdy załączy się funkcja ograniczenia momentu przy dużym obciążeniu podczas pracy w trybie regulacji momentu lub regulacji pozycji. Jeśli prędkość silnika jest mniejsza niż nastawa Par. 865 „Detekcja niskiej prędkości” i moment wyjściowy przekracza poziom ustawiony w Par. 874 „Poziom załączenia alarmu OLT” dłużej niż 3 s, traktowane jest to jako zatrzymanie spowodowane działaniem funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i załączany jest alarm E.OLT, co powoduje zatrzymanie przetwornicy w trybie alarmu



Rys. 6-14: Zatrzymanie alarmowe w przypadku załączenia funkcji ograniczenia momentu

UWAGI

Jeśli w trybie V/f lub zaawansowanym sterowaniu wektorem strumienia pola magnetycznego, w wyniku działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej 0,5 Hz na dłużej niż 3 s., nastąpi alarmowe zatrzymanie przetwornicy (błąd E.OLT). W tym przypadku ta funkcja jest aktywowana niezależnie od nastawy Par. 874.

Ten alarm nie jest załączany podczas regulacji momentu.

6.3.3 Optymalizacja dokładności/szybkości działania układu regulacja (regulacja wzmocnienia rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego i sterowania wektorowego) (Par. 818 do Par. 821, Par. 830, Par. 831, Par. 880) Sensorless Vector

Podczas pracy silnika przy sterowaniu wektorowym na podstawie wartości zadanej momentu i prędkości w czasie rzeczywistym wyliczany jest stosunek inercji obciążenia do inercji silnika. Na podstawie danych o stosunku bezwładności obciążenia do bezwładności silnika i poziomie odpowiedzi systemu regulacji, przetwornica automatycznie nastawia optymalną wartość współczynnika wzmocnienia pętli regulacji prędkości i pozycji. Skracca to czas potrzebny na ręczne strojenie parametrów pętli regulacji. (Proste strojenie wzmocnienia)

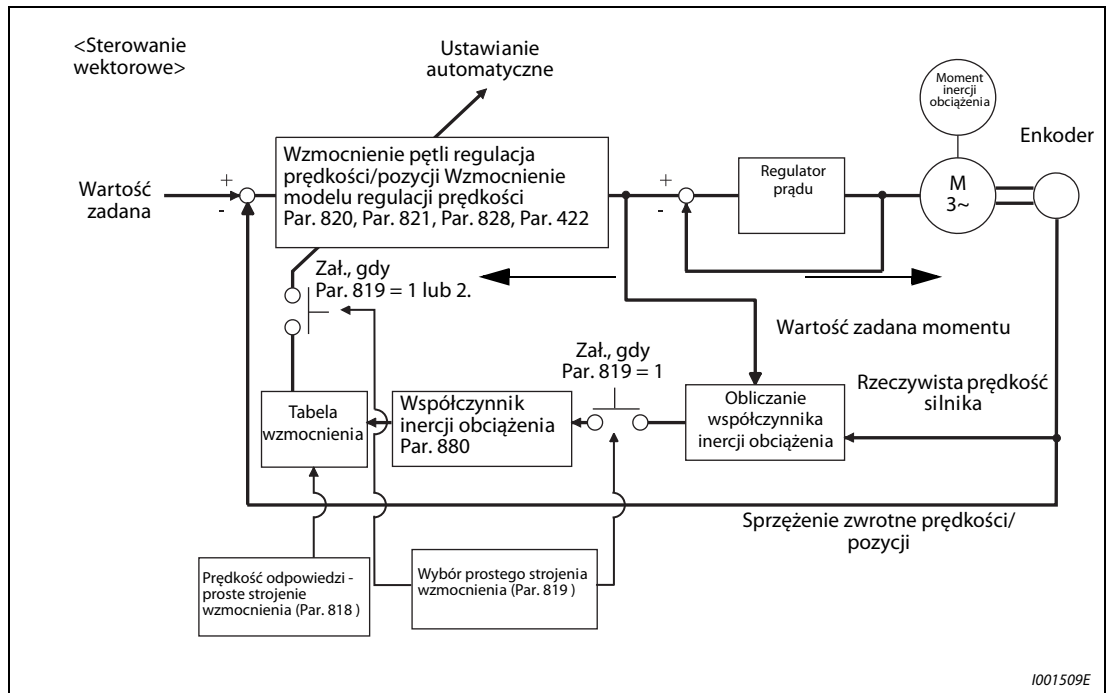
Jeśli nie jest możliwe wyliczenie inercji obciążenia z powodu fluktuacji obciążenia lub, gdy wybrane jest rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe, współczynnik wzmocnienia jest wyliczany automatycznie po ręcznym wpisaniu wartości inercji obciążenia.

Dla optymalizacji pracy mechanizmu maszyny lub w przypadku występowania wibracji, hałasu lub innych niepożądanych zjawisk, spowodowanych dużą inercją obciążenia lub luzem przekładni zalecane jest ręczne strojenie parametrów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
818	Ustawienie poziomu reakcji prostego strojenia współczynnika wzmocnienia	2	1–15	Służy do ustawienia prędkości odpowiedzi. 1: Wolna odpowiedź do 15: Szybka odpowiedź
819	Wybór prostego strojenia wzmocnienia	0	0	Bez prostego strojenia wzmocnienia
			1	Z szacowaniem obciążenia, z obliczaniem współczynników wzmocnienia (aktywne tylko w trybie wektorowym)
			2	Z ręcznym wprowadzeniem obciążenia (Par. 880), obliczeniem wzmocnienia
820	Wzmocnienie P pętli regulacji prędkości 1	60 %	0–1000 %	Ustawia współczynnik wzmocnienia pętli regulacji prędkości. (Zwiększanie wartości poprawia szybkość odpowiedzi na zmiany prędkości zadanej i zmniejsza wahania prędkości w przypadku zakłóceń obciążenia).
821	Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1	0,333 s	0–20 s	Służy do ustawienia czasu całkowania pętli regulacji prędkości. (Zmniejszenie wartości skracca czas odpowiedzi systemu regulacji przy odchyleniach prędkości, spowodowanych zakłóceniami.)
830	Wzmocnienie P pętli regulacji prędkości 2	9999	0–1000 %	Druga funkcja Par. 820 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)
			9999	Funkcja nieaktywna.
831	Czas całkowania pętli regulacji prędkości 2	9999	0–20 s	Druga funkcja Par. 821 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)
			9999	Funkcja nieaktywna.
880	Współczynnik bezwładności obciążenia	7	0–200	Ustawia stosunek bezwładności obciążenia do bezwładności silnika.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

Schemat blokowy funkcji prostego strojenia wzmocnienia



Rys. 6-15: Schemat blokowy funkcji prostego strojenia wzmocnienia

Algorytm prostego strojenia współczynnika wzmocnienia (Par. 819 = 1 automatyczne obliczanie współczynnika bezwładności obciążenia)

Proste strojenie współczynnika wzmocnienia (z automatycznym obliczeniem współczynnika bezwładności obciążenia) jest aktywne tylko w trybie regulacji prędkości lub w trybie regulacji pozycji i przy sterowaniu wektorowym. Nie jest aktywne w trybie regulacji momentu, w trybie V/f, zaawansowanym sterowaniu wektorem pola magnetycznego i w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.

- ① Na podstawie poniższej tabeli ustaw prędkość odpowiedzi systemu regulacji (Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie współczynnika wzmocnienia”). Zwiększanie wartości zwiększa prędkość śledzenia wartości zadanej, lecz zbyt wysoka nastawa może być przyczyną wibracji.

Par. 818	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prędkość odpowiedzi	Wolna reakcja			Średnia reakcja										Szybka reakcja	
Częstotliwość rezonansowa maszyny [Hz]	8	10	12	15	18	22	28	34	42	52	64	79	98	122	150
Aplikacja															

Tab. 6-12: Ustawienie prędkości odpowiedzi

- ② Współczynniki wzmocnienia regulacji są automatycznie ustawiane na podstawie współczynnika bezwładności obciążenia, oszacowanego podczas przyśpieszania/ hamowania i na podstawie wartości Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie współczynnika wzmocnienia”. Par. 880 “Współczynnik bezwładności obciążenia” jest wartością początkową, od której zaczyna się strojenie współczynnika bezwładności obciążenia. Wartość oszacowana na podstawie strojenia zapisywana jest w Par. 880. Współczynnik bezwładności obciążenia może nie być określony dokładnie, jeśli np. wyliczanie trwało zbyt długo lub jeśli nie są spełnione poniższe warunki.
- Czas przyśpieszenia/hamowania do prędkości 1500 obr./min jest krótszy niż 5 s.
 - Prędkość wynosi 150 obr./min lub więcej.
 - Moment podczas przyśpieszania/hamowania wynosi 10 % lub więcej wartości momentu znamionowego.
 - Podczas przyśpieszania/hamowania nie wystąpią nagłe zakłócenia obciążenia.
 - Współczynnik inercji obciążenia wynosi 30 lub mniej.
 - Nie wykryto luzów w przekładni lub w systemie pasków napędowych.
- ③ Aby w dowolnym momencie oszacować współczynnik bezwładności obciążenia lub obliczyć współczynnik wzmocnienia pętli regulacji, należy nacisnąć przycisk FWD lub REV. (W trybie zewnętrznym komendą uruchomienia jest sygnał STF lub STR.)

Algorytm prostego strojenia współczynnika wzmocnienia (Par. 819 = 2 ręczne wprowadzenie bezwładności obciążenia)

Proste strojenie wzmocnienia (z ręcznym wprowadzaniem poziomu bezwładności obciążenia) jest aktywne tylko przy sterowaniu prędkością w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego lub przy sterowaniu prędkością lub pozycją w trybie wektorowym.

- ① W Par. 880 „Współczynnik bezwładności obciążenia” ustaw stosunek bezwładności obciążenia do bezwładności silnika.
- ② Wpisz „2” (aktywne proste strojenie wzmocnienia) w Par. 819 „Wybór prostego strojenia wzmocnienia”. Wartości Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości 1” i Par. 821 „Czas całkowania regulacji prędkości 1” są ustawiane automatycznie. Strojenie wartości parametrów jest wykonywane podczas następnego cyklu strojenia współczynników wzmocnienia.
- ③ Wykonaj próbne uruchomienie napędu i ustaw prędkość odpowiedzi w Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie współczynnika wzmocnienia”). Zwiększanie wartości zwiększa prędkość śledzenia wartości zadanej, lecz zbyt wysoka nastawa może być przyczyną wibracji. (Gdy w Par. 77 „Blokada zapisu parametrów” wpisano „2” (zapis parametrów dozwolony podczas pracy przetwornicy), strojenie prędkości odpowiedzi systemu regulacji może być wykonane w czasie pracy przetwornicy.)

UWAGI

Jeśli wartość z zakresu „1 do 2” jest wpisana w Par. 819 i następnie w Par. 819 wpisano „0”, wykonanie cyklu strojenia nie zmienia wartości parametrów.

Jeśli w wyniku prostego strojenia wzmocnienia z powodu zakłóceń nie osiągnięto dokładnego dostrojenia wartości parametrów regulacji, dokładne strojenie należy wykonać ręcznie. Wpisz „0” (proste strojenie wzmocnienia zablokowane) w Par. 819.

Poniższa tabela prezentuje zależność między funkcją prostego strojenia wzmocnienia i nastawami parametrów wzmocnienia.

	Ustawienie prostego strojenia parametrów (Par. 819)		
	0	1	2
Współczynnik bezwładności obciążenia (Par. 880)	Ustawianie ręczne	a) Wyświetlany jest wynik oszacowania bezwładności obciążenia uzyskany w wyniku prostego strojenia wzmocnienia (RAM). b) Ustaw wartość w poniższych przypadkach: ● Co godzinę po załączeniu zasilania ● Gdy ustawiona jest wartość różna od „1” w Par. 819 ● Jeśli zmieniono tryb sterowania z wektorowego na inny (np. sterowanie V/f) przy pomocy Par. 800 c) Zapis dozwolony tylko w stanie stop (ręczne wprowadzanie)	Ustawianie ręczne
Wzmocnienie regulacji prędkość 1 (Par. 820) Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1 (Par. 821) Wzmocnienie regulacji prędkości (Par. 828) Wzmocnienie pętli regulacji pozycji (Par. 422)	Ustawianie ręczne	a) Wyświetlany jest wynik strojenia (RAM). b) Ustaw wartość w poniższych przypadkach: ● Co godzinę po załączeniu zasilania ● Gdy ustawiona jest wartość różna od „1” w Par. 819 ● Jeśli zmieniono tryb sterowania z wektorowego na inny (np. sterowanie V/f) przy pomocy Par. 800 c) Blokada zapisu (ręczne ustawianie)	a) Czas całkowania i wzmocnienie są wyliczane, jeśli wartość „2” jest wpisana w Par. 819 i wynik strojenia jest zapisany w parametrze. b) Gdy wartość jest odczytywana, wyświetlany jest wynik strojenia (wartość parametru). c) Blokada zapisu (ręczne ustawianie)

Tab. 6-13: Automatyczne ustawienie parametrów w wyniku prostego strojenia wzmocnienia



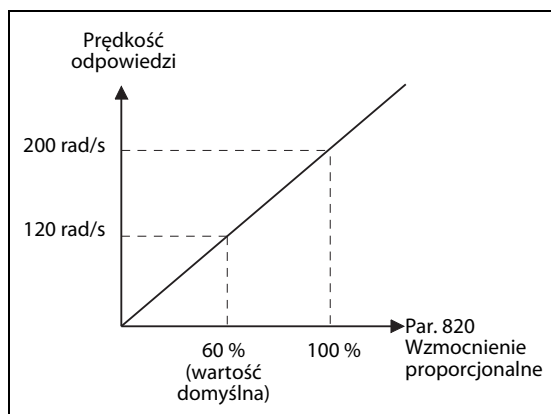
UWAGA:

Wykonanie cyklu prostego strojenia wzmocnienia z bezwładnością większą niż wartość określona w trybie sterowania wektorowego może być przyczyną nieprawidłowego działania jak np. kołysanie. Ponadto, regulacja położenia wałka silnika w trybie serwo-lock lub w trybie sterowania pozycją może być przyczyną zniszczenia łożyska. Aby temu zapobiec, należy dokonać regulacji wzmocnienia w sposób ręczny, bez użycia funkcji prostego strojenia współczynników wzmocnienia.

Ręczne strojenie współczynnika wzmocnienia prędkości

Jeśli w czasie pracy maszyny pojawiają się dziwne drgania lub hałas, w przypadku zbyt wolnej odpowiedzi regulatora lub wystąpienia przeregulowania, należy dostroić wartość wzmocnienia.

- Nastawa Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości P 1” = 60 % (wartość domyślna) odpowiada 120 rad/s (odpowiedź samego silnika). Zwiększanie nastawy poprawia szybkość odpowiedzi regulatora. Jednak zbyt wysokie wzmocnienie powoduje drgania i/lub dziwny hałas podczas pracy przetwornicy.

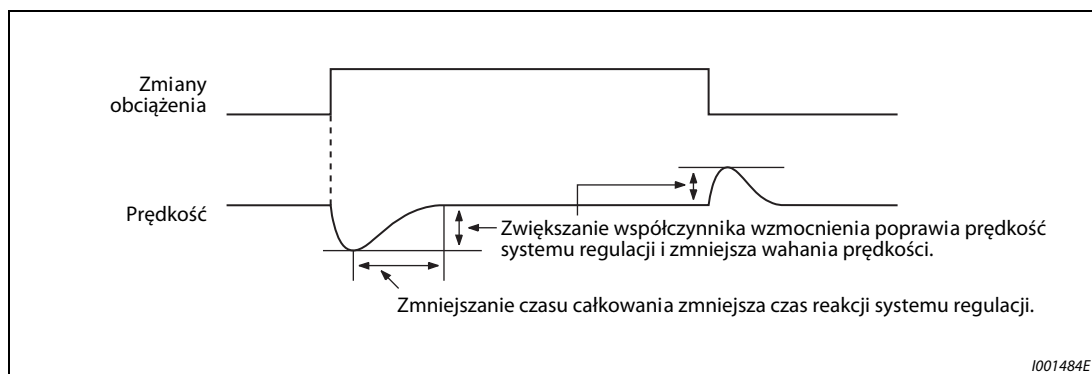


Rys. 6-16:

Ustawienie wzmocnienia proporcjonalnego

1001483E

- Zmniejszanie wartości Par. 821 „Czas całkowania regulacji prędkości 1” skraca czas opóźnienia reakcji napędu na zmiany prędkości. Jednak ustawienie zbyt krótkiego czasu jest przyczyną przeregulowania.
- W przypadku bezwładności obciążenia, rzeczywista wartość wzmocnienia jest podana poniżej.



1001484E

Rys. 6-17: Charakterystyka prędkości obrotowej w zależności od zmian obciążenia

Jak podano poniżej, w przypadku bezwładności obciążenia, również maleje rzeczywiste wzmocnienie.

$$\text{Rzeczywiste wzmocnienie prędkości} = \frac{\text{wzmocnienie prędkości silnika bez obciążenia}}{\text{JM} + \text{JL}} \times \frac{\text{JM}}{\text{JM} + \text{JL}}$$

JM: Bezwładność silnika

JL: Równoważna bezwładność obciążenia na wale silnika

- Poniżej przedstawiono procedury strojenia:
Sprawdź warunki pracy przetwornicy i zmień nastawę Par. 820.
Jeśli niemożliwe jest właściwe dostrojenie parametrów pętli regulacji, należy zmienić nastawę Par. 821 i powtórzyć powyższy krok.

Nr	Zjawisko/warunki	Metoda strojenia	
1	Duża bezwładność obciążenia	Nieznacznie zwiększ wartości Par. 820 i Par. 821.	
		Par. 820	Jeśli prędkość narasta zbyt wolno, zwiększaj wartość o 10 % aż do pojawienia się hałasu/drgań, a następnie ustaw 80 % do 90 % ostatniej wpisanej wartości.
		Par. 821	Jeśli pojawi się przeregulowanie, podwajaj nastawę parametru aż do zaniku przeregulowania, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej nastawy parametru.
2	Drgania/hałas generowane przez system mechaniczny	Zmniejsz nastawę Par. 820 i zwiększ wartość Par. 821.	
		Par. 820	Zmniejszaj nastawę o 10 % aż do zaniku drgań/ hałasu, a następnie wpisz 80 do 90 % tej nastawy parametru.
		Par. 821	Jeśli pojawi się przeregulowanie, podwajaj nastawę parametru aż do zaniku przeregulowania, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej nastawy parametru.
3	Wolna odpowiedź	Nieznacznie zwiększ wartość Par. 820.	
		Par. 820	Jeśli prędkość narasta zbyt wolno, zwiększaj wartość o 5 % aż do pojawienia się hałasu/drgań, a następnie ustaw 80 % do 90 % ostatniej wpisanej wartości.
4	Długi czas reakcji napędu (czas odpowiedzi)	Nieznacznie zmniejsz wartość Par. 821.	
		Zmniejsz wartość Par. 821 o połowę aż do zaniku przeregulowania lub niestabilności prędkości, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej wartości.	
5	Przeregulowanie lub niestabilna praca	Nieznacznie zwiększ wartość Par. 821.	
		Podwajaj nastawę Par. 821 aż do zaniku przeregulowania lub niestabilności prędkości, a następnie wpisz 80 % do 90 % ostatniej wartości.	

Tab. 6-14: Algorytm ustawienia wartości parametrów 820 i 821

UWAGI

W przypadku ręcznego ustawiania współczynnika wzmocnienia należy wpisać "0" (bez prostego strojenia wzmocnienia - wartość domyślna) do Par. 819 „Wybór prostego strojenia wzmocnienia”.

Par. 830 „Wzmocnienie regulacji prędkości 2” i Par. 831 „Czas całkowania 2 regulacji prędkości” są aktywne, gdy załączony jest sygnał RT. Wykonaj analogicznie strojenie wartości Par. 820 i Par. 821.

Gdy używany jest silnik wielobiegunowy (8 biegunów lub więcej)

Gdy używany jest silnik wielobiegunowy (8 lub więcej biegunów) w wektorowym trybie sterowania (z enkoderem, w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego), wartości współczynnika wzmocnienia P regulacji prędkości (Par. 820) i współczynnika wzmocnienia P regulacji momentu (Par. 824) należy ustawić według poniższych wskazówek.

- Zwiększanie współczynnika wzmocnienia P regulacji prędkości (Par. 820) poprawia szybkość odpowiedzi regulatora. Jednak zbyt wysokie wzmocnienie powoduje drgania i/lub dziwny hałas podczas pracy przetwornicy.
- Zbyt niska nastawa współczynnika wzmocnienia P regulacji momentu (Par. 824) może powodować powstawanie pulsacji prądu, co może generować hałas podczas pracy silnika.

Nr	Zjawisko/warunki	Metoda strojenia
1	Niestabilne obroty silnika w zakresie niskich prędkości	Ustaw wyższą wartość w Par. 820 „Wzmocnienie P regulacji prędkości 1” zgodnie z inercją silnika. Ponieważ inercja silników wielobiegunowych jest zwykle większa, należy dobrać wartość wzmocnienia, aby zmniejszyć niestabilność prędkości, następnie należy dokonać dokładnego dostrojenia pętli regulacji, biorąc pod uwagę szybkość odpowiedzi systemu regulacji. Gdy przetwornica pracuje w trybie wektorowym z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera, łatwo można ustawić wartości współczynników regulacji w zależności od inercji używając funkcji prostego strojenia wzmocnienia (Par. 819 = 1).
2	Wolna odpowiedź na zmiany wartości zadanej prędkości	Ustaw wyższą wartość w Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości 1” Zwiększaj nastawę o 10 % aż do pojawienia się drgań/ hałasu. Następnie wpisz 80 % do 90 % tej nastawy parametru.
3	Duże zmiany prędkości przy zmianach momentu obciążenia	Jeśli nie jest możliwe właściwe dostrojenie wzmocnienia pętli regulacji, należy podwoić nastawę Par. 821 „Czas całkowania 1 regulacji prędkości i ponownie dokonać strojenia nastawy Par. 820.
4	W trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego w zakresie niskich prędkości moment silnika jest zbyt niski lub występują pulsacje momentu.	Ustaw nieznacznie wyższe wzmocnienie regulacji prędkości. (analogicznie do Nr 1) Jeśli po zwiększeniu nastawy wzmocnienia problem wciąż istnieje i przetwornica nie może pracować w trybie ciągłym w zakresie ultra niskich prędkości, zwiększ nastawę Par. 13 „Częstotliwość startowa” lub zmniejsz nastawę czasu przyspieszania.
5	Nienormalne wibracje maszyny i silnika, hałas lub alarm nadprądowy	Ustaw niższą wartość w Par. 824 „Wzmocnienie P regulacji prędkości 1” Zmniejszaj nastawę o 10 % aż do zaniku tych zjawisk, następnie ustaw 80 do 90 % ostatniej wartości.
6	Podczas rozruchu w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego pojawia się alarm nadprądowy lub alarm zbyt wysokiej prędkości (E.OS).	

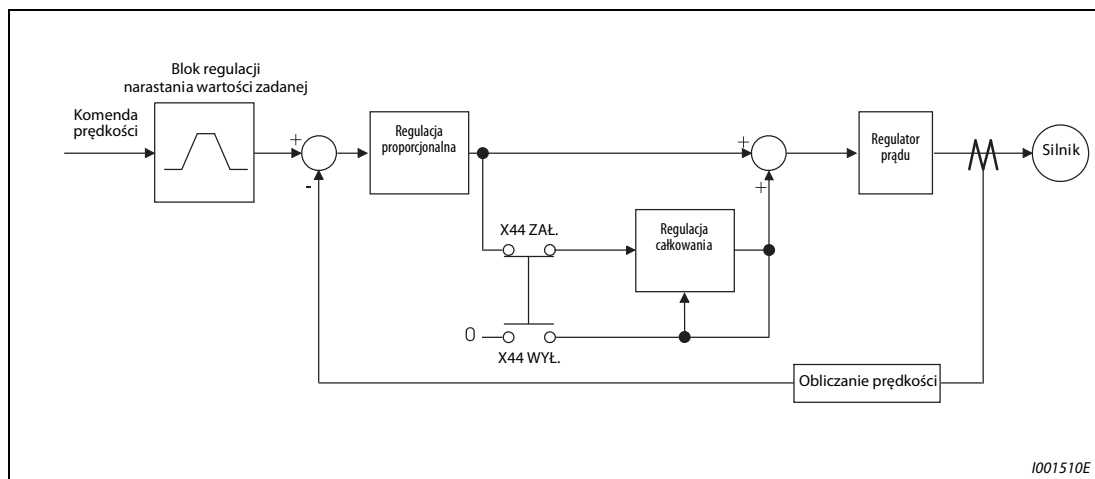
Tab. 6-15: Algorytm ręcznego strojenia współczynników wzmocnienia

Przełączanie trybu regulatora P/PI (sygnał X44)

- Przełączając sygnał wyboru trybu regulacji P/PI (X14) podczas regulacji prędkości w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie wektorowym można wybrać, czy składowa całkowania jest aktywna podczas strojenia wartości współczynników wzmacnienia pętli regulacji prędkości.

Gdy sygnał X44 jest wył. Regulacja PI
 Gdy sygnał X44 jest zał. Regulacja P

- W przypadku zacisku użytego dla sygnału X44, do odpowiedniego Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść” należy wpisać „44”.

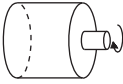
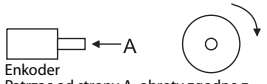
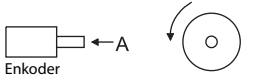
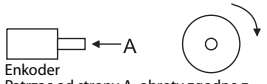
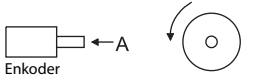
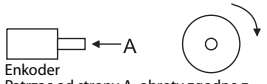
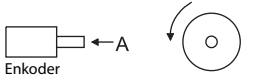


Rys. 6-18: Schemat blokowy

UWAGA

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

Diagnostyka

Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze						
1 Silnik nie obraca się. (Sterowanie wektorowe)	<p>(1) Nieprawidłowe podłączenie silnika</p> <p>(2) Nieprawidłowa konfiguracja enkodera (ustawienie przełączników konfiguracji enkodera na karcie FR-A7AP)</p> <p>(3) Nieprawidłowe podłączenie enkodera.</p> <p>(4) Nastawa Par. 369 "Liczba impulsów enkodera" i liczba impulsów użytego enkodera są różne.</p> <p>(5) Nieprawidłowe parametry zasilania enkodera lub brak zasilania.</p>	<p>(1) Sprawdzić podłączenie Wybierz tryb V/f (Par. 800 = 20) i sprawdź kierunek obrotów silnika. Na zacisku CA sprawdź sygnał monitorowania prędkości. W przypadku silnika FR-V5RU wstaw: do Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” - dla przetwornicy 3,7 kW lub mniejszej - „340 V”, - dla większej - „320V” oraz do Par. 3 „Częstotliwość bazowa” wstaw „50 Hz”.</p> <p>Jeśli podany jest sygnał startu do przodu, to patrząc od strony wałka, silnik powinien obracać się zgodnie z ruchem wskazówek zegara. (Jeśli obraca się w przeciwnym kierunku, należy zmienić kolejność podłączenia faz na wyjściu przetwornicy).</p>  <p>(2) Sprawdź konfigurację enkodera. Sprawdź ustawienie przełączników konfiguracji enkodera na karcie FR-A7AP (różnicowy/komplementarny)</p> <p>(3) Sprawdź, że podczas obrotu silnika, wymuszonego mechanicznie przy wyłączonym wyjściu przetwornicy, w trybie wektorowym w kierunku zgodnym z ruchem zegara na panelu operatorskim wyświetlane jest FWD. Jeśli wyświetlane jest REV, kolejność faz enkodera jest niewłaściwa. Zmień podłączenie enkodera lub wartość Par. 359 „Kierunek obrotu enkodera”.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Par. 359</th> <th>Zależność pomiędzy obrotami silnika i enkodera</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>  <p>Enkoder Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu</p> </td> </tr> <tr> <td>1 (wartość domyślna)</td> <td>  <p>Enkoder Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) Silnik nie będzie się obracać, jeśli nastawa parametru jest mniejsza niż liczba impulsów użytego enkodera. Wpisz prawidłową liczbę impulsów enkodera do Par. 369 „Liczba impulsów enkodera”.</p> <p>(5) Sprawdź parametry zasilania enkodera (5 V/ 12 V/15 V/24 V) i zewnętrzne napięcie zasilające enkodera.</p>	Par. 359	Zależność pomiędzy obrotami silnika i enkodera	0	 <p>Enkoder Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu</p>	1 (wartość domyślna)	 <p>Enkoder Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.</p>
Par. 359	Zależność pomiędzy obrotami silnika i enkodera							
0	 <p>Enkoder Patrząc od strony A, obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara są obrotami do przodu</p>							
1 (wartość domyślna)	 <p>Enkoder Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.</p>							

Tab. 6-16: Diagnostyka (1)

	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
2	Silnik nie obraca się z właściwą prędkością. (Komenda prędkości różni się od aktualnej prędkości).	<p>(1) Komenda prędkości podana z elementu zadającego jest nieprawidłowa. Sygnał komendy prędkości zawiera zakłócenia.</p> <p>(2) Różnica między wartością zadaną prędkości i wartością odczytaną przez przetwornicę.</p> <p>(3) Nieprawidłowe ustawienie liczby impulsów enkodera.</p>	<p>(1) Sprawdź, czy sygnał komendy prędkości podawany z elementu zadającego jest poprawny. Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.</p> <p>(2) Zmień wartość nastawy przesunięcia początkowego/wzmocnienia - Par. 125, Par. 126, C2 do C7 i C12 do C15.</p> <p>(3) Sprawdź nastawę parametru 369 „Liczba impulsów enkodera”. (sterowanie wektorowe)</p>
3	Prędkość nie narasta do wartości prędkości zadanej.	<p>(1) Zbyt niski moment. Aktywowana funkcja ograniczenia momentu.</p> <p>(2) Wybrany jest tylko tryb sterowania P (proporcjonalny).</p>	<p>(1)-1 Zwiększ poziom ograniczenia momentu. (Ograniczenie momentu – patrz rozdział 6.3.2.)</p> <p>(1)-2 Zbyt niska moc przetwornicy</p> <p>(2) Przy dużym obciążeniu w trybie regulacji P (proporcjonalna), odchyłka prędkości przyjmuje duże wartości. Wybierz regulator PI.</p>
4	Niestabilna prędkość silnika.	<p>(1) Zadana prędkość zmienia się.</p> <p>(2) Zbyt niski moment.</p> <p>(3) Współczynniki wzmocnienia sterowania prędkością nie są właściwe dla mechaniki maszyny. (rezonans mechaniczny)</p>	<p>(1)-1 Sprawdź, czy sygnał komendy prędkości podawany z elementu zadającego jest poprawny. (Podjmij kroki zaradcze przeciw zakłóceniom.)</p> <p>(1)-2 Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.</p> <p>(1)-3 Zwiększ nastawę Par. 822 „Filtr wartości zadanej prędkości 1”. (Patrz rozdział 6.20.4.)</p> <p>(2) Zwiększ poziom ograniczenia momentu. (Ograniczenie momentu – patrz rozdział 6.3.2.)</p> <p>(3)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia. (Patrz strona 6-89.)</p> <p>(3)-2 Dostroić nastawy Par. 820, Par. 821. (Patrz strona 6-92).</p> <p>(3)-3 Zastosować sprzężenie do przodu/ adaptacyjny model sterowania prędkością.</p>
5	Kołysanie silnika lub maszyny (generowane są drgania/hałas).	<p>(1) Zbyt wysokie wzmocnienie regulacji prędkości.</p> <p>(2) Zbyt wysokie wzmocnienie regulacji momentu.</p> <p>(3) Nieprawidłowe podłączenie silnika.</p>	<p>(1)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia. (Patrz strona 6-89.)</p> <p>(1)-2 Zmniejsz nastawę Par. 820 i zwiększ Par. 821.</p> <p>(1)-3 Zastosować regulację prędkości ze sprzężeniem do przodu oraz adaptacyjny model regulacji prędkości.</p> <p>(2) Zmniejsz wartość Par. 824. (Patrz rozdział 6.4.7.)</p> <p>(3) Sprawdź podłączenie silnika.</p>

Tab. 6-16: Diagnostyka (2)

	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
6	Czasy przyśpieszenia/hamowania nie odpowiadają nastawie parametrów.	(1) Zbyt niski moment. (2) Duża bezwładność obciążenia.	(1)-1 Zwiększ poziom ograniczenia momentu. (Ograniczenie momentu – patrz rozdział 6.3.2.) (1)-2 Zastosuj regulację prędkości ze sprzężeniem do przodu. (2) Ustaw czasy przyśpieszenia/hamowania, odpowiadające bezwładności obciążenia.
7	Niestabilne działanie maszyny	(1) Współczynniki wzmocnienia sterowania prędkością nie są właściwe dla mechaniki maszyny. (2) Wolna odpowiedź napędu z powodu niewłaściwego ustawienia czasów przyśpieszenia/hamowania przetwornicy.	(1)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia. (Patrz strona 6-89.) (1)-2 Dostroić nastawy Par. 820, Par. 821. (Patrz strona 6-92). (1)-3 Zastosować regulację prędkości ze sprzężeniem do przodu oraz adaptacyjny model regulacji prędkości. (2) Ustaw optymalne wartości czasów przyśpieszenia/hamowania.
8	Fluktuacje prędkości przy niskich obrotach.	(1) Niekorzystne działanie wysokiej częstotliwości nośnej. (2) Niskie wzmocnienie regulacji prędkości.	(1) Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”. (2) Zwiększ nastawę Par. 820 „Wzmocnienie regulacji prędkości 1”

Tab. 6-16: Diagnostyka (3)

6.3.4 Współczynnik sprzężenia w przód prędkości, model adaptacyjnego sterowanie prędkością (Par. 828, Par. 877 do Par. 881) Sensorless Vector

Za pomocą nastaw parametrów wybierz sterowanie ze współczynnikiem sprzężenia w przód lub model adaptacyjnego sterowania prędkością.

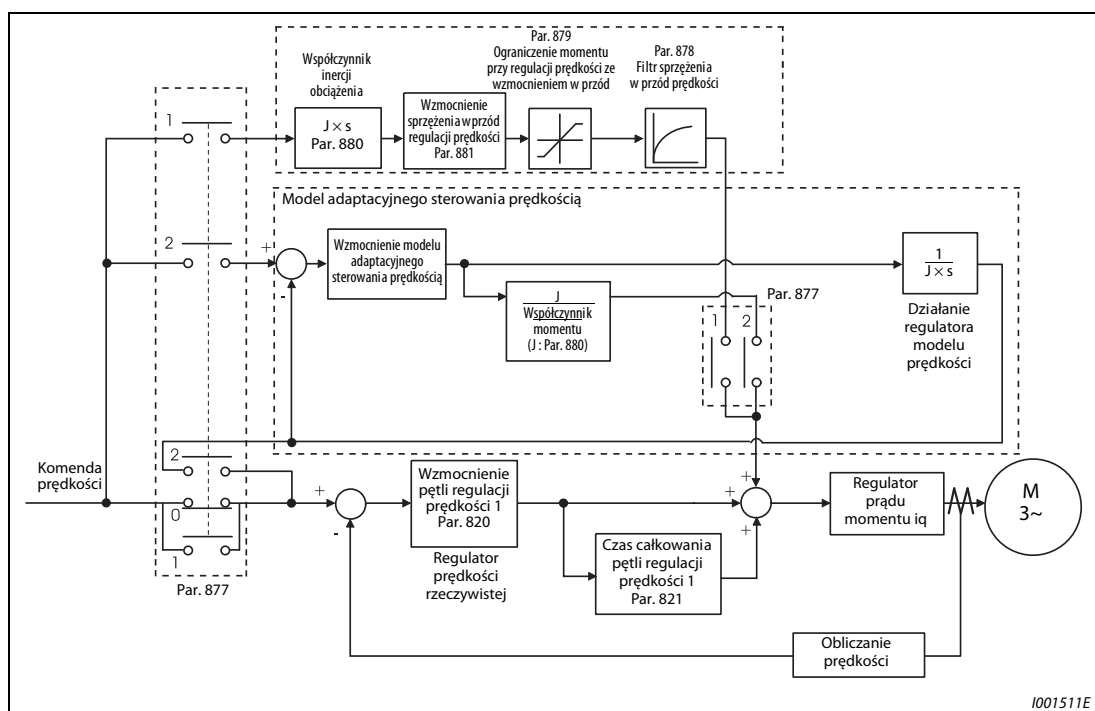
Sterowanie ze wzmocnieniem w przód poprawia szybkość odpowiedzi przetwornicy na zmianę wartości prędkości zadanej.

Adaptacyjny model sterowania prędkością umożliwia oddzielne dostrojenie szybkości odpowiedzi systemu regulacji prędkości i odpowiedzi systemu regulacji na zakłócenia momentu silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
828	Wzmocnienie modelu adaptacyjnego sterowania prędkością	60 %	0–1000 %	Służy do ustawienia wzmocnienia w adaptacyjnego sterowania prędkością.	820 Wzmocnienie regulacji prędkość 1	6.3.3
877	Wybór sprzężenia w przód prędkości/ modelu adaptacyjnego sterowanie prędkością	0	0	Wybrany podstawowy tryb sterowania prędkością.	830 Wzmocnienie P regulacji prędkości 2	6.3.3
			1	Wybrany współczynnik wzmocnienia w przód sterowania prędkością.	821 Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1	6.3.3
			2	Wybrany model adaptacyjnego sterowania prędkością.	831 Czas całkowania pętli regulacji prędkości 2	6.3.3
878	Filtr sprzężenia w przód prędkości	0 s	0–1 s	Ustawia współczynnik filtrowania składowej wzmocnienia w przód regulacji prędkości, obliczonej na podstawie polecenia prędkości i współczynnika inercji obciążenia.		
879	Ograniczenie momentu w trybie regulacji prędkości ze sprzężeniem w przód	150 %	0–400 %	Ogranicza maksymalną wartość składowej momentu, generowanej przez sterowanie prędkością ze sprzężeniem w przód		
880	Współczynnik bezwładności obciążenia	7	0–200	Ustawia stosunek bezwładności obciążenia do bezwładności silnika.		
881	Wzmocnienie sprzężenia w przód regulacji prędkości	0 %	0–1000 %	Służy do ustawienia współczynnika wzmocnienia w przód regulacji prędkości.		

UWAGA

Gdy wybrany jest model adaptacyjnego sterowania prędkością, dane otrzymane z funkcji prostego strojenia współczynników wzmocnienia są używane do ustawienia wartości Par. 828 „Wzmocnienie modelu adaptacyjnego sterowania prędkością”. Należy zatem wykonać proste strojenie współczynników wzmocnienia. (Patrz strona 6-89.)



Rys. 6-19: Schemat blokowy

Współczynnik wzmocnienia w przód sterowania prędkością (Par. 877 = 1)

- Oblicza wymagany moment na podstawie wartości zadanej przyśpieszenia/hamowania i współczynnika inercji obciążenia ustawionego w Par. 880 i natychmiast generuje moment wyjściowy.
- Gdy wartość wzmocnienia w przód wynosi 100 %, wynik obliczenia składowej wzmocnienia w przód jest bezpośrednio wystawiany na wyjście regulatora prędkości.
- Przy nagłej zmianie wartości zadanej prędkości, składowa regulacji prędkości wzmocnienia w przód generuje duży moment wyjściowy. Maksymalna wartość składowej regulacji wzmocnienia w przód jest ograniczona przez nastawę Par. 879.
- Parametr 878 umożliwia wygładzenie składowej regulacji wzmocnienia w przód (filtr opóźniający).

Model adaptacyjnego sterowania prędkością (Par. 877 = 2)

- Prędkość modelu silnika jest obliczana na podstawie wartości sprzężenia zwrotnego, uzyskanej z modelu regulatora prędkości. Ta wartość modelu prędkości jest też używana jako wartość zadana regulatora prędkości.
- Współczynnik inercji obciążenia (Par. 880) jest używany do obliczenia składowej wartości zadanej prądu czynnego, będącej wyjściem modelu regulatora prędkości.
- Ta wartość zadana prądu czynnego (prądu momentu), będąca wyjściem regulatora modelu prędkości jest dodawana do wyjścia regulatora rzeczywistej prędkości i wynik jest wartością zadaną regulatora prądu i_q .
Par. 828 spełnia funkcję wzmocnienia modelu regulacji prędkości i współczynnik P regulacji prędkości 1 (Par. 820) jest używany przez regulator rzeczywistej prędkości. Model adaptacyjnej regulacji prędkości jest aktywny tylko podczas sterowania pierwszym silnikiem.
- Gdy wartość Par. 877 = 2 i wybrana jest funkcja sterowania drugim silnikiem, przetwornica pracuje jak przy nastawie Par. 877 = 0.

UWAGA

Wartości współczynnika wzmocnienia modelu regulacji i regulatora aktualnej wartości prędkości są ustawione zgodnie z ustawieniem szybkości odpowiedzi prostego strojenia wzmocnienia w trybie adaptacyjnego sterowania prędkością. W celu zwiększenia szybkości odpowiedzi należy zwiększyć wartość Par. 818 „Prędkość odpowiedzi - proste strojenie wzmocnienia”.

Proste strojenie wzmocnienia przy aktywnym wzmocnieniu w przód/modelu adaptacyjnego sterowania prędkości

Poniższa tabela pokazuje zależność między współczynnikiem wzmocnienia w przód regulacji prędkości/adaptacyjnym modelem sterowania prędkości i funkcją prostego strojenia współczynników regulacji

	Ustawienie prostego strojenia parametrów (Par. 819)		
	0	1	2
Współczynnik bezwładności obciążenia (Par. 880)	Ustawianie ręczne	Wyświetlana jest wartość współczynnika inercji obciążenia obliczonego przez funkcję prostego strojenia wzmocnienia. Ręczne ustawienie możliwe tylko przy zatrzymanej przetwornicy.	Ustawianie ręczne
Wzmocnienie regulacji prędkość 1 (Par. 820)	Ustawianie ręczne	Wyświetlane są wyniki strojenia. Zapis zablokowany	Wyświetlane są wyniki strojenia. Zapis zablokowany
Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1 (Par. 821)	Ustawianie ręczne	Wyświetlane są wyniki strojenia. Zapis zablokowany	Wyświetlane są wyniki strojenia. Zapis zablokowany
Wzmocnienie modelu adaptacyjnego sterowania prędkością (Par. 828)	Ustawianie ręczne	Wyświetlane są wyniki strojenia. Zapis zablokowany	Wyświetlane są wyniki strojenia. Zapis zablokowany
Wzmocnienie sprzężenia w przód regulacji prędkości (Par. 881)	Ustawianie ręczne	Ustawianie ręczne	Ustawianie ręczne

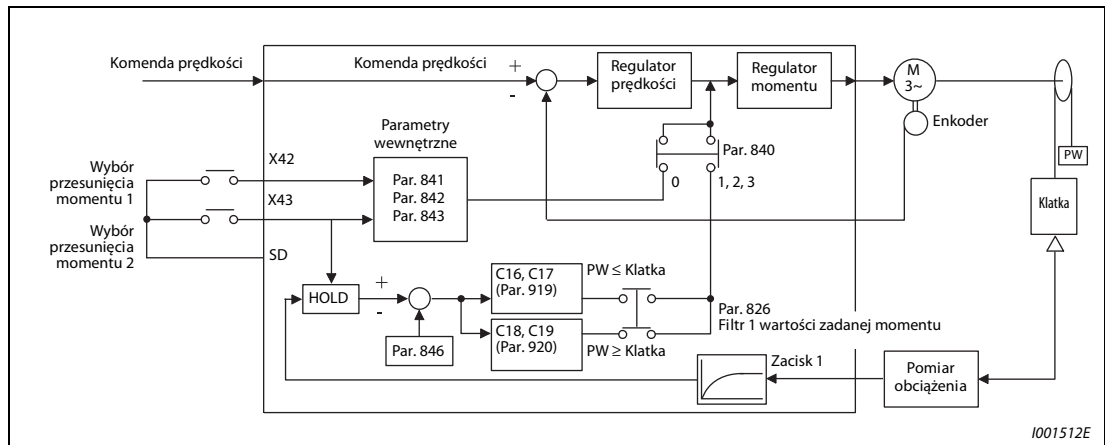
Tab. 6-17: Proste strojenie wzmocnienia przy aktywnym wzmocnieniu w przód/modelu adaptacyjnego sterowania prędkości

6.3.5 Przesunięcie momentu (Par. 840 do Par. 848)

Ta funkcja przyspiesza narastanie momentu podczas rozruchu. Umożliwia ustawienie momentu rozruchowego przy użyciu sygnałów wejść cyfrowych lub sygnałów analogowych.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
840	Wybór przesunięcia momentu	9999	0	Wartości przesunięcia momentu są wybierane za pomocą sygnałów cyfrowych (X42, X43) i należy je ustawić w Par. 841 to Par. 843.	73 Konfiguracja wejścia analogowego 178–189 Przypisanie funkcji zacisków wejść C16–C19 Kalibracja analogowego sygnału zadawania momentu	6.20.2 6.14.1 6.20.6
			1	Przesunięcie wartości momentu jest sterowane sygnałem analogowym zacisku 1 (zgodnie z nastawami parametrów kalibracji C16 do C19). (w tym przypadku klatka porusza się w górę, gdy silnik obraca się do tyłu)		
			2	Przesunięcie wartości momentu jest sterowane sygnałem analogowym zacisku 1 (zgodnie z nastawami parametrów kalibracji C16 do C19). (w tym przypadku porusza się w górę, gdy silnik obraca się do przodu)		
			3	Wartość przesunięcia momentu przy regulacji sygnałem analogowym z zacisku 1 może być ustawiona automatycznie zgodnie z momentem obciążenia w parametrach kalibracji C16 do C19 i w Par. 846.		
			9999	Bez przesunięcia momentu, z momentem znamionowym 100 %		
841	Przesunięcie momentu 1	9999	600–999 %	Ujemna wartość przesunięcia momentu (–400 % to –1 %)		
842	Przesunięcie momentu 2		1000–1400 %	Dodatnia wartość przesunięcia momentu (0 % to 400 %)		
843	Przesunięcie momentu 3		9999	Bez przesunięcia momentu		
844	Filtr przesunięcia momentu	9999	0–5 s	Czas opóźnienia narastania momentu.		
			9999	Działanie jak przy nastawie 0 s.		
845	Czas działania przesunięcia momentu	9999	0–5 s	Czas podtrzymania wartości momentu na poziomie wartości przesunięcia momentu.		
			9999	Działanie jak przy nastawie 0 s.		
846	Kompensacja przesunięcia momentu	9999	0–10 V	Służy do ustawienia wartości napięcia analogowego na zacisku 1 przy zbalansowanym obciążeniu.		
			9999	Działanie jak przy nastawie 0 V.		
847	Przesunięcie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu	9999	0–400 %	Służy do ustawienia przesunięcia wartości momentu przy opuszczaniu		
			9999	Analogicznie jak parametry kalibracji (C16, C17 (Par. 919)).		
848	Wzmocnienie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu	9999	0–400 %	Służy do ustawienia wzmocnienia wartości polecenia momentu.		
			9999	Analogicznie jak parametry kalibracji (C18, C19 (Par. 920)).		

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.



Rys. 6-20: Schemat blokowy

Ustawienie przesunięcia momentu przy pomocy wejść stykowych (Par. 840 = 0)

- Wartość przesunięcia momentu wybierana jest z poniższej tabeli w zależności od kombinacji sygnałów stykowych.
- Aby przypisać sygnały X42 i X43 do zacisków wejść, do odpowiednich Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść” należy wpisać „42” dla sygnału X42 i „43” dla sygnału X43.

Wybór przesunięcia momentu 1 (X42)	Wybór przesunięcia momentu 2 (X42)	Wielkość przesunięcia momentu
WYŁ.	WYŁ.	0 %
ZAŁ.	WYŁ.	Par. 841: -400 % to +400 % (Ustawienie wartości: 600 do 1400)
WYŁ.	ZAŁ.	Par. 842: -400 % to +400 % (Ustawienie wartości: 600 do 1400)
ZAŁ.	ZAŁ.	Par. 843: -400 % to +400 % (Ustawienie wartości: 600 do 1400)

Tab. 6-18: Ustawienie przesunięcia momentu przy pomocy wejść stykowych

UWAGA

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

Ustawienie przesunięcia momentu przy pomocy sygnału zacisku 1 (Par. 840 = 1 lub 2)

- Regulator oblicza wartość przesunięcia momentu na podstawie analogowego sygnału pomiaru obciążenia z zacisku 1 i przesyła wartość przesunięcia momentu do regulatora momentu.
- Gdy sygnał wejścia analogowego 1 pełni funkcję przesunięcia momentu, wpisz „6” w Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1”.

Par. 840	Podnoszenie (siłnik obraca się do przodu)	Opuszczanie (siłnik obraca się do tyłu)
1	<p>Wielkość przesunięcia</p> <p>Wzmocnienie wartości zadanej momentu przy zadawaniu sygnałem zacisku 1 C18, C19 (Par. 920)</p> <p>Przesunięcie wartości zadanej momentu przy zadawaniu sygnałem zacisku 1 C16, C17 (Par. 919)</p> <p>Napięcie przy zbalansowanym obciążeniu Par. 846</p> <p>Napięcie maks. obciążenia</p> <p>Sygnał zacisku 1</p> <p>I001513E</p>	<p>Wielkość przesunięcia</p> <p>Przesunięcie momentu przy opuszczaniu (przes.) Par. 848</p> <p>Przesunięcie momentu przy opuszczaniu (wzm.) Par. 847</p> <p>Napięcie przy zbalansowanym obciążeniu Par. 846</p> <p>Napięcie maks. obciążenia</p> <p>Sygnał zacisku 1</p> <p>I001514E</p>
2	<p>Wielkość przesunięcia</p> <p>Przesunięcie wartości zadanej momentu przy zadawaniu sygnałem zacisku 1 C16, C17 (Par. 919)</p> <p>Napięcie przy zbalansowanym obciążeniu Par. 846</p> <p>Napięcie maks. obciążenia</p> <p>Sygnał zacisku 1</p> <p>Wzmocnienie wartości zadanej momentu przy zadawaniu sygnałem zacisku 1 C18, C19 (Par. 920)</p> <p>I001515E</p>	<p>Wielkość przesunięcia</p> <p>Przesunięcie momentu przy opuszczaniu (przes.) Par. 847</p> <p>Napięcie przy zbalansowanym obciążeniu Par. 846</p> <p>Napięcie maks. obciążenia</p> <p>Sygnał zacisku 1</p> <p>Przesunięcie momentu przy opuszczaniu (wzm.) Par. 848</p> <p>I001516E</p>

Tab. 6-19: Ustawienie przesunięcia momentu przy pomocy sygnału analogowego zacisku 1**Przykład** ▽

Par. 841 = 1025 dla 25 %

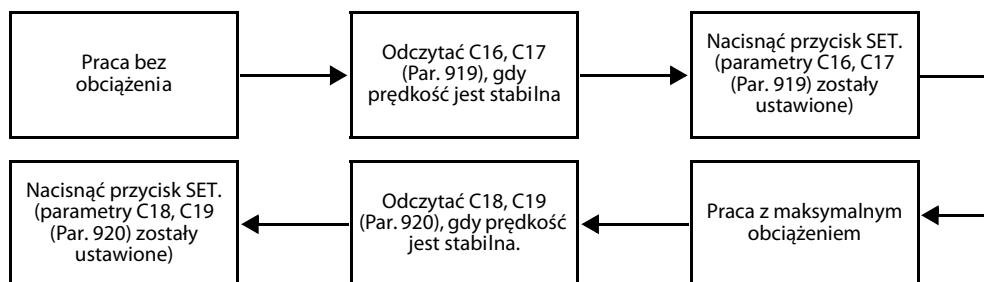
Par. 842 = 975 dla -25 %

Par. 843 = 925 dla -75 %

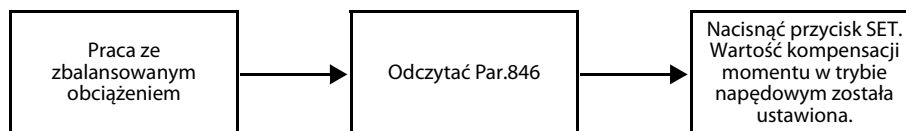


Ustawienie przesunięcia momentu przy pomocy sygnału zacisku 1 (Par. 840 = 3)

- Nastawy parametrów kalibracji: C16 „Przesunięcie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu sygnałem analogowym zacisku 1”, C17 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości przesunięcia wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego”, C18 „Wzmocnienie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu przy pomocy sygnału analogowego zacisku 1”, C19 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego” i Par. 846 „Kompensacja przesunięcia momentu” można ustawić automatycznie w zależności od wielkości obciążenia.
- Gdy źródłem wartości zadanej momentu jest sygnał zacisku 1, w Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” należy wpisać „6”.
- Ustawienie parametrów C16, C17 (Par. 919), C18, C19 (Par. 920):



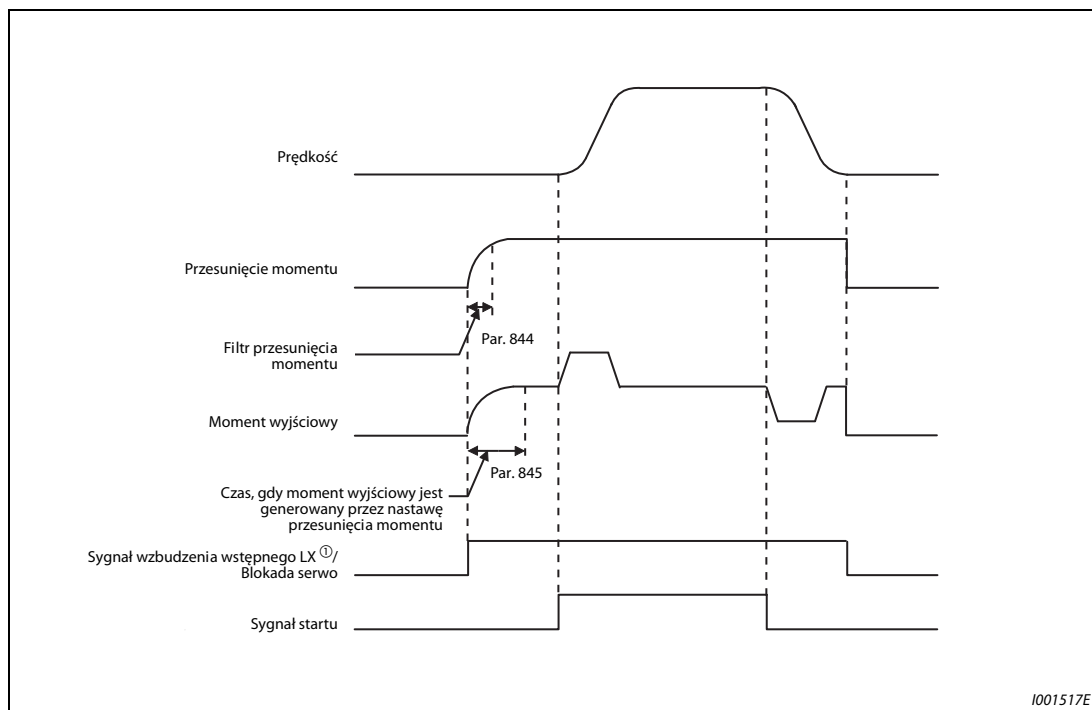
- Ustawienie wartości Par. 846:

**UWAGA**

Gdy funkcja przesunięcia momentu będzie używana po automatycznym ustawieniu parametrów, do Par. 840 należy wpisać „1” lub „2”.

Praca z przesunięciem momentu

- Gdy wartość Par. 844 „Filtr przesunięcia momentu” jest różna od „9999”, możliwe jest opóźnienie narastania momentu. Moment będzie narastał zgodnie z nastawą czasu opóźnienia filtra przesunięcia momentu.
- Ustaw czas podtrzymania wartości momentu wyjściowego na poziomie wartości zadanej przesunięcia momentu w Par. 845 „Czas działania przesunięcia momentu”.



Rys. 6-21: Moment wyjściowy

- ① Gdy wzbudzenie wstępne jest nieaktywne, funkcja przesunięcia momentu załącza się jednocześnie z załączeniem sygnału startu.

UWAGI

Gdy funkcja przesunięcia momentu jest uaktywniona i w Par. 868 wpisane jest „6”, sygnał zacisku 1 spełnia funkcję wartości zadanej momentu. Nie jest już sygnałem pomocniczej częstotliwości zadanej. Gdy w Par. 73 wybrana jest funkcja kompensacji prędkości (override) i sygnał zacisku 1 pełni funkcję wartości zadanej głównej prędkości, główna prędkość nie jest aktywna (główna prędkość = 0 Hz).

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

6.3.6 Zabezpieczenie silnika przed pracą ze zbyt wysoką prędkością (Par. 285, Par. 853, Par. 873) Vector Sensorless Magnetic flux V/F

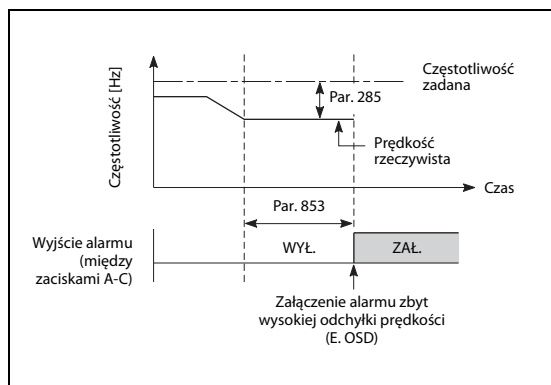
Ta funkcja zabezpiecza silnik przed pracą ze zbyt wysoką prędkością, gdy obciążenie silnika jest zbyt wysokie i wprowadzony został nieprawidłowy typ enkodera.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
285	Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej prędkości (odchyłki prędkości) ^①	9999	9999	Bez detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości	285	Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej prędkości
			0-30 Hz	Jeśli podczas sterowania prędkością w trybie wektorowego wartość absolutna różnicy między wartością zadaną prędkości i prędkością rzeczywistą przekroczy nastawę Par. 285 „Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości” przez czas dłuższy niż nastawa Par. 853 „Opóźnienie detekcji odchyłki prędkości”, załączany jest alarm zbyt wysokiej odchyłki prędkości (E.OSD) i przetwornica zatrzymuje się.		
853	Opóźnienie detekcji odchyłki prędkości ^②	1,0 s	0–100 s			
873	Ograniczenie prędkości ^②	20 Hz	0-120 Hz	Częstotliwość jest ograniczona do wartości częstotliwości zadanej + nastawa Par. 873.		

- ① Podczas sterowania z sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera parametr spełnia funkcję częstotliwości detekcji zbyt wysokiej prędkości.
- ② Wartość parametru może być ustawiona, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP (opcjonalna).

Zbyt wysoka odchyłka prędkości (Par. 285, Par. 853)

Gdy odchyłka między częstotliwością zadaną i prędkością rzeczywistą jest zbyt duża, na przykład z powodu zbyt dużego obciążenia, ta funkcja może spowodować załączenie alarmu zbyt wysokiej odchyłki prędkości (E.OSD) i zatrzymać pracę przetwornicy w trybie alarmu.



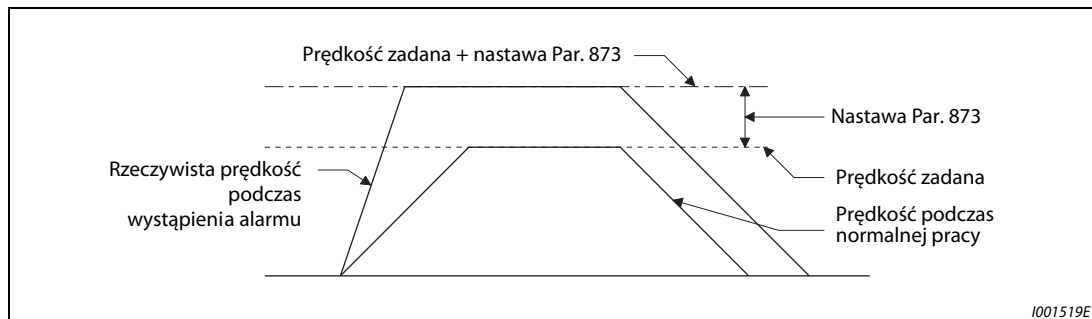
Rys. 6-22:
Detekcja zbyt wysokiej odchyłki prędkości

1001518E

Ograniczenie prędkości (Par. 873)

- Ta funkcja zabezpiecza silnik przed pracą ze zbyt wysoką prędkością, gdy ustawiona liczba impulsów enkodera nie jest prawidłowa.

Gdy ustawiona jest zbyt niska liczba impulsów enkodera, prędkość silnika wzrasta. Aby temu zapobiec, należy ograniczyć częstotliwość wyjściową do wartości częstotliwości, obliczonej jako suma częstotliwości zadanej i nastawy Par. 873.



Rys. 6-23: Ograniczenie prędkości

UWAGI

Gdy wybrana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 \neq 9999), gdy ustawienie liczby impulsów enkodera jest mniejsze niż rzeczywista liczba impulsów, prędkość wyjściowa jest ograniczona przez wartość prędkości, obliczonej jako suma częstotliwość maksymalnej (Par. 1) i nastawę Par. 873.

Gdy z powodu ograniczenia momentu trybu prądnicowego zostanie załączona funkcja ograniczenia prędkości, wartość momentu wyjściowego może nagle zmniejszyć się. Gdy podczas wzbudzenia wstępnego zostanie aktywowana funkcja ograniczenia prędkości, może zostać załączony alarm awarii fazy wyjścia (E.LF). Gdy ustawiona liczba impulsów enkodera jest prawidłowa, jako częstotliwość maksymalna zalecane jest ustawienie wartości 120 Hz w Par. 873.

6.3.7 Filtr pasmowo-zaporowy (Par. 862, Par. 863) Sensorless Vector

Dla ograniczenia rezonansu mechanicznego możliwe jest ograniczenie odpowiedzi systemu sterowania prędkością w zakresie częstotliwości rezonansowych systemu mechanicznego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
862	Stała czasowa filtra pasmowo-zaporowego	0	0–60	Patrz poniższa tabela	—	
863	Poziom tłumienia filtra pasmowo-zaporowego	0	0–3	0 (wysoki) → 3 (niski)		

Stała czasowa filtra pasmowo-zaporowego (Par. 862)

- Gdy nie jest znana częstotliwość rezonansu mechanicznego, należy ustawić maksymalną wartość częstotliwości filtracji i zmniejszać ją stopniowo. Wartość, przy której generowane są najmniejsze drgania, jest nastawą częstotliwości filtra pasmowo-zaporowego.
- Narzędzie oprogramowania FR-Configurator – Analizator Maszyny – umożliwia pomiar charakterystyk mechanicznych maszyny. W ten sposób możliwe jest określenie wymaganej częstotliwości filtra pasmowo-zaporowego.

Ustawienie	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Częstotliwość	—	1000	500	333,3	250	200	166,7	142,9	125	111,1

Ustawienie	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Częstotliwość	100	90,9	83,3	76,9	71,4	66,7	62,5	58,8	55,6	52,6

Ustawienie	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Częstotliwość	50	47,6	45,5	43,5	41,7	40	38,5	37	35,7	34,5

Ustawienie	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Częstotliwość	33,3	32,3	31,3	30,3	29,4	28,6	27,8	27,0	26,3	25,6

Ustawienie	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Częstotliwość	25,0	24,4	23,8	23,3	22,7	22,2	21,7	21,3	20,8	20,4

Ustawienie	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Częstotliwość	20,0	19,6	19,2	18,9	18,5	18,2	17,9	17,5	17,2	16,9

Ustawienie	60
Częstotliwość	16,7

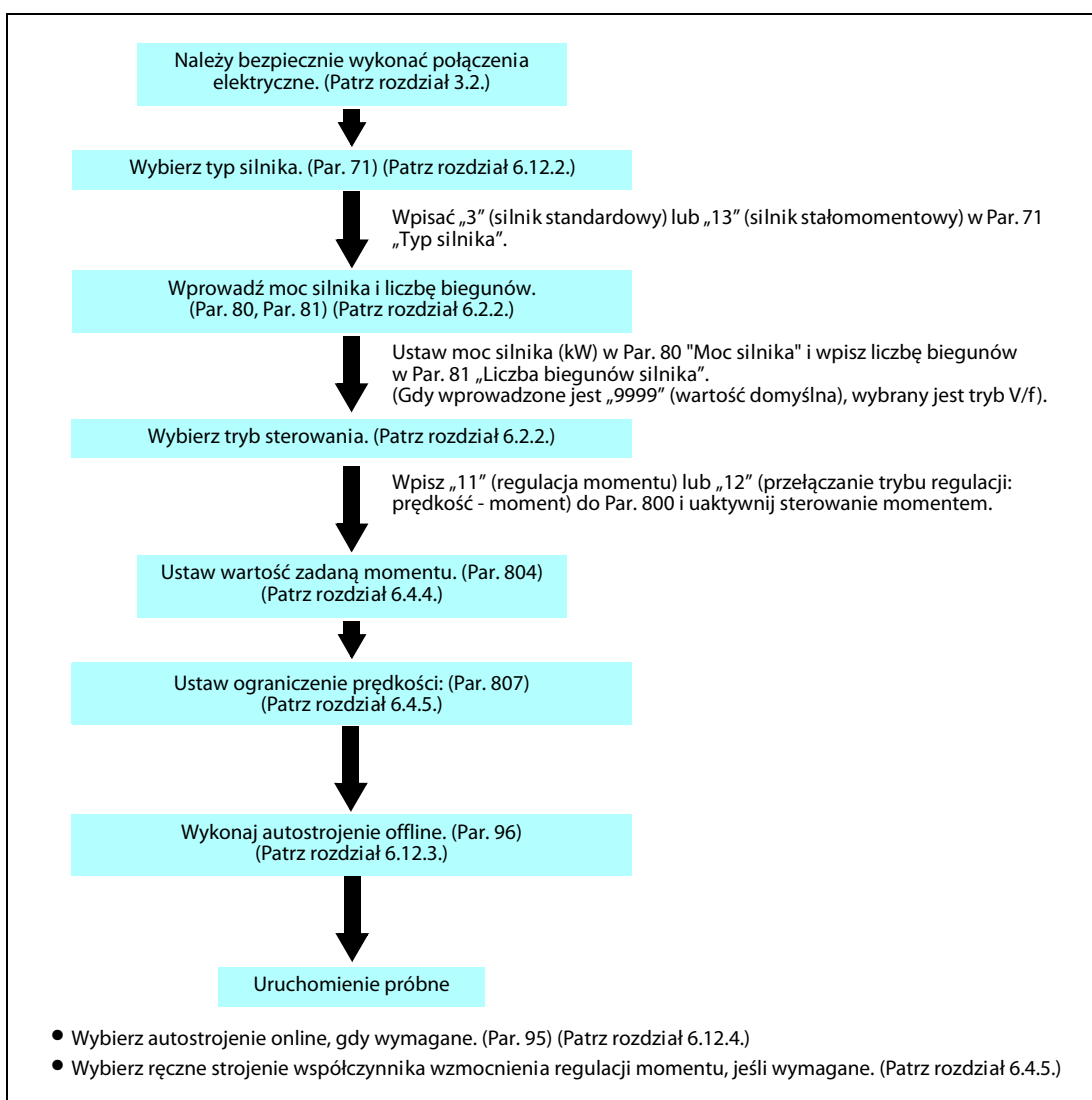
Poziom filtracji filtra pasmowo-zaporowego (Par. 863)

Ustawienie	3	2	1	0
Tłumienie	4 dB	8 dB	14 dB	40 dB

6.4 Regulacja momentu przy rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym, przy sterowaniu wektorowym

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór źródła polecenia momentu i nastawy wartości zadanej momentu	Wartość zadana momentu	Par. 803, Par. 806	6.4.4
Zabezpieczenie silnika przed pracą ze zbyt wysoką prędkością	Ograniczenie prędkości	Par. 807, Par. 809	6.4.5
Poprawa dokładności regulacji momentu	Ustawienie wzmacnienia w trybie regulacji momentu	Par. 824, Par. 825, Par. 834, Par. 835	6.4.7
Stabilizacja sygnału detekcji momentu	Filtr detekcji momentu	Par. 827, Par. 837	6.6.1

6.4.1 Procedura ustawienia trybu rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego (regulacja momentu) Sensorless



Rys. 6-24: Procedura ustawienia trybu rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego (regulacja momentu)

UWAGI

Przed uruchomieniem przetwornicy w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego należy wykonać autostrojenie offline.

Dla trybu rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, częstotliwość nośna może przyjmować wartości z zakresu: 2k, 6k, 10k i 14 kHz.

W zakresie niskich prędkości z lekkim obciążeniem oraz przy niskich prędkościach nie można stosować sterowania momentem. Należy wybrać sterowanie wektorowe.

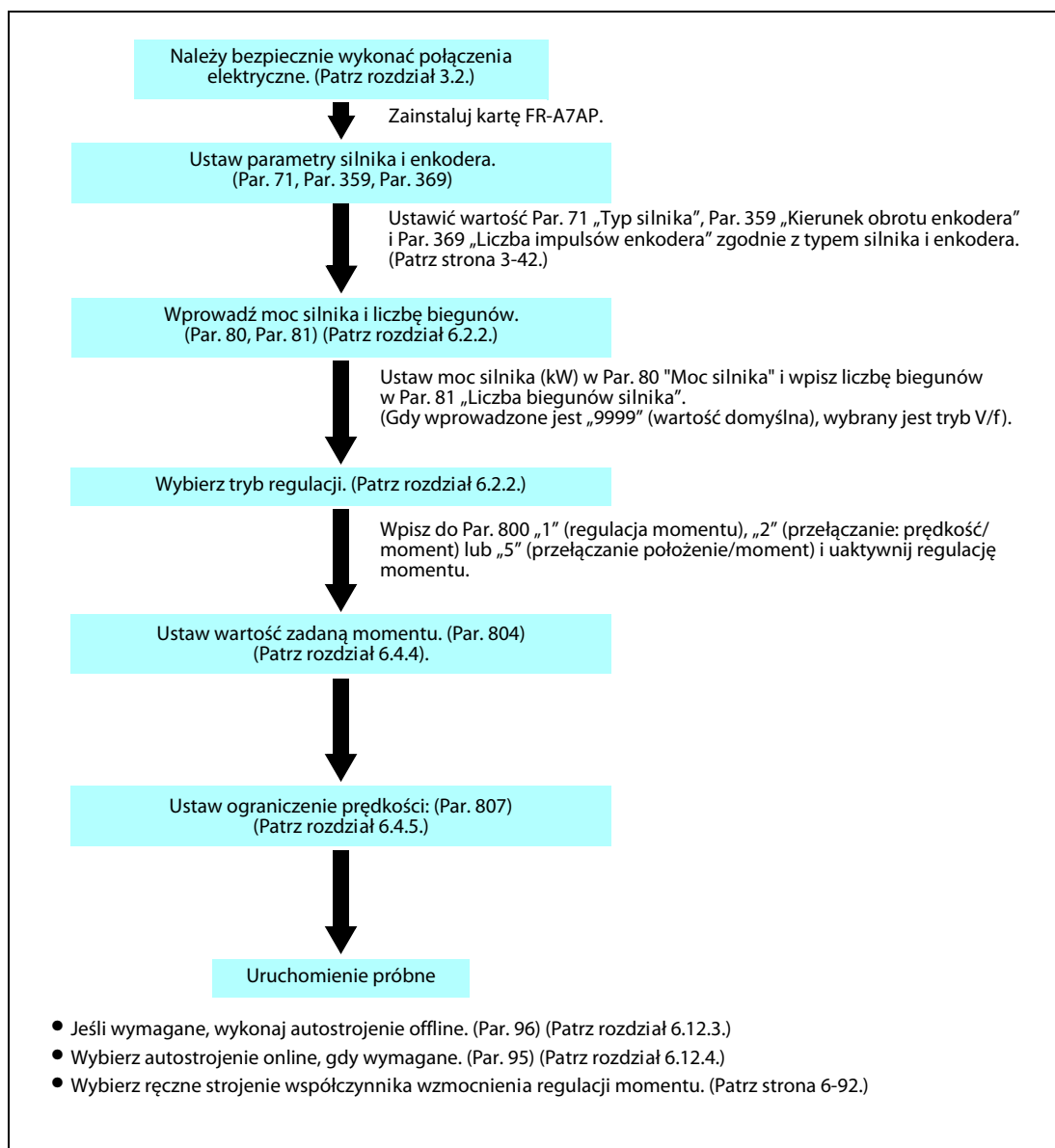
Przy pracy w trybie sterowania momentem nie należy przełączać pomiędzy sygnałem STF (komenda startu obrotów w przód) i STR (komenda startu obrotów do tyłu). Spowoduje to zatrzymanie przetwornicy wskutek alarmu naprądowego (E.OC□) lub pojawi się alarm hamowania przy przeciwnym kierunku obrotów (E.11).

Jeśli w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego prawdopodobny jest start silnika podczas hamowania w trybie wybiegu, należy uaktywnić funkcję automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania z poszukiwaniem częstotliwości (Par. 57 ≠ 9999, Par. 162 = 10).

**UWAGA:**

- **Zastosowanie wstępnego wzbudzenia (sygnał LX i sygnał X13) w trybie sterowania momentem obrotowym (rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe) może być przyczyną obrotu silnika z niską prędkością, nawet wtedy, gdy sygnał startu (STF lub STR) nie jest załączony. Silnik może obracać się z niską prędkością także wtedy, gdy przy podanym sygnale startu wartość ograniczenia prędkości = 0. Przed zastosowaniem wzbudzenia wstępnego należy upewnić się, że obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej.**
- **Przy ciągłej pracy w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, w przypadku przetwornic 00023 do 00126 przy prędkościach 20 Hz i mniejszych może wzrosnąć odchyłka regulacji prędkości. Natomiast przy częstotliwościach mniejszych niż 1 Hz moment obrotowy silnika może być zbyt niski. W tym przypadku należy zatrzymać przetwornicę i ponownie wystartować silnik.**

6.4.2 Procedura ustawienia trybu sterowania wektorowego (regulacja momentu) Vector



Rys. 6-25: Procedura ustawienia trybu sterowania wektorowego (regulacja momentu)

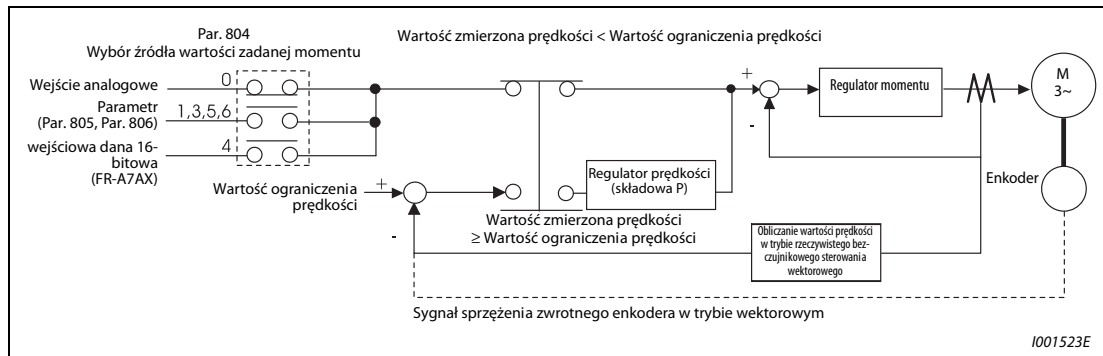
6.4.3 Regulacja momentu

- W trybie sterowania momentem przetwornica generuje moment na wale silnika zależny od komendy momentu.
- Gdy moment silnika i moment obciążenia są równe, prędkość silnika jest stała. W trybie sterowania momentem prędkość obrotowa zależy od obciążenia.
- W trybie sterowania momentem prędkość silnika wzrasta, gdy moment napędowy silnika jest większy niż moment obciążenia. Dla zabezpieczenia przed zbyt wysoką prędkością ruchu należy wprowadzić ograniczenie wartości prędkości. (Regulacja momentu jest nieaktywna podczas ograniczania prędkości, gdyż aktywna jest wówczas funkcja regulacji prędkości.)
- Jeśli ograniczenie prędkości nie jest ustawione, jako wartość ograniczenia prędkości, wyłączającą sterowanie momentem, przyjmowane jest 0 Hz.

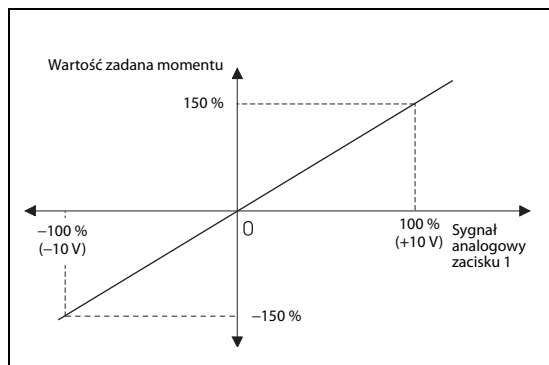
6.4.4 Wartość zadana momentu (Par. 803 do Par. 806) Sensorless Vector

Możliwe jest wybranie źródła wartości zadanej momentu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
803	Wybór charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą	0	0	Ograniczenie mocy wyjściowej silnika	Wybór ustawienia ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą.	868 Przypisanie funkcji zacisku 1	6.3.2
			1	Stały poziom ograniczenie momentu			
804	Wybór źródła wartości zadanej momentu	0	0	Sygnał analogowy z zacisku 1 jest wartością zadaną momentu (patrz rozdział 6.20.6.)			
			1	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) (–400 % do +400 %)			
			3	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) (–400 % do +400 %)	Wartość zadana momentu ustawiana przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC) Możliwa jest regulacja wartości zadanej momentu przy pomocy zdalnych rejestrów. (–400 % do +400 %)		
			4	binarne wejście 12 /16 bitowe (FR-A7AX)			
			5	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) (–400 % do +400 %)	Wartość zadana momentu ustawiana przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC) Możliwa jest regulacja wartości zadanej momentu przy pomocy zdalnych rejestrów. (–327,68 % do +327,67 %)		
6		Wartość zadana momentu ustawiana przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC) (–327,68 % do +327,67 %)					
805	Wartość zadana momentu (RAM)	1000 %	600–1400 %	Służy do zapisu wartości zadanej momentu do pamięci RAM. Nastawa 1000 % odpowiada poziomowi 0 % wartości momentu. Wartość momentu jest przesunięta o 1000 %.			
806	Wartość zadana momentu (RAM, EEPROM)	1000 %	600–1400 %	Służy do zapisu wartości zadanej momentu do pamięci RAM i EEPROM. Nastawa 1000 % odpowiada poziomowi 0 % wartości momentu. Wartość momentu jest przesunięta o 1000 %.			

Schemat blokowy**Rys. 6-26:** Schemat blokowy**Ustawienie wartości zadanej momentu (Par. 804 = 0 (ustawienie domyślne)) za pomocą sygnału wejścia analogowego (zacisk 1)**

- Wartość zadana momentu jest podawana jako sygnał napięciowy (prądowy) do zacisku 1.
- Gdy źródłem wartości zadanej momentu jest sygnał zacisku 1, w Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” należy wpisać wartość „3” lub „4”.
- Analogowy sygnał zadawania momentu można skalibrować, używając parametrów C16 (Par. 919) do C19 (Par. 920). (Patrz rozdział 6.20.6.)

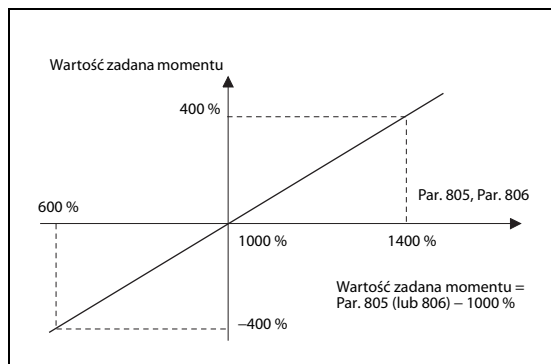
**Rys. 6-27:**

Zależność wartości zadanej momentu od wartości sygnału analogowego zacisku 1

1001524E

Ustawienie wartości zadanej momentu za pomocą parametrów (Par. 804 = 1)

- Wartość zadana momentu może być ustawiona przy pomocy Par. 805 „Wartość zadana momentu (RAM)” lub Par. 806 „Wartość zadana momentu (RAM, EEPROM)”.
- Nastawa Par. 805 lub Par. 806 = 1000 % odpowiada poziomowi 0 % wartości momentu. Wartość zadana momentu jest przesunięta o 1000 %. Zależność między nastawą Par. 805 lub Par. 806 i rzeczywistą wartością zadaną momentu pokazano na wykresie poniżej.
- Przy częstych zmianach wartości zadanej momentu należy używać Par. 805. Częsty zapis do Par. 806 spowoduje skrócenie żywotności pamięci EEPROM.

**Rys. 6-28:**

Ustawienie wartości zadanej momentu za pomocą parametrów

1001525E

UWAGA

Jeśli wartość zadana momentu jest ustawiana w Par. 805 (RAM), wyłączenie zasilania przetwornicy skasuje ustawioną wartość parametru. Po załączeniu zasilania wartość zadana momentu przyjmuje wartość ustawioną w Par. 806 (EEPROM).

**UWAGA:**

Gdy wartość zadana momentu jest ustawiana za pomocą parametrów, należy ustawić właściwą wartość poziomu ograniczenia prędkości, aby zapobiec pracy ze zbyt wysoką prędkością.

Wartość zadana momentu przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link (Par. 804 = 3, 5, 6)

- Zapis do Par. 805 lub Par. 806 przy pomocy poleceń komunikacji (FR-A7NC) zmienia wartość zadaną momentu.
- Gdy w Par. 804 ustawiona jest wartość „3” lub „5”, używając zdalnych rejestrów RWw1 lub RWwC opcji komunikacji FR-A7NC można zmieniać wartość zadaną momentu.
- Gdy w Par. 804 wpisane jest „5” lub „6”, zakres wartości zadanej momentu przy pomocy opcji komunikacji FR-A7NC wynosi od –327,68 % do 327,67 % (z rozdzielczością 0,01 %).

Par. 804	Źródło wartości zadanej momentu	Zakres nastaw	Jedn. zmiany
1	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806)	600 do 1400 (–400 % do 400 %)	1 %
3	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) Ustawienie wartości zadanej momentu przy pomocy zdalnych rejestrów (RWw1 lub RWwC) (używając poleceń komunikacji CC-Link (opcjonalna karta komunikacji FR-A7NC)).	600 do 1400 (–400 % do 400 %)	1 %
5	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) Ustawienie wartości zadanej momentu przy pomocy zdalnych rejestrów (RWw1 lub RWwC) (używając poleceń komunikacji CC-Link (opcjonalna karta komunikacji FR-A7NC)).	600 do 1400 (–400 % do 400 %) –32768 do 32767 (uzupełnienie do dwóch) (–327,68 % do 327,67 %)	1 % 0,01 %
6	Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) bez komunikacji CC-Link (FR-A7NC) Wartość zadana momentu ustawiana za pomocą parametru (Par. 805 lub Par. 806) używając poleceń komunikacji CC-Link (FR-A7NC)	600 do 1400 (–400 % do 400 %) –32768 do 32767 (uzupełnienie do dwóch) (–327,68 % do 327,67 %)	1 % 0,01 %

Tab. 6-20: Wartość zadana momentu przy pomocy poleceń komunikacji CC-Link**UWAGA**

Więcej szczegółów na temat opcjonalnej karty komunikacji FR-A7NC znajdziesz w dokumentacji opcji komunikacji FR-A7NC.

Zadawanie momentu przy pomocy 16-bitowego sygnału wejść (Par. 804 = 4)

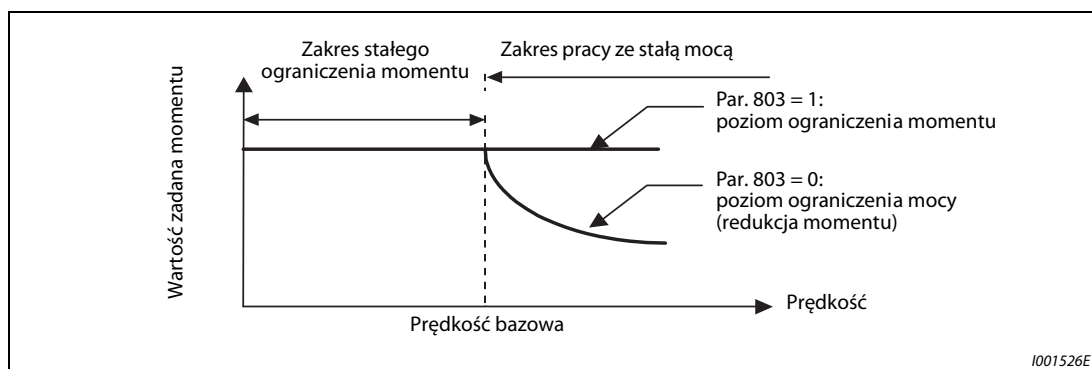
Przy pomocy karty FR-A7AX używając 12 lub 16 bitów wejść można ustawić wartość zadaną momentu.

UWAGA

Więcej szczegółów na temat karty FR-A7AX znajdziesz w jej dokumentacji.

Zmiana charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą (Par. 803)

Z powodu charakterystyk silnika po osiągnięciu lub przekroczeniu częstotliwości bazowej moment silnika jest zmniejszany. Wpisz „1” do Par. 803 „Wybór charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą”, jeśli wymagany jest stały poziom ograniczenia momentu przy wartościach częstotliwości wyjściowej równych lub wyższych niż nastawa częstotliwości bazowej.

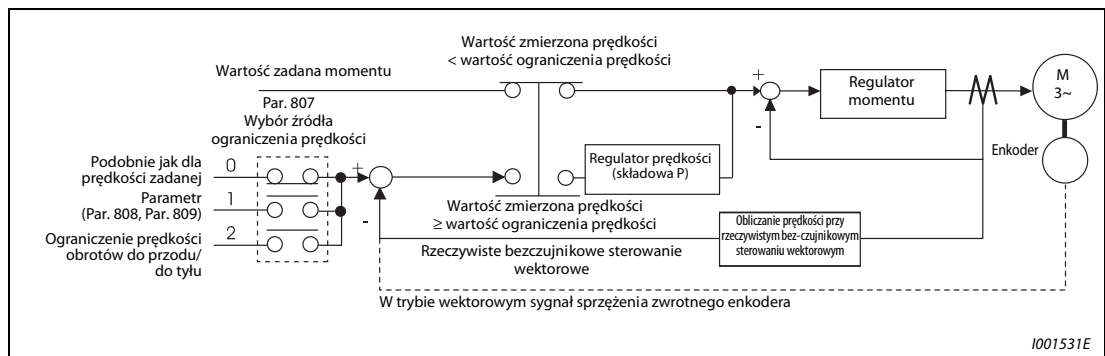
**Rys. 6-29:** Charakterystyka silnika

6.4.5 Ograniczenie prędkości (Par. 807 do Par. 809) Sensorless Vector

Funkcja służy do ustawienia wartości ograniczenia prędkości w celu zabezpieczenia silnika przed pracą przy zbyt wysokiej prędkości w przypadku, gdy moment obciążenia spada poniżej wartości zadanej momentu (na przykład podczas regulacji momentu).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
807	Wybór ograniczenia prędkości	0	0	W trybie sterowania prędkością jako wartość ograniczenia prędkości używana jest wartość prędkości zadanej.	1 Częstotliwość maksymalna,	6.8.1
			1	Zgodnie z nastawą Par. 808 i Par. 809 należy ustawić indywidualnie wartości ograniczenia prędkości podczas obrotów do przodu i do tyłu.	2 Częstotliwość minimalna	6.8.1
			2	Ograniczenie prędkości obrotów do przodu/do tyłu Napięcie wejścia analogowego zacisku 1 jest wartością ograniczenia prędkości. Wartość ograniczenia prędkości podczas obrotu do przodu i do tyłu jest przełączana, w zależności o polaryzacji sygnału.	7 Czas przyspieszania	6.11.1
808	Ograniczenie prędkości obrotów do przodu	50 Hz	0-120 Hz	Ustawia limit prędkości podczas obrotów w przód.	8 Czas hamowania	6.11.1
809	Ograniczenie prędkości obrotów do tyłu	9999	0-120 Hz	Ustawia limit prędkości podczas obrotów do tyłu.	13 Częstotliwość startowa	6.11.2
			9999	Zgodnie z nastawą Par. 808.	4-6 Wybór prędkości zaprogramowanych	6.10.1
					24-27 232-239	
					868	6.3.2
					125	6.20.5
					126	
					C2-C7	
					C12-C15	

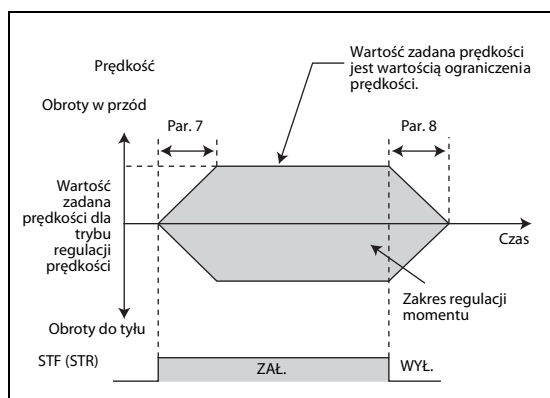
Schemat blokowy



Rys. 6-30: Schemat blokowy

Użycie wartości zadanej prędkości trybu regulacji prędkości (Par. 807 = "0" (wartość domyślna))

- Ustaw wartość ograniczenia prędkości w taki sam sposób jak wartość zadaną prędkości w trybie regulacji prędkości (ustawienie prędkości z programatora/ panelu operacyjnego (FR-DU07/FR-PU07/FR-PU04), ustawienie prędkości zaprogramowanych, za pomocą kart opcjonalnych itp.).
- Po podaniu sygnału startu poziom ograniczenia prędkości narasta od 0 zgodnie z nastawą Par. 7 „Czas przyśpieszenia”. Gdy sygnał startu jest wyłączony, wartość ograniczenia prędkości zmniejsza się z ustawionego poziomu ograniczenia prędkości do prędkości załączania hamowania prądem stałym DC (Par. 10), a następnie do poziomu 0 Hz zgodnie z czasem hamowania ustawionym w Par. 8 „Czas hamowania”.

**Rys. 6-31:**

Użycie wartości zadanej prędkości jako poziomu ograniczenia prędkości podczas regulacji momentu

1001532E

UWAGI

Gdy ustawiona wartość ograniczenia częstotliwości jest wyższa niż nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”, nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” jest górnym ograniczeniem częstotliwości. Gdy wartość ograniczenia częstotliwości jest niższa niż nastawa Par. 2 „Częstotliwość minimalna”, wartość Par. 2 „Częstotliwość minimalna” jest dolną wartością ograniczenia częstotliwości. Analogicznie, jeśli wartość zadana ograniczenia częstotliwości jest niższa niż nastawa Par. 13 „Częstotliwość startowa”, wartość ograniczenia częstotliwości wynosi 0 Hz.

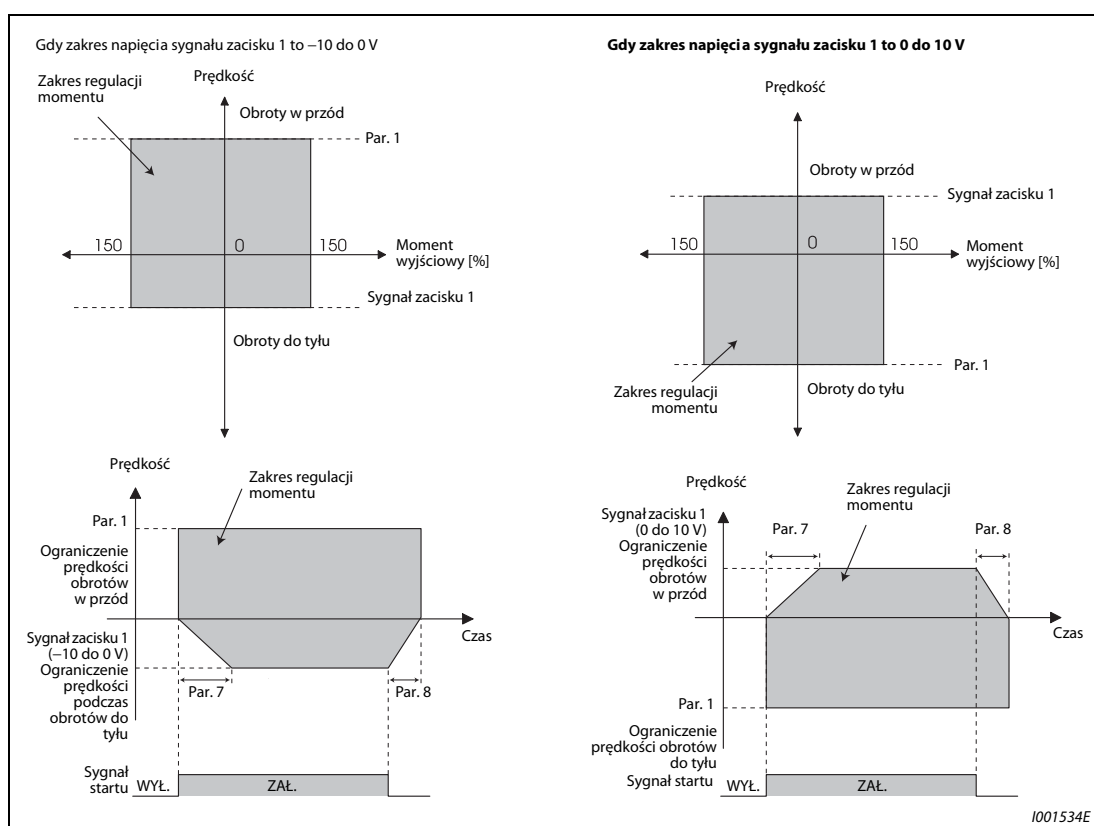
Gdy wartość ograniczenia prędkości jest ustawiana za pomocą sygnałów wejść analogowych, konieczne jest wykonanie kalibracji sygnałów wejść analogowych zacisków 1, 2 i 4. (Patrz rozdział 6.20.6.)

**UWAGA:**

Gdy wartość ograniczenia prędkości jest ustawiana za pomocą sygnałów wejść analogowych (zacisk 1, 2, 4), należy wyłączyć sygnały zacisków RH, RM i RL. Gdy załączony jest sygnał zacisków zewnętrznych RH, RM lub RL, nastawa wybranej prędkości zaprogramowanej jest poziomem ograniczenia prędkości.

Ograniczenie prędkości podczas obrotów do przodu/do tyłu (Par. 807 = 2)

- Gdy wartość ograniczenia prędkości jest ustawiana za pomocą sygnału wejścia analogowego zacisku 1, wartość ograniczenia prędkości podczas obrotu w przód i do tyłu może być przełączana, zmieniając polaryzację sygnału analogowego.
- Wartość ograniczenia prędkości podczas obrotu do przodu/ do tyłu jest aktywna, gdy Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” = 5.
- Przy pomocy sygnału o napięciu od 0 do 10 V ustawiany jest limit prędkości podczas obrotów w przód. Jednocześnie wartością ograniczenia prędkości podczas obrotu do tyłu jest nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”.
- Sygnał o napięciu z zakresu od -10 do 0 V ustawia wartość ograniczenia prędkości podczas obrotów do tyłu. Jednocześnie wartością ograniczenia prędkości podczas obrotu do przodu jest nastawa Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”.
- Maksymalna prędkość obrotów w przód i do tyłu jest ograniczona nastawą Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”.

**Rys. 6-33:** Ograniczenie prędkości podczas obrotów do przodu/do tyłu**UWAGA**

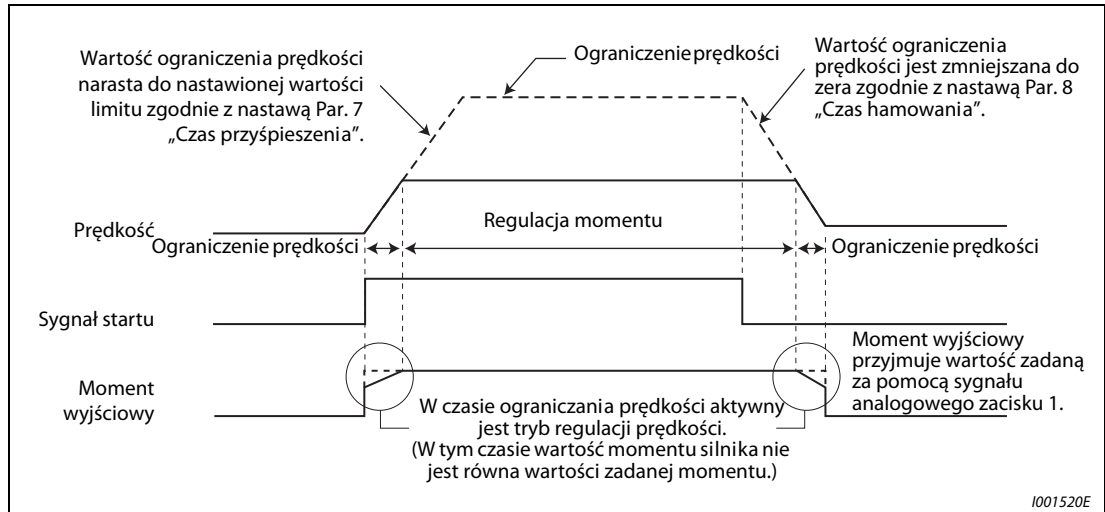
Gdy wartość zadana ograniczenia prędkości jest ustawiana przy pomocy sygnału zacisku 1, należy wykonać kalibrację sygnał. (Patrz rozdział 6.20.6).

**UWAGA:**

Gdy rzeczywista wartość prędkości osiągnie lub przekroczy wartość ograniczenia prędkości, w celu zapobiegnięcia pracy przy zbyt wysokiej prędkości załączany jest tryb regulacji prędkości. Gdy aktywna jest funkcja ograniczania prędkości, na panelu operatorskim wyświetlany jest komunikat „SL” i załączany jest sygnał SL. (Patrz rozdział 6.4.6.)

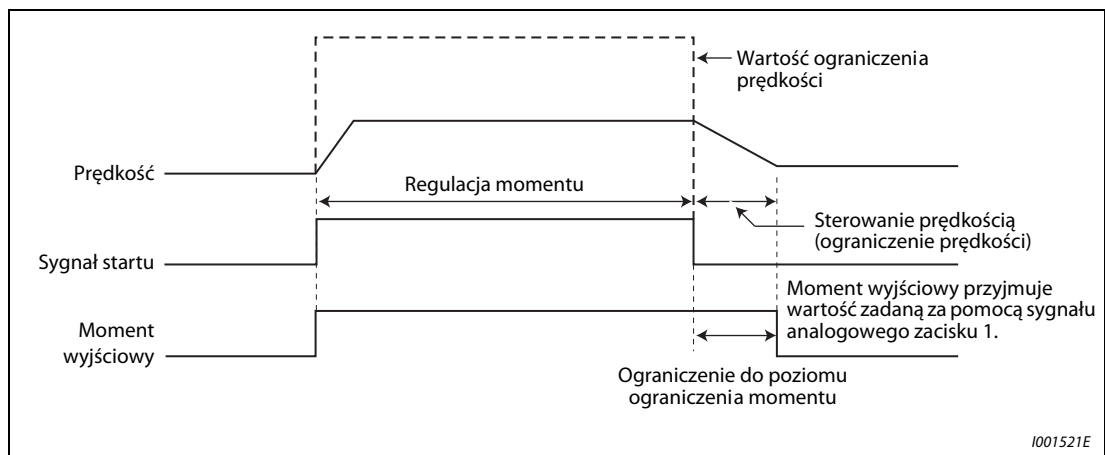
6.4.6 Aktywacja regulacji momentu podczas pracy przetwornicy i podczas zatrzymania

Przetwornica nie osiąga wartości zadanej momentu natychmiast po załączeniu sygnału startu. Moment napędowy silnika narasta wraz ze wzrostem prędkości silnika, która narasta zgodnie z czasem przyspieszenia, ustawionym w Par. 7 jak pokazano na Rys. 6-34.



Rys. 6-34: Narastanie i zmniejszanie wartości momentu

Jeśli w Par. 7 lub Par. 8 wpisane jest „0”, po wyłączeniu sygnału startu przetwornica pracuje w trybie regulacji prędkości i wartość momentu wyjściowego jest ograniczona do poziomu limitu momentu.



Rys. 6-35: Praca w czasie rozruchu i hamowania

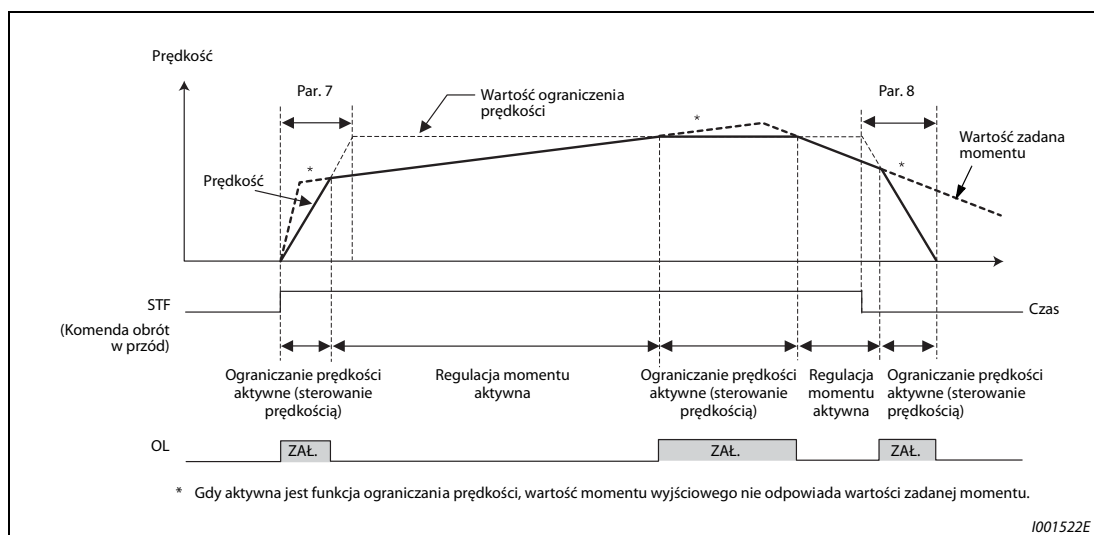
Sygnal	Opis	
Sygnał startu	Tryb zewnętrzny	sygnał STF, sygnał STR
	Tryb sterowania PU	przyciski FWD i REV panelu FR-DU07, FR-PU04 lub FR-PU07
Wartość zadana momentu	Wybierz metodę ustawiania wartości zadanej i ustawa wartość zadaną momentu.	
Ograniczenie prędkości	Wybierz metodę ustawiania i wprowadź wartość ograniczenia prędkości.	

Tab. 6-21: Sygnały wejść

Przykład działania (gdy Par. 804 = 0)

Regulacja momentu jest aktywna, gdy wartość prędkości jest niższa niż poziom ograniczenia prędkości. Gdy rzeczywista wartość prędkości osiągnie lub przekroczy poziom ograniczenia prędkości, załącza się funkcja ograniczania prędkości, regulacja momentu jest nieaktywna i aktywna jest regulacja prędkości.

Poniższy wykres pokazuje działanie przetwornicy w zależności od wartości sygnału zadawania momentu z zacisku 1.



Rys. 6-36: Praca w czasie rozruchu i hamowania

- 1) Gdy załączony jest sygnał startu STF, wartość ograniczenia prędkości narasta zgodnie z czasem przyspieszenia ustawionym w Par. 7.
- 2) Gdy prędkości wzrośnie do lub przekroczy poziom ograniczenia prędkości, załączana jest funkcja ograniczenia prędkości. Gdy aktywna jest funkcja ograniczania prędkości, załączany jest sygnał OL.
- 3) Gdy wyłączony jest sygnał startu STF, wartość ograniczenia prędkości maleje zgodnie z czasem hamowania ustawionym w Par. 8.
- 4) W czasie regulacji momentu, gdy wartość momentu silnika jest równa momentowi obciążenia, prędkość silnika przyjmuje stałą wartość.
- 5) Kierunek momentu silnika jest określony przez kombinację polaryzacji sygnału zadawania momentu i sygnał startu, jak pokazano w poniższej tabeli.

Polaryzacja sygnału zadawania momentu	Kierunek momentu silnika	
	Sygnał STF ZAŁ.	Sygnał STR ZAŁ.
Pozytywna	Kierunek obrotu do przodu (obrót w przód podczas pracy w trybie napędowym/ obrót do tyłu w trybie prądnicowym)	Kierunek obrotu do tyłu (obrót w przód podczas pracy w trybie prądnicowym/ obrót do tyłu w trybie napędowym)
Negatywna	Kierunek obrotu do tyłu (obrót w przód podczas pracy w trybie prądnicowym/ obrót do tyłu w trybie napędowym)	Kierunek obrotu do przodu (obrót w przód podczas pracy w trybie napędowym/ obrót do tyłu w trybie prądnicowym)

Tab. 6-22: Kierunek momentu silnika

UWAGI

Gdy aktywowana jest funkcja ograniczenia prędkości, załączany jest tryb regulacji prędkości, aby aktywować wewnętrzne ograniczenie momentu silnika (Par. 22 „Poziom ograniczenia momentu”). W tym przypadku po uruchomieniu regulacji prędkości nie jest możliwy powrót do trybu regulacji momentu. Wartość poziomu ograniczenia momentu może być ustawiona za pomocą sygnałów wejść analogowych (zacisk 1, 4).

Funkcji unikania pracy przy zbyt niskim napięciu (Par. 261 = 11, 12) podczas działania funkcji zatrzymania z powodu awarii zasilania jest nieaktywna w trybie regulacji momentu. Gdy wartość Par. 261 = „11 (12)”, przetwornica funkcjonuje w taki sam sposób jak przy nastawie „1 (2)” w Par. 261.

Wybierz tryb liniowego przyspieszenia/hamowania (Par. 29 = 0 (wartość domyślna)), gdy wybrany jest tryb regulacji momentu. Gdy wybrany jest inny niż liniowy tryb przyspieszania/hamowania, mogą załączyć się funkcje zabezpieczające przetwornicy. (Patrz rozdział 6.11.3.)

**OSTRZEŻENIE:**

Zastosowanie wstępnego wzbudzenia (sygnał LX i sygnał X13) w trybie regulacji momentu (rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe) może być przyczyną pracy silnika z niską prędkością nawet, gdy sygnał startu (STF lub STR) nie jest załączony. Silnik może obracać się z niską prędkością także wtedy, gdy przy podanym sygnale startu wartość ograniczenia prędkości = 0. Przed zastosowaniem wzbudzenia wstępnego należy upewnić się, że obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej.

6.4.7 Ustawienie wzmocnienia w trybie regulacji momentu (Par. 824, Par. 825, Par. 834, Par. 835) Sensorless Vector

Mimo, że przy nastawach domyślnych możliwa jest stabilna praca silnika, w przypadku nienormalnej pracy silnika, wibracji, hałasu czy występowania alarmu nadprądowego należy dostosować wartości parametrów regulacji momentu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
824	Wzmocnienie P regulacji momentu 1	100 %	0–200 %	Służy do ustawienia wzmocnienia pętli regulacji prądu. 100 % odpowiada wartości 2000 rad/s.	72 Wybór częstotliwości PWM	6.19.1
825	Czas całkowania pętli regulacji momentu 1	5 ms	0–500 ms	Służy do ustawienia stałej całkowania pętli regulacji prądu.	178–189 Przypisanie funkcji zacisków wejść	6.14.1
834	Wzmocnienie P regulacji momentu 2	9999	0–200 %	Służy do ustawienia wzmocnienia pętli regulacji prądu, gdy załączony jest sygnał RT.	800 Wybór metody sterowania	6.2.2
			9999	Współczynnik wzmocnienia regulacji momentu 2 nieaktywny.	807 Wybór ograniczenia prędkości	6.4.5
835	Czas całkowania pętli regulacji momentu 2	9999	0–500 ms	Służy do ustawienia czasu całkowania pętli regulacji prądu, gdy załączony jest sygnał RT.	C16–C19 Kalibracja analogowego sygnału zadawania momentu	6.20.6
			9999	Współczynnik całkowania pętli regulacji momentu 2 nieaktywny.		

Strojenie współczynnika wzmocnienia P pętli regulacji prądu

- Ustaw wartość parametru w zakresie od 50 % do 200 %.
- Zwiększanie wartości poprawia szybkość odpowiedzi na zmiany wartości zadanej prądu i zmniejsza wahania natężenia prądu w przypadku zakłóceń obciążenia. Jednak zbyt wysoka wartość współczynnika wzmocnienia może być przyczyną niestabilnej pracy, powodując generowanie składowych harmonicznymi pulsacji momentu.

Strojenie stałej całkowania pętli regulacji prądu

- Niska nastawa poprawia szybkości odpowiedzi regulacji momentu, ale zbyt niska nastawa stałej całkowania powoduje wzrost zmian wartości prądu.
- Zmniejszenie wartości skraca czas odpowiedzi systemu regulacji przy odchyleniach wartości prądu, spowodowanych zakłóceniami.

Użycie różnych wartości współczynników regulacji

- Gdy w zależności od aplikacji wymagana jest zmiana wartości współczynnika wzmocnienia, gdy przełączany jest silnik podłączony do wyjścia przetwornicy itp., należy użyć drugiej wartości współczynnika wzmocnienia i drugiej wartości stałej całkowania pętli regulacji momentu.
- Par. 834 „Wzmocnienie pętli regulacji momentu 2” i Par. 835 „Czas całkowania 2 pętli regulacji momentu” są aktywne, gdy załączony jest sygnał RT.

UWAGI

Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.14.3.)

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego zacisku wejść, wpisz "3" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Procedura uruchomienia regulatora PID

Ręczne dostrojenie wartości wzmocnienia jest wymagane, jeśli w czasie pracy maszyny pojawiają się dziwne drgania lub hałas lub w przypadku wystąpienia przeregulowania.

- ① Sprawdź warunki pracy przetwornicy i zmień nastawę Par. 824.
- ② Jeśli niemożliwe jest właściwe dostrojenie wzmocnienia pętli regulacji, należy zmienić nastawę Par. 825 i powtórzyć krok ①.

Metoda strojenia	
Ustawić wartość Par. 824 nieznacznie niższą i Par. 825 nieznacznie wyższą. Najpierw zmniejsz wartość Par. 824 i sprawdź, czy podczas pracy silnika występują drgania/hałas i czy generowany jest alarm nadprądowy. Jeśli problem wciąż istnieje, zwiększ wartość Par. 825.	
Par. 824	Zmniejszaj nastawę o 10 % aż do zaniku drgań/ hałasu i braku alarmu nadprądowego. Następnie wpisz 80 do 90 % tej nastawy parametru. Zbyt niska nastawa parametru może powodować powstawanie pulsacji prądu, co może generować hałas podczas pracy silnika.
Par. 825	Zwiększaj nastawę o 100 % aż do zaniku drgań/ hałasu i braku alarmu nadprądowego. Następnie wpisz 80 % do 90 % tej nastawy parametru. Zbyt długi czas całkowania może powodować powstawanie pulsacji prądu, co może generować hałas podczas pracy silnika.

Tab. 6-23: Metoda strojenia wartości parametrów 824 i 825

Diagnostyka (Moment)

	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
1	Nienormalna praca silnika podczas regulacji momentu.	(1) Niewłaściwe podłączenie faz silnika/ sygnałów faz enkodera. (2) Nastawa Par. 800 „Wybór tryb sterowania” jest nieprawidłowa. (3) Nie została ustawiona wartość ograniczenia prędkości. (4) Wartość zadana momentu zmienia się. (5) Wartość zadana momentu nie jest wartością rozpoznawaną przez przetwornicę. (6) W zależności od temperatury silnika wartość momentu zmienia się.	(1) Sprawdź podłączenie silnika. (Patrz rozdział 3.2.) (2) Sprawdzić nastawę Par. 800. (Patrz rozdział 6.2.2.) (3) Ustaw limit prędkości. (Gdy wartość ograniczenia prędkości nie jest ustawiona, silnik nie będzie się obracał, ponieważ poziom ograniczenia prędkości przyjmie wartość 0 Hz.) (4)-1 Sprawdź, czy zadajnik momentu daje prawidłowy sygnał zadany momentu. (4)-2 Zmniejsz nastawę Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”. (4)-3 Zwiększ nastawę Par. 826 „Filtr wartości zadanej momentu 1”. (5) Wykonać kalibrację wartości parametrów: C16 „Przesunięcie wartości zadanej momentu/ strumienia magnetycznego przy zadawaniu sygnałem analogowym zacisku 1”, C17 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości przesunięcia wartości zadanej momentu/ strumienia magnetycznego”, C18 „Wzmocnienie wartości zadanej momentu/ strumienia magnetycznego przy zadawaniu przy pomocy sygnału analogowego zacisku 1”, C19 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego”. (Patrz rozdział 6.20.6.) (6) Przy pomocy Par. 95 „Wybór autostrojenia online” wybierz tryb obserwatora momentu magnetycznego. (Patrz rozdział 6.12.4.)

Tab. 6-23: Diagnostyka podczas regulacji momentu (1)

	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
2	Gdy wartość zadana momentu jest zbyt niska, silnik obraca się w kierunku przeciwnym do kierunku sygnału startu.	Niewłaściwie ustawiona wartość przesunięcia zera sygnału zadawania momentu.	Dokonać ponownej kalibracji parametrów C16 „Przesunięcie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu sygnałem analogowym zacisku 1” i C17 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości przesunięcia wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego”. (Patrz rozdział 6.20.6.)
3	Nienormalna praca silnika w czasie regulacji momentu. Wibracje silnika.	Załączona jest funkcja ograniczenia prędkości. (Gdy wartość Par. 807 = 0 lub 2, może zostać załączona funkcja ograniczenia prędkości, gdyż wartość ograniczenia prędkości narasta zgodnie z czasami przyśpieszenia/hamowania, ustawionymi w Par. 7 i Par. 8.)	Zmniejsz czas przyśpieszenia/hamowania lub jako czas przyśpieszenia/hamowania wpisz „0”. (Wartość ograniczenia prędkości podczas przyśpieszania/hamowania będzie równa wartości ograniczenia prędkości podczas pracy ze stałą prędkością.)
4	Wartość momentu wyjściowego nie jest proporcjonalna do wartości zadanej momentu.	Zbyt niski moment.	Wpisz do Par. 854 “Współczynnik wzbudzenia przy pracy bez obciążenia” wartość domyślną.

Tab. 6-23: Diagnostyka podczas regulacji momentu (2)

6.5 Regulacja pozycji w trybie sterowania wektorowego

Funkcja regulacji pozycji umożliwia dokładne zatrzymanie silnika na zadanej pozycji. Kaskadowy system regulacji, składający się z regulatora pozycji i podrzędnego regulatora prędkości, zapewnia wysoką dokładność pozycjonowania.

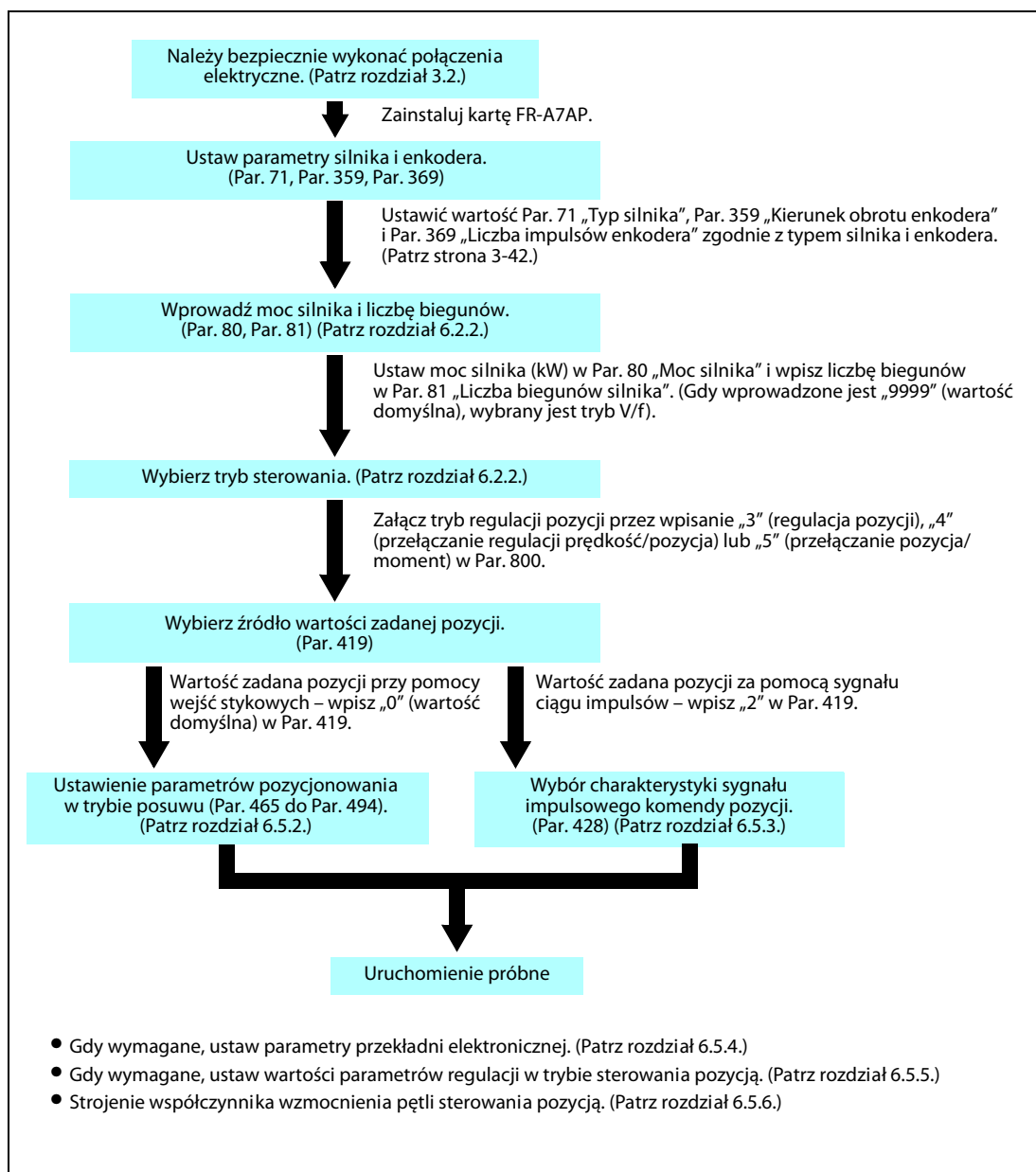
Gdy wymagane, możliwa jest optymalizacja wartości współczynników wzmocnienia pętli regulacji.

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Praca w trybie regulacji pozycji za pomocą nastaw parametrów	Wartość zadana pozycji za pomocą parametrów	Par. 419, Par. 464, Par. 494	6.5.2
Regulacja pozycji przy pomocy sygnału wejścia ciągu impulsów	Wartość zadana pozycji przy pomocy sygnału ciągu impulsów	Par. 419, Par. 428, Par. 430	6.5.3
Regulowany współczynnik przełożenia przekładni między silnikiem i maszyną	Ustawienie parametrów elektronicznej przekładni	Par. 420, Par. 421, Par. 424	6.5.4
Ustawienie parametrów regulacji w trybie sterowania pozycją.	Szerokość strefy - na pozycji Poziom detekcji błędu odchyłki	Par. 426, Par. 427	6.5.5
Poprawa dokładności regulacji pozycji	Strojenie współczynnika wzmocnienia pętli regulacji pozycji	Par. 422, Par. 423, Par. 425	6.5.6

6.5.1 Sterowanie pozycją

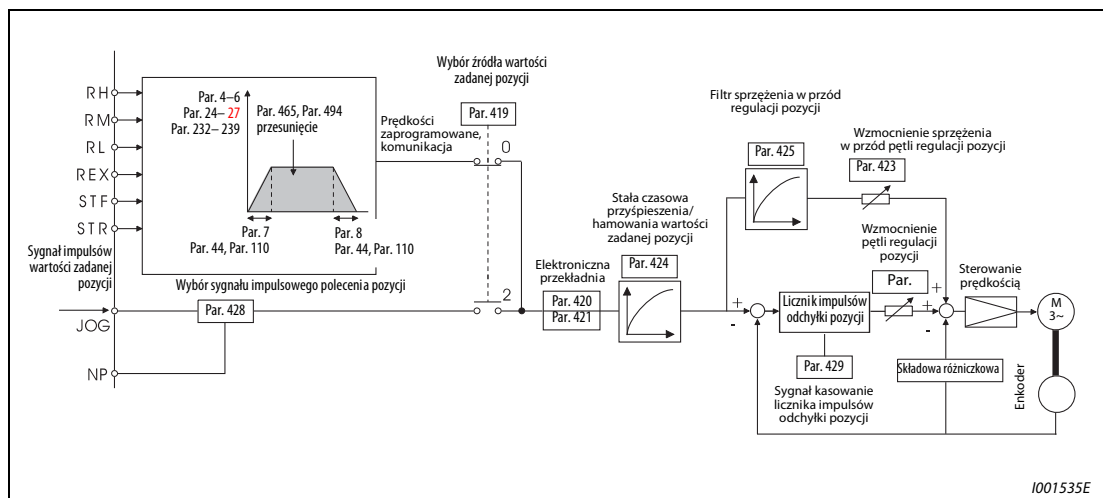
- W trybie sterowania pozycją komenda określająca prędkość obrotową silnika jest wyliczana w taki sposób, by różnica między zadaną liczbą impulsów (lub nastawą parametru) i liczbą impulsów sprzężenia zwrotnego z enkodera była równa 0.
- Ten typ przetwornicy może pracować w trybie warunkowego sterowania pozycją z sygnałem sterującym, pochodzącym z wejścia stykowego lub w trybie sterowania pozycją przy pomocy sygnału ciągu impulsów.

Procedura ustawienia parametrów



Rys. 6-37: Wybór trybu sterowania pozycją

Schemat blokowy

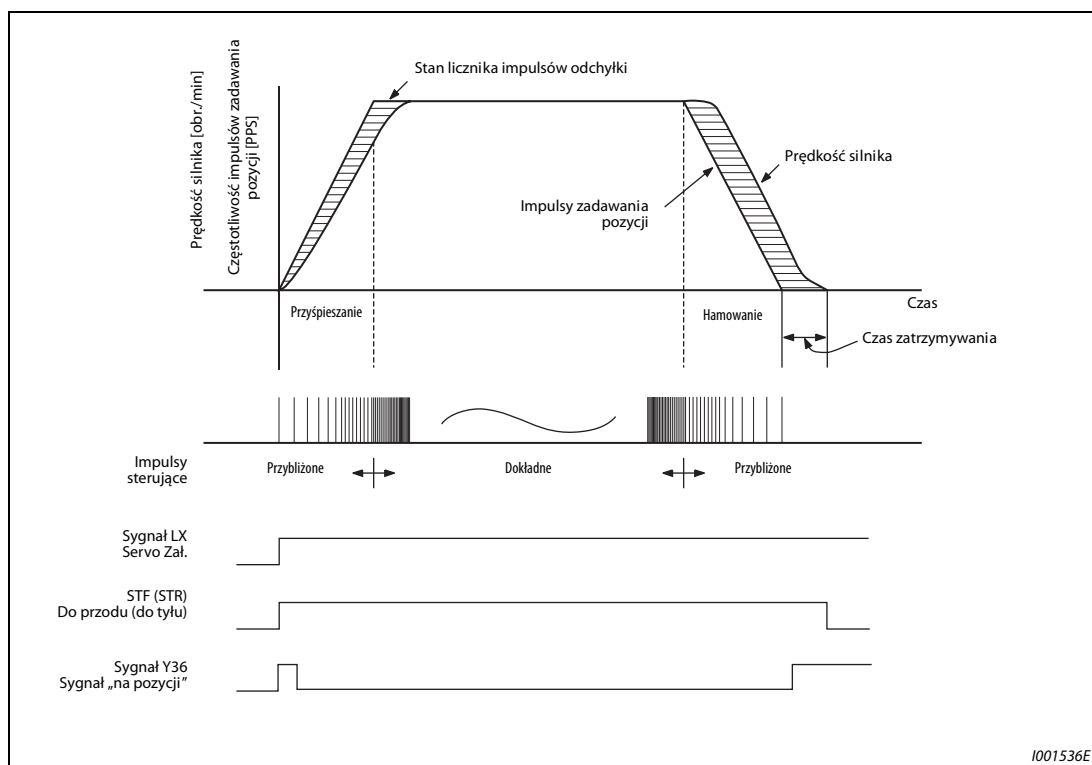


Rys. 6-38: Schemat blokowy

Przykład działania regulacji pozycji

Wartość zadana prędkości jest obliczana tak, aby różnica między liczbą impulsów pozycji zadanej (gdy Par. 419 = 0 liczba impulsów ustawiona za pomocą parametrów (Par. 465 do Par. 494)) i liczbą impulsów sprzężenia zwrotnego z enkodera wynosiła 0.

- Gdy podany jest sygnał ciągu impulsów pozycji zadanej, licznik odchyłki pozycji zlicza te impulsy i jego stan jest wartością zadaną regulatora prędkości.
- Po uruchomieniu silnika enkoder generuje impulsy, które licznik odchyłki pozycji zlicza w dół. Stan licznika odchyłki impulsów utrzymuje pewien poziom odchyłki, co zapewnia pracę silnika.
- Gdy sygnał impulsów zadawania pozycji zostanie wyłączony, stan licznika impulsów odchyłki zmniejszy się, co spowoduje zmniejszenie prędkości silnika. Silnik zatrzyma się, gdy licznik impulsów odchyłki osiągnie poziom 0.
- Gdy stan licznika impulsów odchyłki spadnie poniżej nastawy Par. 426 „Szerokość strefy - na pozycji”, oznacza to osiągnięcia pozycji i załączany jest sygnał „Na pozycji” Y36.



Rys. 6-39: Pozycjonowanie

- W przypadku regulacji pozycji za pomocą sygnałów wejść stykowych, sygnały zacisku STF i STR pełnią funkcję komendy startu do przodu/do tyłu. Silnik może się obracać tylko w kierunku, dla którego załączony jest sygnał startu. Wyłączenie sygnału STF wyłącza obrót silnika w przód. Wyłączenie sygnału STR wyłącza obrót silnika do tyłu.
- Sygnał licznika impulsów pozycji ma wartość przybliżoną w czasie przyspieszania i dokładną w czasie pracy ze stałą prędkością. W czasie hamowania sygnał licznika impulsów pozycji ma wartość przybliżoną i po osiągnięciu pozycji zadanej sygnał licznika impulsów pozycji ma wartość zero. Silnik zatrzymuje się, gdy wyłączony jest sygnał impulsów pozycji zadanej. Wymagane jest opóźnienie dla utrzymania dokładnej pozycji zatrzymania i dla ustabilizowania pozycji silnika.

UWAGI

Aby przypisać sygnał Servo Zał. (LX) do zacisku wejść, należy wpisać „23” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Aby przypisać sygnał Y36 „Na pozycji” do zacisku wyjść należy wpisać „36” do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189, 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.5.2 Wybór wartości zadanej pozycji przy pomocy wejść stykowych (Par. 419, Par. 464 do Par. 494)

Aby uruchomić przetwornicę w trybie regulacji pozycji, należy ustawić w parametrach liczbę impulsów zmiany pozycji (przesunięcia), wartości prędkości zaprogramowanych (patrz strona 6-132) i załączyć sygnał startu obrotu w przód/ do tyłu. Funkcja zadawania pozycji za pomocą parametrów 465 – 494 nie wymaga zerowania pozycji silnika, ani ruchu silnika do pozycji zerowej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
419	Wybór źródła wartości zadanej pozycji	0	0	Wartość zadana pozycji wybierana przy pomocy wejść stykowych. (wartość zadana pozycji ustawiana za pomocą parametrów)	20 Częstotliwość odniesienia przyspieszania/ hamowania 29 Wybór charakterystyki przyspieszania/ hamowania	6.11.1 6.11.3
			2	Sygnał wartości zadanej pozycji podany za pomocą sygnału ciągu impulsów		
464	Czas hamowania przy nagłym zatrzymaniu podczas sterowania pozycją	0 s	0-360,0 s	Ustawia czas hamowania, gdy sygnał polecenia obrotu w przód (obrotu do tyłu) został wyłączony podczas ruchu pozycjonującego.		

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Sposób wyboru (WYŁ.: —, ZAŁ.: ✓)				Prędkość ruchu pozycjonowania	Parametry powiązane	Patrz rozdział
				REX	RH	RM	RL			
465	Wielkość pierwsza zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	✓	—	—	Wysoka prędkość (Par. 4)	20 Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania	6.11.1
466	Wielkość pierwsza zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	✓	—	—			
467	Wielkość druga zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	—	✓	—	Średnia prędkość (Par. 5)	29 Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	6.11.3
468	Wielkość druga zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	—	✓	—			
469	Wielkość trzecia zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	—	—	✓	Niska prędkość (Par. 6)		
470	Wielkość trzecia zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	—	—	✓			
471	Wielkość czwarta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	—	✓	✓	4. zaprogramowana prędkość (Par. 24)		
472	Wielkość czwarta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	—	✓	✓			
473	Wielkość piąta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	✓	—	✓	5. zaprogramowana prędkość (Par. 25)		
474	Wielkość piąta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	✓	—	✓			
475	Wielkość szósta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	✓	✓	—	6. zaprogramowana prędkość (Par. 26)		
476	Wielkość szósta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	✓	✓	—			
477	Wielkość siódma zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	—	✓	✓	✓	7. zaprogramowana prędkość (Par. 27)		
478	Wielkość siódma zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	—	✓	✓	✓			
479	Wielkość ósma zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	—	—	—	8. zaprogramowana prędkość (Par. 232)		
480	Wielkość ósma zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	—	—	—			
481	Wielkość dziewiąta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	—	—	✓	9. zaprogramowana prędkość (Par. 233)		
482	Wielkość dziewiąta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	—	—	✓			
483	Wielkość dziesiąta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	—	✓	—	10. zaprogramowana prędkość (Par. 234)		
484	Wielkość dziesiąta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	—	✓	—			
485	Wielkość jedenasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	—	✓	✓	11. zaprogramowana prędkość (Par. 235)		
486	Wielkość jedenasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	—	✓	✓			
487	Wielkość dwunasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	✓	—	—	12. zaprogramowana prędkość (Par. 236)		
488	Wielkość trzynasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	✓	—	—			
489	Wielkość trzynasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	✓	—	✓	13. zaprogramowana prędkość (Par. 237)		
490	Wielkość trzynasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	✓	—	✓			
491	Wielkość czternasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	✓	✓	—	14. zaprogramowana prędkość (Par. 238)		
492	Wielkość czternasta zmiany pozycji – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	✓	✓	—			
493	Wielkość piętnasta zmiany pozycji – 4 dolne cyfry	0	0–9999	✓	✓	✓	✓	15. zaprogramowana prędkość (Par. 239)		
494	Wielkość piętnasta przesunięcia – 4 górne cyfry	0	0–9999	✓	✓	✓	✓			

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

Ustawienie wielkości przesunięcia pozycji za pomocą parametrów

- Ustaw wielkość zmiany pozycji w Par. 465 do Par. 494.
- Wielkość zmiany pozycji jest wybierana za pomocą kombinacji sygnałów wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (RH, RM, RL i REX).
- Jako wielkość zmiany pozycji ustaw wartość wyliczoną według wzoru: zmiana pozycji = (ilość impulsów enkodera / obrót) x (ilość obrotów silnika) x 4.

Przykład ▾

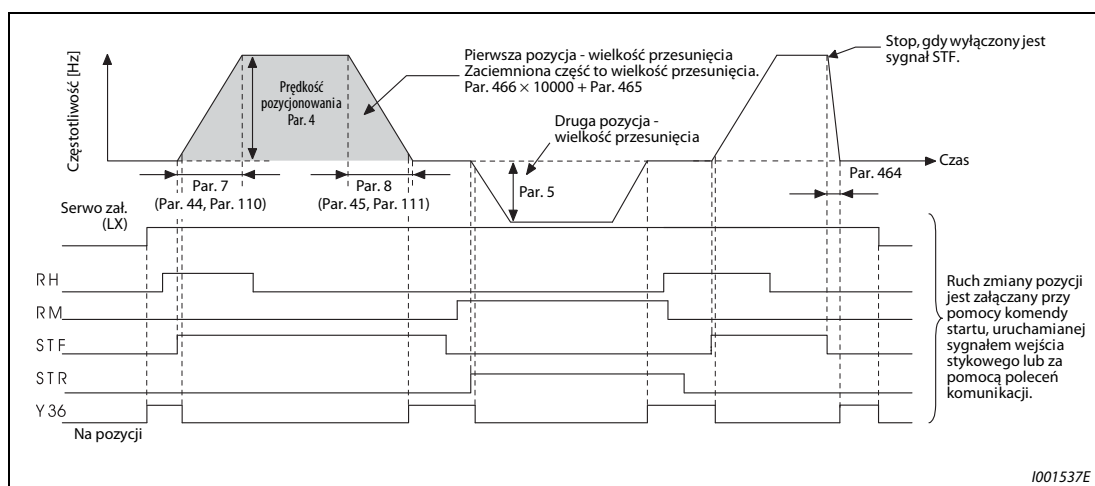
Gdy używany jest silnik FR-V5RU, wymagane jest wykonanie 100 obrotów silnika i zatrzymanie.

$2048 \text{ (impulsy/obrot)} \times 100 \text{ (ilość obrotów)} \times 4 = 819200 \text{ (wielkość posuwu)}$

Aby wpisać liczbę 819200 jako wielkość zmiany pozycji, należy podzielić liczbę na 4 górne cyfry u 4 dolne cyfr. Liczbę 0081 (dziesiątkową) należy wpisać do Par. 466 (górne 4 cyfry) i 9200 (dziesiątkowo) w Par. 465 (4 dolne cyfry). Prędkość ruchu do zadanej pozycji jest ustawiona w Par. 4.



Wartość zadana pozycji za pomocą parametrów



Rys. 6-40: Wartość zadana pozycji za pomocą parametrów

Czas hamowania w przypadku wyłączenia sygnału startu STR (STF) należy ustawić w Par. 464 „Czas hamowania przy nagłym zatrzymaniu podczas sterowania pozycją”.

UWAGI

Minimalna wartość czasu hamowania/ przyspieszania to 0,1 s, natomiast maksymalny czas przyspieszania/hamowania to 360 s.

Wartość Par. 20 „Częstotliwość odniesienia czasów przyspieszania/hamowania” jest ograniczona do 16,66 Hz (500 obr./min).

Funkcja regulacji pozycji używa liniowej charakterystyki przyspieszania/hamowania. Ustawienie Par. 29 „Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania” jest nieaktywne w trybie regulacji pozycji.



UWAGA:

Stan sygnałów wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości/zaprogramowanej zmiany pozycji (RH, RM, RL i REX) jest odczytywany przy zboczu narastającym komendy startu (w przód/ do tyłu). Przed załączeniem sygnału startu przetwornicy należy załączyć sygnały wyboru zaprogramowanej pozycji. Jeśli sygnały wyboru pozycji zostaną załączone po załączeniu sygnału startu (do przodu/do tyłu), funkcja zmiany pozycji jest nieaktywna.

6.5.3 Regulacja pozycji (Par. 419, Par. 428 do Par. 430) za pomocą sygnału ciągu impulsów Vector

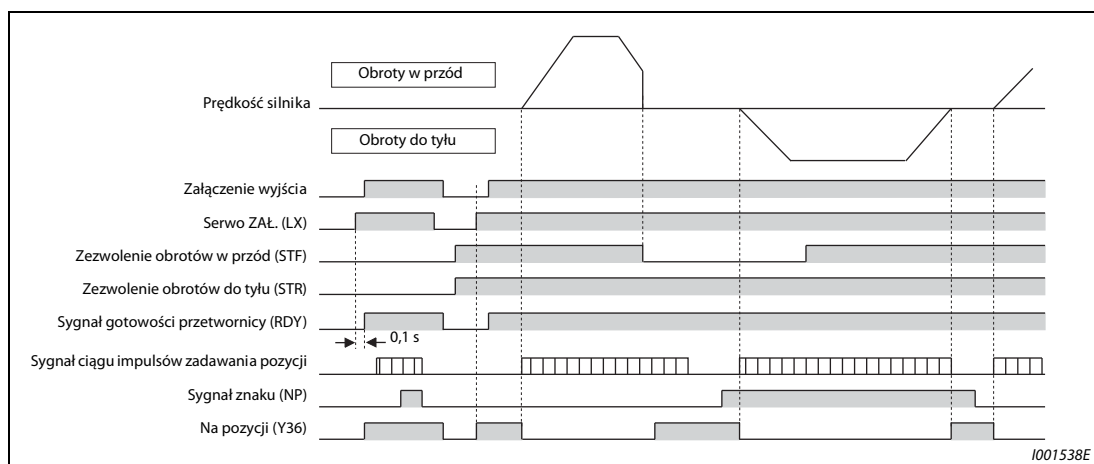
Sygnał ciągu impulsów zadawania pozycji należy podać do wejścia impulsów. Sygnał znaku ciągu impulsów (NP) należy podłączyć do zacisku JOG.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
419	Wybór źródła wartości zadanej pozycji	0	0	Wartość zadana pozycji wybierana przy pomocy wejść stykowych. (wartość zadana pozycji ustawiana za pomocą parametrów)	52 Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU 178–189 Przypisanie funkcji zacisków wejść	6.15.2 6.14.1
			2	Sygnał wartości zadanej pozycji podany za pomocą sygnału ciągu impulsów		
428	Wybór impulsów komendy pozycji	0	0–2	Ciąg impulsów + znak	Logika typu sink Logika typu source	
			3–5			
429	Wybór sygnału kasowania licznika odchyłki pozycji (sygnał CLR)	1	0	Stan licznika impulsów odchyłki jest kasowany zboczem opadającym sygnału kasowania (CLR).		
			1	Stan licznika impulsów odchyłki jest kasowany gdy załączony jest sygnał kasowania CLR.		
430	Wybór wyświetlania licznika impulsów	9999	0–5	W czasie pracy przetwornicy wyświetlany jest status sygnałów impulsów.		
			9999	Wyświetlany jest monitor częstotliwości.		

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

Działanie

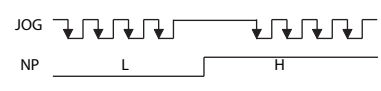
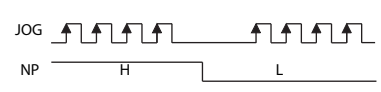
Załączenie sygnału trybu serwo (LX) załącza wyjście przetwornicy i po upływie 0,1 s załącza się sygnał gotowości (RDY). Załączenie sygnału startu STF (sygnał zezwolenia ruchu w przód) lub STR (sygnał zezwolenia ruchu do tyłu) uruchamia silnik zgodnie z wartością zadaną sygnału impulsów. Gdy zostanie wyłączony sygnał zezwolenia ruchu do przodu / do tyłu (STR/STF), silnik nie będzie się obracał w tym kierunku.



Rys. 6-41: Działanie

Wybór wejścia ciągu impulsów (Par. 428, sygnał NP)

- Wpisz „2” (wybór sygnału ciągu impulsów) do Par. 419.
- Aby przypisać sygnał NP do zacisku wejść, wpisz „68” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.
- Wybierz typ sygnału ciągu impulsów w Par. 428.

Par. 428	Typ sygnału ciągu impulsów		Podczas obrotu w przód	Podczas obrotu do tyłu
0-2	Logika typu sink	Ciąg impulsów + znak	JOG 	
3-5	Logika typu source	Ciąg impulsów + znak	JOG 	

Tab. 6-24: Ustawienia parametru 428

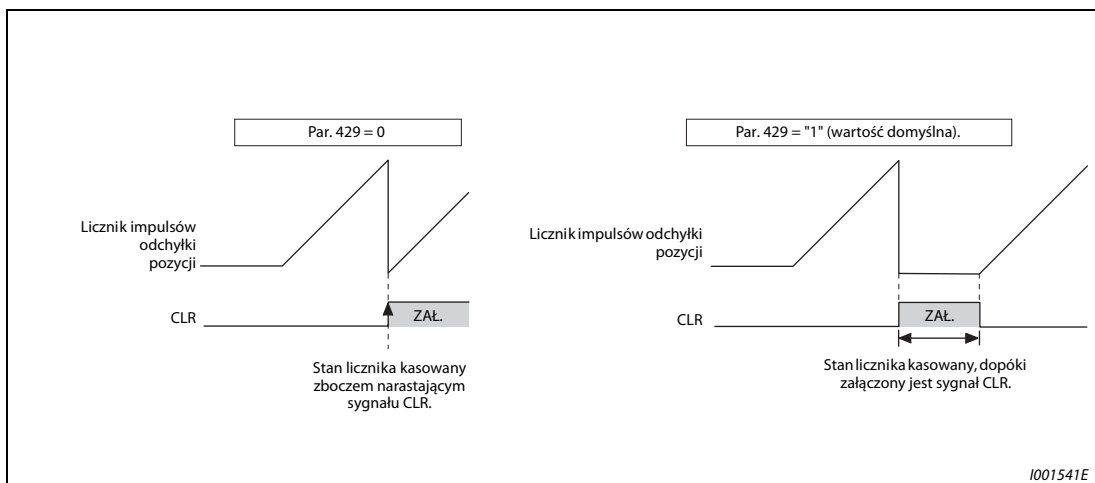
- Najpierw należy wybrać tryb wektorowy, a następnie tryb regulacji pozycji.

UWAGA

Gdy wartość Par. 419 „Wybór źródła wartości zadanej pozycji” = „2” (wartość zadana pozycji z wejścia ciągu impulsów), wejście JOG pracuje jako wejście ciągu impulsów sterowania pozycją, niezależnie od nastawy Par. 291 „Wybór wejścia ciągu impulsów”.

Wybór sygnału kasowania (Par. 429, sygnał CLR)

- Ta funkcja umożliwi kasowanie licznika impulsów odchyłki, np. aby ustawić pozycję zero.
- Jeśli w Par. 429 wpisane zostanie 0, stan licznika impulsów odchyłki jest kasowany zboczem narastającym sygnału CLR. Sygnał CLR jest załączany impulsem zerującym enkodera. Pozwala to na ustawienie pozycji zerowej itp.
- Dla zacisku użytego do załączania sygnału CLR wpisz „69” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.



Rys. 6-42: Kasowanie licznika impulsów odchyłki pozycji

Wybór wyświetlania licznika impulsów (Par. 430)

W czasie pracy przetwornicy wyświetlany jest status sygnałów impulsów. W tym celu do Par.52 „Wybór danych do wyświetlania na DU/PU” należy wpisać „6”.

Par. 430	Opis	Sposób wyświetlania (FR-DU07)	Sposób wyświetlania (FR-PU04/FR-PU07)
0	Wyświetlany jest stan licznika impulsów komendy pozycji.	dolne 4 cyfry	dolne 5 cyfr
1		górne 4 cyfry	górne 5 cyfr
2	Wyświetlany jest stan licznika impulsów sprzężenia zwrotnego.	dolne 4 cyfry	dolne 5 cyfr
3		górne 4 cyfry	górne 5 cyfr
4	Wyświetlany jest stan licznika impulsów odchyłki pozycji.	dolne 4 cyfry	dolne 5 cyfr
5		górne 4 cyfry	górne 5 cyfry
9999	Wyświetlany jest monitor częstotliwości. (ustawienie domyślne):		

Tab. 6-25: Wybór wyświetlania licznika impulsów

UWAGI

Gdy załączony jest sygnał SERWO ZAŁ (LX), zliczane są impulsy.

Stan licznika impulsów jest kasowany, gdy odcięte jest wyjście przetwornicy lub załączony jest sygnał kasowania (CLR).

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

6.5.4 Ustawienie przekładni elektronicznej (Par. 420, Par. 421, Par. 424) Vector

Służy do ustawienia współczynnika przełożenia między prędkością silnika i prędkością maszyny.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
420	Licznik współczynnika skalowania impulsów	1	0–32767 ①	Ustawia parametry przekładni elektronicznej. Par. 420 jest licznikiem, a Par. 421 mianownikiem.	422 Wzmocnienie pętli regulacji pozycji	6.5.6
421	Mianownik współczynnika skalowania impulsów	1	0–32767 ①			
424	Stała czasowa przyspieszenia/hamowania wartości zadanej pozycji	0 s	0-50 s	Używana w przypadku nierównomiernych obrotów przy dużym przełożeniu elektronicznej przekładni (około 10 razy lub więcej) i przy niskiej prędkości.		

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

① Gdy podłączony jest panel operatorski (FR-DU07), maksymalna nastawa wynosi 9999. Gdy używany jest programator, możliwe jest ustawienie maksymalnej wartości zakresu nastaw.

Obliczenie przełożenia elektronicznej przekładni (Par. 420, Par. 421)

Rozdzielczość pozycji (zmiana pozycji na 1 impuls Δl [mm]) jest określona przez zmianę pozycji maszyny przy 1 obrocie silnika Δs [mm] i przez liczbę impulsów sprzężenia zwrotnego Pf [impulsy/obr.] i może być obliczona według poniższego wzoru.

$$\Delta l = \frac{\Delta s}{Pf}$$

Δl : przesunięcie odpowiadające jednemu impulsowi [mm]

Δs : przesunięcie odpowiadające jednemu obrotowi silnika [mm]

Pf : liczba impulsów sprzężenia zwrotnego [impulsy/obrót] (liczba impulsów enkodera po mnożeniu przez 4)

Par. 420 i 421 umożliwiają ustawienie wielkości przesunięcia mechanizmu maszyny za pomocą liczb całkowitych.

$$\Delta l = \frac{\Delta s}{Pf} \times \frac{\text{Par. 420}}{\text{Par. 421}}$$

Zależność między prędkością silnika i częstotliwością wewnętrznej komendy impulsów jest następująca:

$$f_o \times \frac{\text{Par. 420}}{\text{Par. 421}} = Pf \times \frac{N_o}{60}$$

f_o : Częstotliwość wewnętrznej wartości zadanej sygnału impulsów [impuls/s]

N_o : Prędkość silnika [r/min]

UWAGA

Ustaw wartość przełożenia elektronicznej przekładni w zakresie między 1/50 i 20. Zbyt mała nastawa powoduje zmniejszenie wartości zadanej prędkości. Zbyt wysoka wartość przełożenia jest przyczyną pulsacji prędkości.

Przykłady ▾**Przykład 1:**

Wielkość przesunięcia na 1 impuls wynosi $\Delta l = 0,01$ mm, śruba kulowa napędu mechanicznego ma skok $PB = 10$ (mm), współczynnik przełożenia ma wartość $1/n = 1$ i przełożenie elektronicznej przekładni wynosi $\Delta s = 10$ (mm), gdy liczba impulsów enkodera ma wartość $Pf = 4000$ (impuls/obr.).

Zgodnie z poniższym wzorem:

$$\begin{aligned}\Delta l &= \frac{\Delta s}{Pf} \times \frac{\text{Par. 420}}{\text{Par. 421}} \\ \frac{\text{Par. 420}}{\text{Par. 421}} &= \Delta l \times \frac{Pf}{\Delta s} \\ &= 0,01 \times \frac{4000}{10} \\ &= \frac{4}{1}\end{aligned}$$

Jako parametry przekładni w Par. 420 należy wpisać "4" w Pr. 421 wartość "1".

Przykład 2:

Należy obliczyć częstotliwość impulsów wewnętrznej komendy pozycji dla silnika pracującego z prędkością znamionową.

Wartość współczynników skalowania $\text{Par. 420}/\text{Par. 421} = 1$.

Liczba impulsów enkodera wynosi 2048 (impulsów/obrót) (liczba impulsów sprzężenia zwrotnego $Pf = 2048 \times 4$),

$$\begin{aligned}f_o &= 2048 \times 4 \times \frac{N_o}{60} \times \frac{\text{Par. 421}}{\text{Par. 420}} \\ &= 204800\end{aligned}$$

Częstotliwość wewnętrznej komendy impulsów wynosi 204800 (impuls/s).

△

Zależność między rozdzielczością pozycji Δl i całkowitą dokładnością pozycjonowania

Ponieważ dokładność pozycjonowania (dokładność pozycjonowania maszyny) jest sumą błędów mechanicznego i elektrycznego, zwykle należy podjąć kroki, aby system sterowania nie wpływał na całkowitą dokładność pozycjonowania maszyny. Przy doborze elementów sterowania należy mieć na uwadze poniższą zależność:

$$\Delta l < \left(\frac{1}{5} \text{ do } \frac{1}{10}\right) \times \Delta \varepsilon$$

$\Delta \varepsilon$: dokładność pozycjonowania

Charakterystyki hamowania silnika

Zależność między wewnętrzną częstotliwością impulsów pozycji zadanej i prędkością silnika jest pokazana na Rys. 6-39. Gdy zmniejsza się prędkość silnika, liczba impulsów licznika odchyłki pozycji zwiększa się. Te impulsy nazywane są impulsami odchyłki pozycji (ε) i zależność między wartością zadaną częstotliwości (f_0) i współczynnikiem wzmocnienia pętli regulacji pozycji (K_p ; Par. 422) jest przedstawiona poniżej.

$$\varepsilon = \frac{f_0}{K_p} \text{ [impulsy]}$$

$$\varepsilon = \frac{204800}{25} \text{ [impulsy]} \text{ prędkość znamionowa silnika}$$

Gdy wartość domyślna K_p wynosi 25 s^{-1} , liczba impulsów odchyłki wynosi (ε) 8192 impulsów.

Ponieważ w czasie pracy przetwornicy stan licznika impulsów odchyłki nie ma wartości 0, po wyzerowaniu komendy pozycji wymagany jest czas ustanowienia pozycji. System sterowania powinien być tak zaprojektowany, by zapewniony był czas ustanowienia pozycji.

$$t_s = 3 \times \frac{1}{K_p} \text{ [s]}$$

Gdy wartość domyślna $K_p = 25 \text{ s}^{-1}$, czas ustanawiania pozycji (t_s) wynosi 0,12 s.

Dokładność pozycjonowania $\Delta\varepsilon$ wynosi $(5 \text{ do } 10) \times \Delta l = \Delta\varepsilon \text{ [mm]}$

Stała czasowa przyśpieszenia/hamowania wartości zadanej pozycji (Par. 424)

- Gdy współczynnik przełożenia elektronicznej ma wysoką wartość (około 10 lub więcej) i silnik pracuje z niską prędkością, mechanizm maszyny nie będzie obracał się równomiernie, co powoduje generowanie pulsacji ruchu. W tym przypadku należy użyć Par.424, aby poprawić równomierność ruchu.
- Przy niskich nastawach czasu przyśpieszania/hamowania, nagła zmiana częstotliwości impulsów zadawania pozycji może spowodować przeregulowanie pozycji lub pojawienie się alarmu zbyt wysokiej odchyłki pozycji. W tym przypadku należy zmienić nastawę Par.424, aby poprawić charakterystyki przyśpieszania/hamowania. Zwykle parametr ma wartość 0.

6.5.5 Ustawienie parametrów trybu regulacji pozycji (Par. 426, Par. 427) Vector

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
426	Szerokość strefy - na pozycji	100 impulsów	0–32767 impulsów ^①	Gdy licznik impulsów odchyłki pozycji ma wartość niższą niż nastawa parametru, załączany jest sygnał „Na pozycji” (Y36).	—	
427	Poziom detekcji błędu pozycji	40×10^3	0– 400×10^3	Alarm odchyłki pozycji (E.OD) jest generowany, gdy stan licznika impulsów odchyłki przekracza nastawę parametru.		
			9999	Funkcja nieaktywna		

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

^① Gdy podłączony jest panel operatorski (FR-DU07), maksymalna nastawa wynosi 9999. Gdy używany jest programator, możliwe jest ustawienie maksymalnej wartości zakresu nastaw.

Szerokość strefy - na pozycji 426

Sygnał Y36 sygnalizuje status „na pozycji” silnika.

Gdy licznik impulsów odchyłki pozycji ma wartość niższą niż nastawa parametru 426, załączany jest sygnał „Na pozycji” (Y36). Dla przypisania sygnału Y36 do zacisku wyjść należy wpisać „36” (logika pozytywna) lub „136” (logika negatywna) do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

Poziom detekcji błędu pozycji (Par. 427)

Gdy stan licznika impulsów odchyłki przekroczy nastawę Par. 427, generowany jest błąd pozycji, zatrzymywana jest praca przetwornicy i wyświetlany jest błąd (E.OD). Gdy zmniejszana jest nastawa Par. 422 „Wzmocnienie pętli regulacji pozycji”, należy zwiększyć wartość Par.427. Gdy wymagane jest szybkie wykrywanie błędów pozycjonowania, należy zmniejszyć nastawę Par.427 „Poziom detekcji błędu pozycji”.

Jeśli w Par. 427 wpisane jest „9999”, niezależnie od stanu licznika impulsów odchyłki błąd odchyłki pozycji (E.OD) nie jest załączany.

6.5.6 Strojenie współczynnika wzmocnienia pętli regulacji pozycji (Par. 422, Par. 423, Par. 425)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
422	Wzmocnienie pętli regulacji pozycji	25 s ⁻¹	0–150 s ⁻¹	Służy do ustawienia współczynnika wzmocnienia pętli regulacji pozycji.
423	Wzmocnienie sprzężenia w przód pętli regulacji pozycji	0 %	0–100 %	Umożliwia kompensację opóźnienia pozycjonowania (kompensacja licznika impulsów odchyłki pozycji).
425	Filtr sprzężenia w przód regulacji pozycji	0 s	0–5 s	Ustawia opóźnienie działania współczynnika wzmocnienia w przód.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
7 Czas przyspieszenia	6.11.1
8 Czas hamowania	6.11.1
72 Wybór częstotliwości PWM	6.19.1
800 Wybór metody sterowania	6.2.2
802 Wybór wzbudzenia wstępnego	6.13.1
819 Wybór prostego strojenia wzmocnienia	6.3.3
820 Wzmocnienie P regulacji prędkości 1	6.3.3
821 Czas całkowania pętli regulacji prędkości 1	6.3.3

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

Wzmocnienie pętli regulacji pozycji (Par. 422)

- Ręczne dostrojenie wartości wzmocnienia jest wymagane, jeśli w czasie pracy maszyny pojawiają się dziwne drgania lub hałas lub w przypadku występowania alarmu nadprądowego.
- Zwiększanie wartości poprawia szybkość reakcji na zmianę wartości zadanej pozycji i poprawia sztywność serwo w stanie zatrzymania, lecz powoduje przeregulowanie pozycji i zwiększa prawdopodobieństwo wibracji i drgań.
- Zwykle parametr przyjmuje wartość z zakresu od 5 do 50.

Zjawisko/warunki	Metoda strojenia	
Wolna odpowiedź	Zwiększyć nastawę Par. 422.	
	Par. 422	Zwiększaj wartość o 3 s ⁻¹ aż do wystąpienia przeregulowania, wibracji w stanie stopu lub niestabilnej pracy. Ustaw 80 % do 90 % ostatniej wartości.
Ma miejsce przeregulowanie, wibracje w stanie stopu i niestabilna praca.	Zmniejsz wartość Par. 422.	
	Par. 422	Zmniejszaj wartość o 3 s ⁻¹ aż do wystąpienia przeregulowania, wibracji w stanie zatrzymania lub niestabilnej pracy. Ustaw 80 % do 90 % ostatniej wartości.

Tab. 6-26: Ustawienia parametru 422

Wzmocnienie sprzężenia w przód pętli regulacji pozycji (Par. 423)

- Umożliwia kompensację opóźnienia pozycjonowania (kompensacja licznika impulsów odchyłki pozycji).
- Gdy opóźnienie śledzenia pozycji zadanej jest niekorzystne, należy stopniowo zwiększać wartość parametru i użyć nastawy Par.423, przy której nie ma przeregulowania pozycji i nie występują wibracje.
- Ta funkcja nie wpływa na sztywność serwo w stanie stopu.
- Zwykle parametr ma wartość 0.

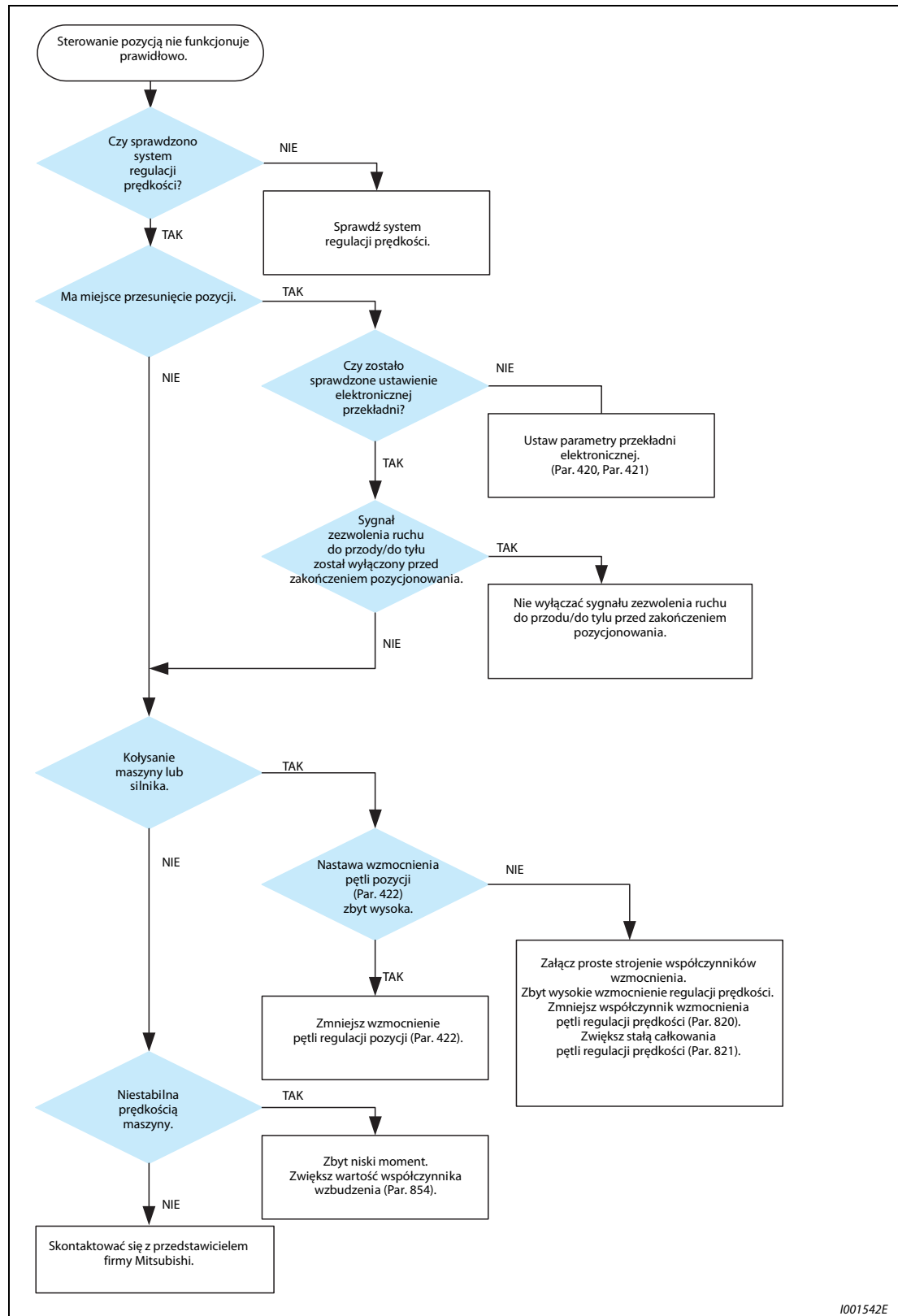
Diagnostyka

	Zjawisko	Przyczyna	Środki zaradcze
1	Silnik nie obraca się.	<p>(1) Niewłaściwe podłączenie faz silnika/ sygnałów faz enkodera.</p> <p>(2) Niewłaściwie wybrany tryb regulacji w Par. 800.</p> <p>(3) Nie załączony jest sygnał SERWO Zał. lub sygnał zezwolenia ruchu w danym kierunku (STF, STR).</p> <p>(4) Sygnał ciągu impulsów i sygnał znaku (NP) nie są podane prawidłowo.</p> <p>(5) Ustawienie Par. 419 „Wybór źródła wartości zadanej prędkości” jest nieprawidłowe.</p> <p>(6) Gdy wpisano „0” w Par. 419 “Wybór źródła wartości zadanej pozycji”, nastawy zmiany pozycji w Par. 465 do Par. 494 są nieprawidłowe.</p>	<p>(1) Sprawdź podłączenie silnika i enkodera. (Patrz strona 3-38.)</p> <p>(2) Sprawdzić nastawę Par. 800. (Patrz rozdział 6.2.2.)</p> <p>(3) Sprawdź stan tych sygnałów.</p> <p>(4)-1 Sprawdź stan tych sygnałów. (Sprawdź stan licznika impulsów pozycji zadanej w Par. 430.)</p> <p>(4)-2 Sprawdź ustawienie typu sygnału ciągu impulsów w Par. 428.</p> <p>(4)-3 Sprawdź, czy sygnał znaku ciągu impulsów (NP) jest przypisany do zacisku wejść.</p> <p>(5) Sprawdź wybór źródła wartości zadanej pozycji w Par. 419.</p> <p>(6) Sprawdź nastawy zmiany pozycji w Par. 465 do Par. 494.</p>
2	Ma miejsce przesunięcie pozycji.	<p>(1) Nieprawidłowy sygnał ciągu impulsów pozycji zadanej.</p> <p>(2) Sygnał wartości zadanej prędkości lub sygnał sprzężenia zwrotnego z enkodera zawiera zakłócenia.</p>	<p>(1)-1 Sprawdź typ sygnału ciągu impulsów i wybór typu sygnałów w Par. 428.</p> <p>(1)-2 Sprawdź stan tych sygnałów. (Sprawdź stan licznika impulsów pozycji zadanej w Par. 430)</p> <p>(1)-3 Sprawdź, czy sygnał znaku ciągu impulsów (NP) jest przypisany do zacisku wejść.</p> <p>(2)-1 Zmniejsz wartość Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.</p> <p>(2)-2 Zmień punkt podłączenia ekranu (uziemiaenia) przewodu enkodera lub pozostaw ekran nie podłączony.</p>
3	Kołysanie silnika lub mechanizmu maszyny.	<p>(1) Zbyt wysokie wzmocnienie pętli regulacji pozycji.</p> <p>(2) Zbyt wysokie wzmocnienie pętli regulacji prędkości.</p>	<p>(1) Zmniejsz wartość Par. 422.</p> <p>(2)-1 Wykonaj proste strojenie współczynnika wzmocnienia.</p> <p>(2)-2 Zmniejsz nastawę Par. 820 i zwiększ Par. 821.</p>
4	Niestabilne działanie maszyny	<p>(1) Zbyt wysokie nastawy czasów przyspieszania/hamowania.</p>	<p>(1) Zmniejsz nastawę Par. 7 i Par. 8.</p>

Tab. 6-27: Diagnostyka

6.5.7

Diagnostyka w przypadku nieprawidłowego działania systemu w trybie pozycjonowania



Rys. 6-43: Diagnostyka w przypadku nieprawidłowego działania systemu w trybie pozycjonowania

UWAGA

Wartość zadana prędkości w trybie regulacji pozycji jest wartością zadaną regulacji prędkości. (Patrz rozdział 6.3.1.)

6.6 Strojenie parametrów trybu rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego, trybu sterowania wektorowego

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Stabilizacja prędkości i sygnału sprzężenia zwrotnego	Filtrowanie sygnału pomiaru prędkości Filtrowanie sygnału pomiaru momentu	Par. 823, Par. 827, Par. 833, Par. 837	6.6.1
Zmiana współczynnika wzbudzenia	Współczynnik wzbudzenia silnika	Par. 854	6.6.2

6.6.1 Filtr pomiaru prędkości i filtr pomiaru momentu (Par. 823, Par. 827, Par. 833, Par. 837)

Te parametry służą do ustawienia stałych czasowych filtrów sygnału sprzężenia zwrotnego prędkości i sygnału pomiaru momentu. Ponieważ ta funkcja zmniejsza szybkość odpowiedzi systemu regulacji, zalecane jest używanie nastaw domyślnych tych parametrów.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
823	Filtr pomiaru prędkości 1 ^①	0,001 s	0	Filtr nieaktywny.	—	
			0,001–0,1 s	Służy do ustawienia stałej czasowej filtra sygnału sprzężenia zwrotnego prędkości.		
827	Filtr 1 wartości mierzonej momentu	0 s	0	Filtr nieaktywny.		
			0,001–0,1 s	Służy do ustawienia stałej czasowej filtra sygnału pomiaru wartości momentu.		
833	Filtr pomiaru prędkości 2 ^①	9999	0–0,1 s	Druga funkcja Par. 823 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)		
			9999	Taki sam poziom jak w Par. 823		
837	Filtr 2 wartości mierzonej momentu	9999	0–0,1 s	Druga funkcja Par. 827 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)		
			9999	Taki sam poziom jak w Par. 827		

① Wartość parametru może być ustawiona, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP (opcjonalna).

Stabilizacja pomiaru prędkości (Par. 823, Par. 833)

- Ponieważ ta funkcja zmniejsza szybkość odpowiedzi systemu regulacji, zalecane jest używanie nastaw domyślnych.
Gdy występują pulsacje prędkości, spowodowane działaniem składowych harmoniczných, należy zwiększać stopniowo wartość i dostroić nastawę tak, by ustabilizować wartość prędkości. Zbyt wysoka nastawa jest przyczyną niestabilnej pracy silnika.
- Par. 823 i Par. 833 są aktywne tylko w trybie wektorowym.

Stabilizacja pomiaru momentu (Par. 827, Par. 837)

- Ponieważ ta funkcja zmniejsza szybkość odpowiedzi systemu regulacji, zalecane jest używanie nastaw domyślnych.
Gdy występują pulsacje momentu, spowodowane działaniem składowych harmoniczných, należy zwiększać stopniowo wartość i dostroić nastawę tak, by ustabilizować wartość momentu. Zbyt wysoka nastawa jest przyczyną niestabilnej pracy silnika.

Zalecane jest stosowanie kilku filtrów wejściowych

- Za pomocą Par. 833 i Par. 837 ustaw stałe czasowe filtrów w zależności od wymogów aplikacji. Par. 833 i Par. 837 są aktywne przy załączonym sygnale RT.

UWAGI

Sygnal RT działa jako sygnal wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.14.3.)

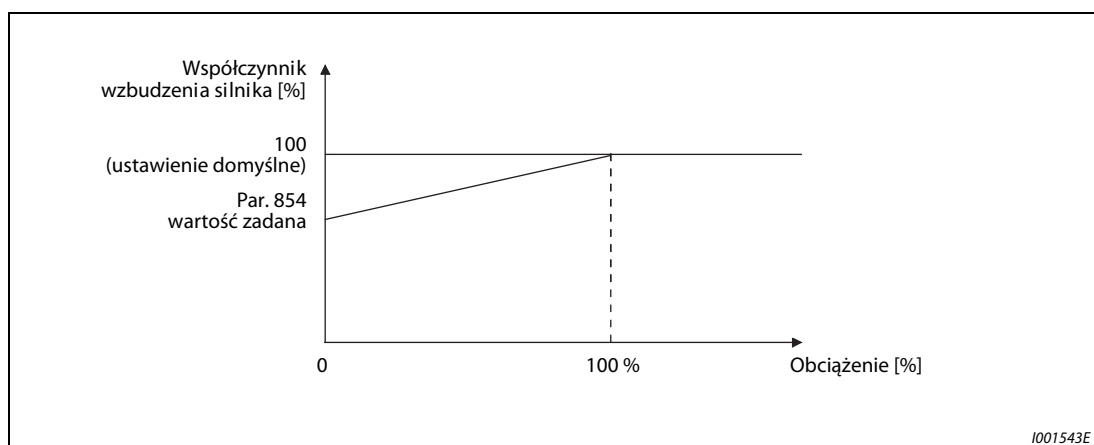
Przy nastawach domyślnych sygnal RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnal RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

6.6.2 Współczynnik wzbudzenia silnika Sensorless Vector

Aby poprawić współczynnik sprawności przy niskim obciążeniu, należy zmniejszyć wartość współczynnika wzbudzenia silnika. (Zmniejsza się poziom zakłóceń magnetycznych silnika.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
854	Współczynnik wzbudzenia silnika	100 %	0–100 %	Ustawia wartość współczynnika wzbudzenia przy pracy bez obciążenia.	—	

Gdy wartość współczynnika wzmocnienia jest zmniejszona, wartość momentu wyjściowego narasta wolniej. Ta funkcja jest przeznaczona do stosowania w aplikacjach typu: napęd narzędzia, w których częste jest przyspieszanie do dużych prędkości i hamowanie.



Rys. 6-44: Ustawienie współczynnika wzbudzenia

UWAGA

Gdy w Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4” lub Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” wpisane jest „1” (sygnał wartości zadanej strumienia magnetycznego), nastawa Par. 854 jest nieaktywna.

6.7 Regulacja momentu wyjściowego silnika (prądu)

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Ręczne ustawienie momentu rozruchowego	Ręczne forsowanie momentu	Par. 0, Par. 46, Par. 112	6.7.1
Automatyczne sterowanie prądu wyjścia zgodnie z obciążeniem	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 89, Par. 450, Par. 451, Par. 453, Par. 454, Par. 569, Par. 800	6.7.2
Kompensacja poślizgu dla zapewnienia momentu obrotowego przy niskich prędkościach	Kompensacja poślizgu	Par. 245, Par. 247	6.7.3
Ograniczenie prądu wyjścia dla zabezpieczenia przed alarmem przetwornicy	Działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22, Par. 23, Par. 66, Par. 154, Par. 156, Par. 157	6.7.4
Zmiana stopnia przeciążalności prądowej	Ustawienie poziomu przeciążalności	Par. 570	6.7.5

6.7.1 Ręczne forsowanie momentu (Par. 0, Par. 46, Par. 112)

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

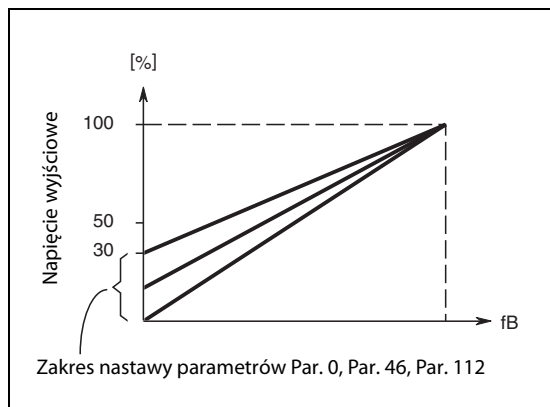
Dla zwiększenia momentu rozruchowego można zwiększyć wartość momentu silnika w zakresie niskich prędkości.

Za pomocą sygnałów wejść cyfrowym można przełączać trzy poziomy forsowania momentu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
0	Forsowanie momentu	00023/ 00038	6 %	0–30 %	Służy do ustawienia napięcia wyjściowego (%) przy częstotliwości 0 Hz.	3 Częstotliwość bazowa 19 Napięcie przy częstotliwości bazowej 71 Typ silnika 178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1 6.9.1 6.12.2 6.14.1
		00052 do 00126	4 %				
		00170/ 00250	3 %				
		00310 do 01800	2 %				
		01800 i większe	1 %				
46	Drugie forsowanie momentu	9999		0–30 %	Ustawia wartość forsowania momentu przy włączonym sygnale RT.		
				9999	Bez drugiej funkcji forsowania momentu		
112	Trzecie forsowanie momentu	9999		0–30 %	Ustawia wartość forsowania momentu przy załączonym sygnale X9.		
				9999	Bez trzeciej funkcji forsowania momentu		

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, Par. 112).



Rys. 6-45:

Zależność między częstotliwością wyjściową i napięciem wyjściowym

1000001C



UWAGA:

Wartość parametru należy zmieniać 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 wymagań producenta silnika.

Ustawienie kilku częstotliwości bazowych (sygnał RT, sygnał X9, Par. 46, Par. 112)

Użyj wartości drugiego (trzeciego) forsowania momentu, gdy jest to wymagane przez aplikację lub gdy jedna przetwornica steruje pracą kilku silników.

Par. 46 "Drugie forsowanie momentu" jest aktywne, gdy załączony jest sygnał RT. Sygnał RT jest przypisany do zacisku RT.

Par. 112 „Trzecie forsowanie momentu” ustawia wartość forsowania momentu przy załączonym sygnale X9. Dla zacisku użytego dla sygnału X9 należy wpisać „9” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

UWAGI

Sygnal RT (X9) działa jako sygnał wyboru drugiej (trzeciej) funkcji i powoduje załączenie innych drugich (trzecich) funkcji. (Patrz rozdział 6.14.3.)

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

W przypadku dużej odległości między silnikiem i przetwornicą lub gdy moment silnika jest zbyt niski w zakresie niskich prędkości, należy zwiększyć nastawę funkcji forsowania momentu. Gdy nastawa jest zbyt duża, może dojść do wyłączenia nadprądowego przetwornicy.

Par. 0, Par. 46, Par. 112 są aktywne tylko w trybie sterowania V/f.

Gdy z przetwornicami 00120 i 00170 używany jest silnik zaprojektowany do pracy z przetwornicą częstotliwości (silnik stało-momentowy) , ustaw parametr forsowania momentu na 2 %. Gdy wartość domyślna Par. 71 zostanie zmieniona na nastawę do pracy z silnikiem o stałym momencie, Par. 0 zmienia wartość zgodnie z powyższym.

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

6.7.2 Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 71, Par. 80, Par. 81, Par. 89, Par. 450, Par. 451, Par. 453, Par. 454, Par. 569, Par. 800) Magnetic flux

Aby wybrać tryb zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, należy wprowadzić wartości: typ, moc i liczba biegunów silnika - Par. 80 i Par. 81.

● Co oznacza zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego?

Można poprawić moment wyjściowy silnika w zakresie niskich obrotów, zapewniając kompensację napięcia. Dzięki temu prąd silnika osiąga wartość odpowiednią dla momentu obciążenia. Kompensacja częstotliwości wyjściowej (kompensacja poślizgu) działa w taki sposób, że rzeczywista prędkość silnika jest bardzo bliska prędkości zadanej. Jest to szczególnie przydatne przy dużych zmianach obciążenia.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
71	Typ silnika	0	0-8/13-18/20/23/ 24/30/33/34/40/ 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	01800 lub mniejsza	0,4-55 kW	Służy do wprowadzenia mocy zastosowanego silnika.
			02160 i większe	0-3600 kW	
		9999		Sterowanie V/f	
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10	Służy do wprowadzenia liczby biegunów silnika.	
			12/14/16/18/20	Gdy załączony jest sygnał X18: Tryb V/f ^①	Należy ustawić liczbę biegunów + 10.
			9999	Sterowanie V/f	
89	Wzmocnienie sterowania prędkością (sterowanie wektorem 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.	
450	Typ drugiego silnika	9999	0-8/13-18/20/23/ 24/30/33/34/40/ 43/44/50/53/54	Ustawiany, gdy używany jest drugo silnik. (analogicznie jak w Par. 71)	
			9999	Funkcja nieaktywna (aktywna nastawa Par. 71)	
451	Wybór trybu sterowania drugiego silnika	9999	10/11/12	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	
			20/9999	Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)	
453	Moc drugiego silnika	9999	01800 lub mniejsza	0,4-55 kW	Służy do ustawienia mocy drugiego silnika.
			02160 i większe	0-3600 kW	
		9999		Sterowanie V/f	
454	Liczba biegunów drugiego silnika	9999	2/4/6/8/10	Służy do ustawienia liczby biegunów drugiego silnika.	
			9999	Sterowanie V/f	
569	Wzmocnienie regulacji prędkości drugiego silnika	9999	0-200 %	Służy do ustawienia wzmocnienia pętli regulacji zmian prędkości drugiego silnika, spowodowanych zmianami obciążenia w trybie zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego. 100 % jest wartością odniesienia.	
			9999	Wzmocnienie zgodnie z wybranym silnikiem w Par. 450.	
800	Wybór metody sterowania	20	0-5	Sterowanie wektorowe	
			9	Uruchomienie testu trybu wektorowego	
			10/11/12	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	
			20	Tryb V/f (zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego)	

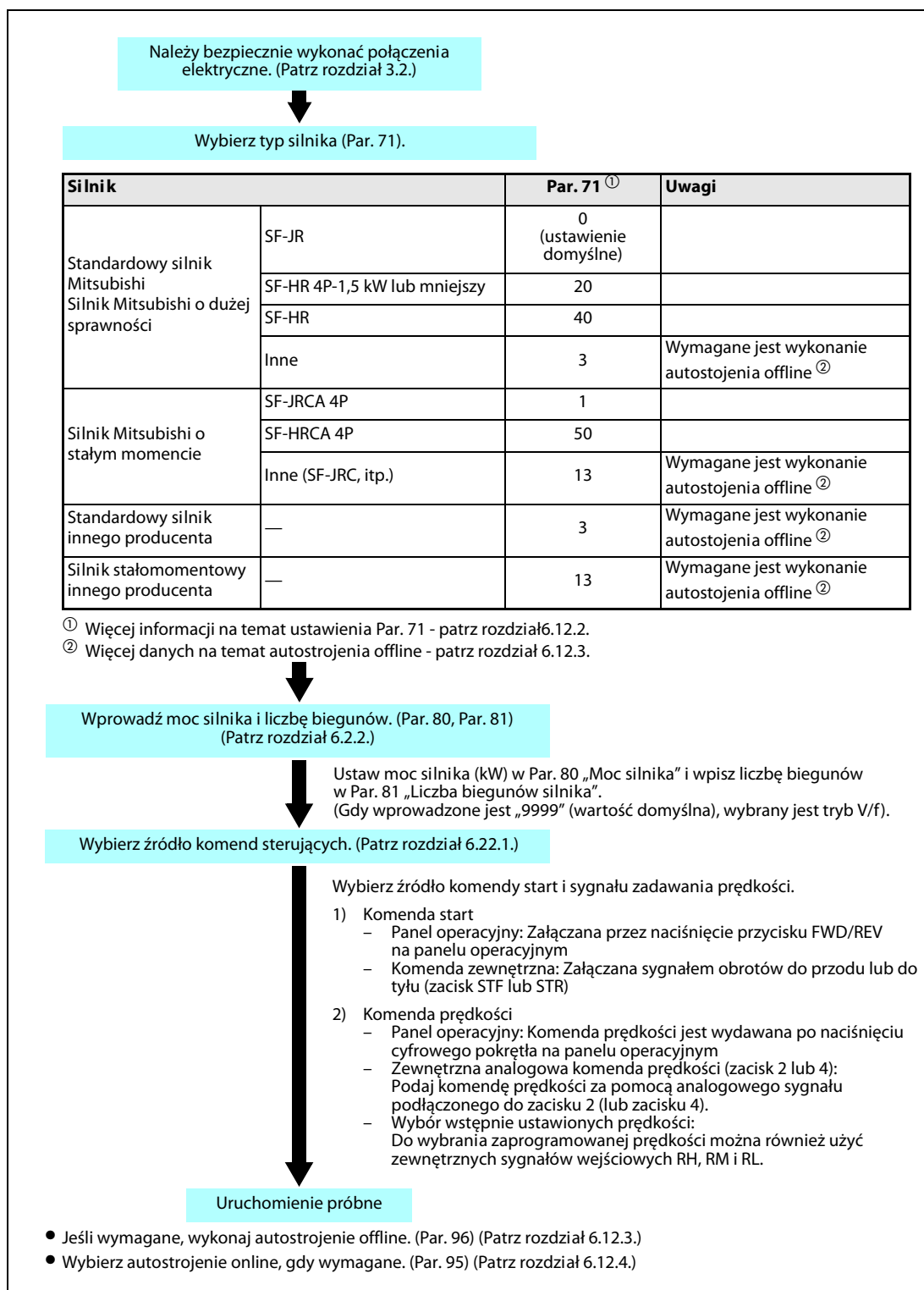
Parametry powiązane	Patrz rozdział
71 Typ silnika	6.12.2
450 Drugi zastosowany silnik	6.12.2
800 Wybór metody sterowania	6.2.2
451 Wybór trybu regulacji drugiego silnika	6.2.2

^① Użyj Par. 178 do Par. 189.

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 mocy przetwornicy lub niższa o jeden poziom. (Należy pamiętać, że minimalna moc silnika to 0,4 kW.)
- Należy stosować standardowe silniki Mitsubishi (SF-JR, SF-HR dwu-, cztero-, sześćobiegowe 0,4 kW lub większe) lub stało-momentowy silnik Mitsubishi (SF-JRCA, SF-HRCA czterobiegowy o mocy 0,4 kW do 55 kW). Gdy zastosowany jest inny silnik spoza powyższej listy (np. silnik innego producenta, silnik SF-TH), 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 30 m należy przeprowadzić autostrojanie przy podłączonym silniku).
- Między przetwornicą i silnikiem nie należy podłączać opcjonalnego filtra sinusoidalnego (MT-BSL/BSC).

Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego



Rys. 6-46: Wybór trybu zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego

UWAGA

Gdy wymagana jest większa dokładność pracy napędu, po wykonaniu autostrojania offline należy uaktywnić autostrojanie online i wybrać rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe.

UWAGI

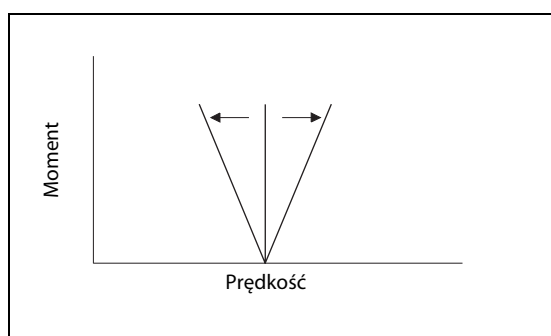
Nierównomierność obrotów lekko się zwiększa w porównaniu z trybem V/f. (Nie jest to dogodne w niektórych typach maszyn, jak szlifierki czy maszyny pakujące, gdzie wymagana jest większa równomierność prędkości.)

W przypadku podłączenia dławika przebieg (FR-ASF-H) między przetwornicą i silnikiem, moment wyjściowy może się zmniejszyć. (01800 i mniejsze)

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

Strojenie zmian prędkości silnika przy zmianach obciążenia (wzmocnienie regulacji prędkości)

Do dostrojenia zmian prędkości silnika przy zmianach obciążenia należy użyć parametr 89. (Jest to szczególnie użyteczne, gdy po zmianie przetwornicy z serii FR-A500(L) na przetwornice serii FR-A700 prędkość silnika nie jest równa prędkości zadanej).

**Rys. 6-47:***Strojenie zmian prędkości*

I001544E

Gdy przetwornica steruje pracą dwóch silników w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego

- Załączenie sygnału RT pozwala na sterowanie pracą drugiego silnika.
- Ustaw typ drugiego silnika w Par. 450 „Typ drugiego silnik”. (Przy nastawie domyślnej „9999” sterowanie pracą drugiego silnika jest nieaktywne.) (Patrz rozdział 6.12.2.)

Funkcja aktywna	Sygnal RT zał. (drugi silnik)	Sygnal RT wył. (pierwszy silnik)
Typ silnika	Par. 450	Par. 71
Moc silnika	Par. 453	Par. 80
Liczba biegunów silnika	Par. 454	Par. 81
Wzmocnienie regulacji prędkości	Par. 569	Par. 89
Wybór metody sterowania	Par. 451	Par. 800

Tab. 6-28: *Przełączanie parametrów za pomocą sygnału RT***UWAGI**

Sygnal RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.14.3.)

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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

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

Przetwornica używa wartości prądu wyjściowego do obliczenia wartości poślizgu silnika, aby utrzymywać stałą wartość prędkości silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
245	Poślizg znamionowy	9999	0,01–50 %	Służy do wprowadzenia wartości poślizgu znamionowego silnika	1 Częstotliwość maksymalna 3 Częstotliwość bazowa	6.8.1 6.9.1
			0/9999	Bez kompensacji poślizgu		
246	Staća czasowa kompensacji poślizgu	0,5 s	0,01–10 s	Używana do ustawienia opóźnienia czasowego 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.OV□).		
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.		

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.

$$\text{Poślizg znamionowy} = \frac{\text{Prędkość synchroniczna częstotliwości bazowej} - \text{Prędkość znamionowa}}{\text{Prędkość synchroniczna częstotliwości bazowej}} \times 100\%$$

UWAGA

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

6.7.4 Funkcja zapobiegania utykaniu (Par. 22, Par. 23, Par. 48, Par. 49, Par. 66, Par. 114, Par. 115, Par. 148, Par. 149, Par. 154, Par. 156, Par. 157, Par. 858, Par. 868)

Ta funkcja monitoruje poziom prądu wyjściowego i automatycznie zmienia częstotliwość wyjściową, aby zapobiec alarmowemu zatrzymaniu przetwornicy z powodu alarmu nadprądowego, nadnapięciowego itp. Ta funkcja zmienia też poziom działania funkcji szybkiego ograniczania prądu i poziom funkcji zapobiegania utknięciu podczas przyśpieszania/hamowania, pracy w trybie napędowym lub prądnicowym. Funkcja jest nieaktywna w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie sterowanie wektorowego.

- Zabezpieczenie przed utykaniem
Jeśli wartość prądu wyjściowego przekroczy poziom zadziałania funkcji zabezpieczenie przed utykaniem, automatycznie zmieniana jest wartość częstotliwości wyjściowej, aby zmniejszyć wartość prądu. Także druga funkcja zabezpieczenie przed utykaniem może ograniczać zakres częstotliwości wyjściowych. (Par. 49).
- Funkcja szybkiego ograniczenia prądu
Gdy wartość prądu wyjściowego przekroczy wartość limitu, dla zapobiegania pojawieniu się alarmu przekroczenia prądu wyłączane jest wyjście przetwornicy.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
22	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	150 % ^①	0	Funkcja zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywna.	
			0,1–400 % ^①	Parametr służy do ustawienia poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.	
23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	9999	0–200 % ^①	Poziom funkcji 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	150 % ^①	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	
			0,1–220 % ^①	Ustawi poziom załączenia drugiej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.	
49	Częstotliwość drugiego poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	0 Hz	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	
			0,01–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, ustawionej w Par.48.	
			9999	Par. 48 jest aktywny gdy załączony jest sygnał RT.	
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	
114	Trzeci poziom prądu zabezpieczenia przed utykaniem	150 % ^①	0	Trzeci poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	
			0,1–220 %	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem, gdy załączony jest sygnał X9.	
115	Częstotliwość trzeciej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	0 Hz	0	Trzeci poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	
			0,01–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości załączenia zabezpieczenia przed utykaniem, gdy załączony jest sygnał X9.	
148	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym.	150 % ^①	0–220 % ^①	Możliwe jest ustawienie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 1 (zacisku 4).	
149	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym.	200 % ^①	0–220 % ^①		
154	Wybór redukcji napięcia wyjściowego podczas działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	1	0	Z redukcją napięcia	Możliwy jest wybór, czy podczas działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem napięcie wyjściowe będzie zmniejszane lub nie.
			1	Bez redukcji napięcia	
156	Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	0	0–31/ 100/101	Służy do wyboru 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	
858	Funkcja zacisku 4 wyjść	0	0/1/4/9999	Wpisanie „4” umożliwia ustawianie poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 4.	
859	Funkcja zacisku 1 wyjść	0	0–6/9999	Wpisanie „4” umożliwia ustawianie poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 1.	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
22 Poziom ograniczenia momentu	6.3.2
73 Wybór wejścia analogowego	6.20.2
178–189 Przypisanie funkcji zacisków wyjść	6.14.1
190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.14.5
570 Ustawienie poziomu przeciężalności	6.7.5
858 Przypisanie funkcji zacisku 4	6.20.1
868 Przypisanie funkcji zacisku 1	6.20.1

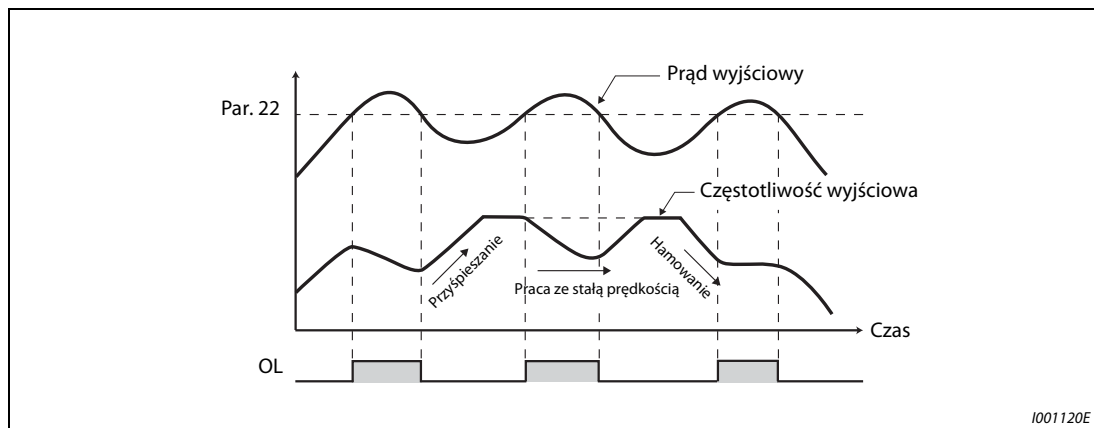
^① Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciężalności” ≠ „2”, wykonanie operacji kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmienia wartość domyślną i zakres nastaw.

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

Ustaw wartość Par. 22 jako procent prądu znamionowego przetwornicy, przy którym załączana będzie funkcja zabezpieczenia przed utykaniem. Zwykle ustawiany jest poziom „150 %” (wartość domyślna).

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

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



Rys. 6-48: Przykład działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem

UWAGI

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

Gdy wartość Par. 156 jest używana przez funkcję szybkiego ograniczenia prądu (ustawienie domyślne), nastawa Par. 22 nie powinna przekraczać 170 %. W przeciwnym razie silnik nie będzie generował wystarczającego momentu. (Gdy Par. 570 = 2).

Gdy wybrany jest tryb: rzeczywiste bez-czujnikowy tryb sterowania lub tryb wektorowy (Par. 800 „Wybór trybu sterowania”), nastawa Par. 22 pełni funkcję poziomu ograniczenia momentu. Dla modeli 00126 i mniejszych, nastawa Par. 22 zmienia się ze 150 % (ustawienie domyślne) na 200 %.

Sygnalizacja działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i ustawienie opóźnienia załączenia sygnału OL (Par. 157)

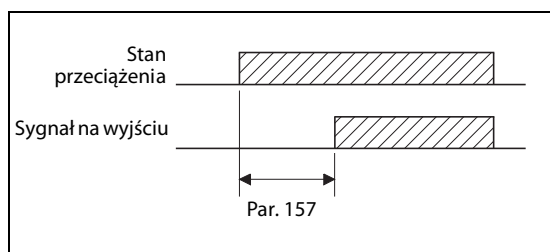
Gdy prąd wyjściowy przekracza poziom załączenia funkcji zapobiegania przed utykaniem i aktywowana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem, sygnał wyjściowy (sygnał OL) jest załączany na dłużej niż 100 ms. Gdy wartość prądu wyjściowego spada do lub poniżej tego poziomu, sygnał OL jest wyłączane.

Użyj Par. 157 "Opóźnienie sygnału OL", aby ustawić opóźnienie załączenia sygnału OL.

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

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

Tab. 6-29: Ustawienia parametru 157



Rys. 6-49:

Stan sygnału na wyjściu OL

1001330E

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał OL jest przypisany do zacisku OL. Aby przypisać sygnał OL do innego zacisku należy wpisać „3” (logika typu source) lub „103” (logika typu sink) do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

Jeśli w wyniku działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem częstotliwość wyjściowa spadnie do 0,5 Hz na dłużej niż 3 s., nastąpi alarmowe zatrzymanie przetwornicy (błąd E.OLT).

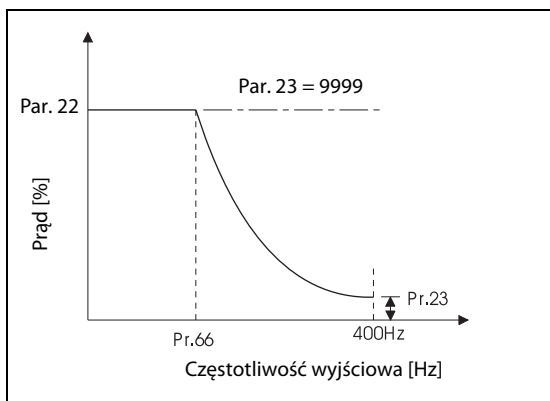
Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

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.

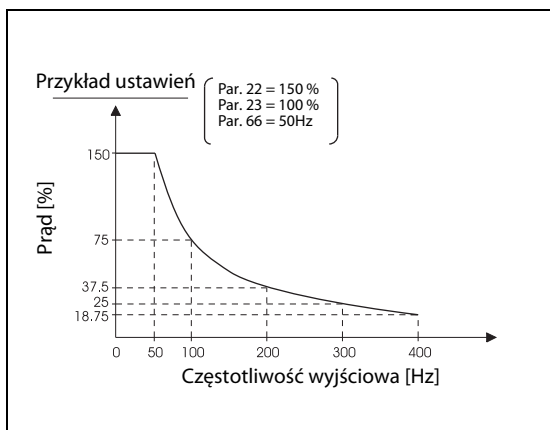
Dla poprawy charakterystyk roboczych silnika w tym zakresie częstotliwości zmniejszany jest poziom załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach. Ta funkcja jest użyteczna podczas pracy przy wysokich częstotliwościach, na przykład w filtrach itp.

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 = 100 %.



Rys. 6-50:
Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem

1001121C



Rys. 6-51:
Poziom załączania zabezpieczenia przed utykaniem, gdy Par. 22 = 150 %, Par. 23 = 100 % i Par. 66 = 50 Hz

1001544E

Wzór na wyliczenie poziomu załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem:

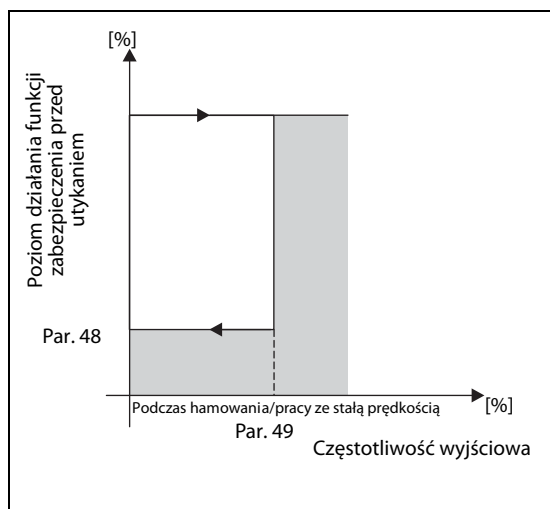
$$\text{Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem} = A + B \times \left[\frac{\text{Par. 22} - A}{\text{Par. 22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Par. 23} - 100}{100} \right]$$

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

Gdy wartość 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 kilku poziomów zabezpieczenia przed utykaniem (Par. 48, Par. 49, Par. 144, Par. 115)

Wpisanie „9999” do Par. 49 „Częstotliwość drugiego poziomu zabezpieczenia przed utykaniem” i załączenie sygnału RT uaktywnia nastawę Par. 48 „Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem”.



Rys. 6-52:

Przykład drugiej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem

1000022C

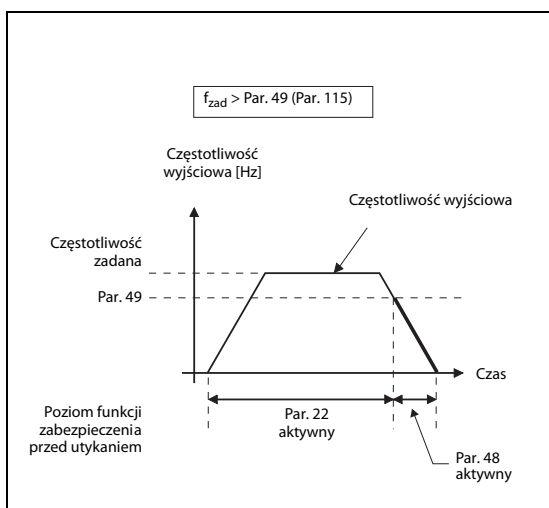
Za pomocą Par. 48, (Par. 114) można ustawić poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy częstotliwości wyjściowej w zakresie od 0 Hz do nastawionej w Par. 49, (Par. 115). Podczas przyspieszania poziom zabezpieczenia przed utykaniem to nastawa Par. 22.

Ta funkcja może być używana również podczas zatrzymywania przy kontakcie, należy wówczas zmniejszyć nastawę Par. 48, (Par. 114), aby zmniejszyć moment hamowania (moment zatrzymywania).

Par. 49	Działanie
0 (nastawa domyślna)	Drugi (trzeci) poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywne.
0,01–400 Hz	Druga (trzecia) funkcja zabezpieczenia przed utykaniem aktywna w zależności od wartości częstotliwości wyjściowej. ^①
9999 ^②	Drugi (trzeci) poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem wybierany za pomocą sygnału RT. Sygnał RT ZAŁ. Poziom zabezpieczenia = Par. 48 Sygnał RT WYŁ. Poziom zabezpieczenia = Par. 22

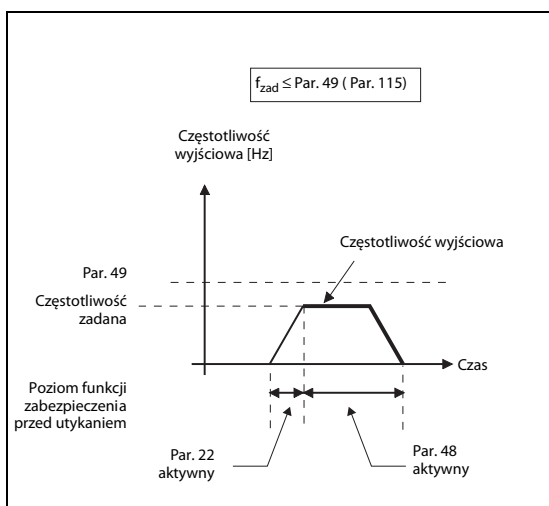
Tab. 6-30: Ustawienie parametru 49

- ① Mniejsza z wartości Par. 22 i Par. 48 ma wyższy priorytet.
- ② Gdy wartość Par. 868 = „4” (poziom zabezpieczenia przed utykaniem nastawiany za pomocą sygnału wejść analogowych), gdy załączony jest sygnał RT, poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem to nastawa Par. 48. (Gdy wybrana jest druga funkcja, sygnał analogowy jest nieaktywny.)

**Rys. 6-53:**

Poziom zabezpieczenia przed utykaniem, gdy wartość częstotliwości zadanej przekracza nastawę Par. 49 (Par. 115)

1001123E

**Rys. 6-54:**

Poziom zabezpieczenia przed utykaniem, gdy wartość częstotliwości zadanej jest równa lub mniejsza niż nastawa Par. 49 (Par. 115)

1001124E

UWAGI

Gdy wartość Par. 49 \neq 9999 (poziom zabezpieczenia zmienia się w zależności od częstotliwości) i nastawa Par. 48 = 0 % poziomy załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem wynosi 0 % przy częstotliwościach równych lub przekraczających wartość częstotliwości ustawionej w Par. 49.

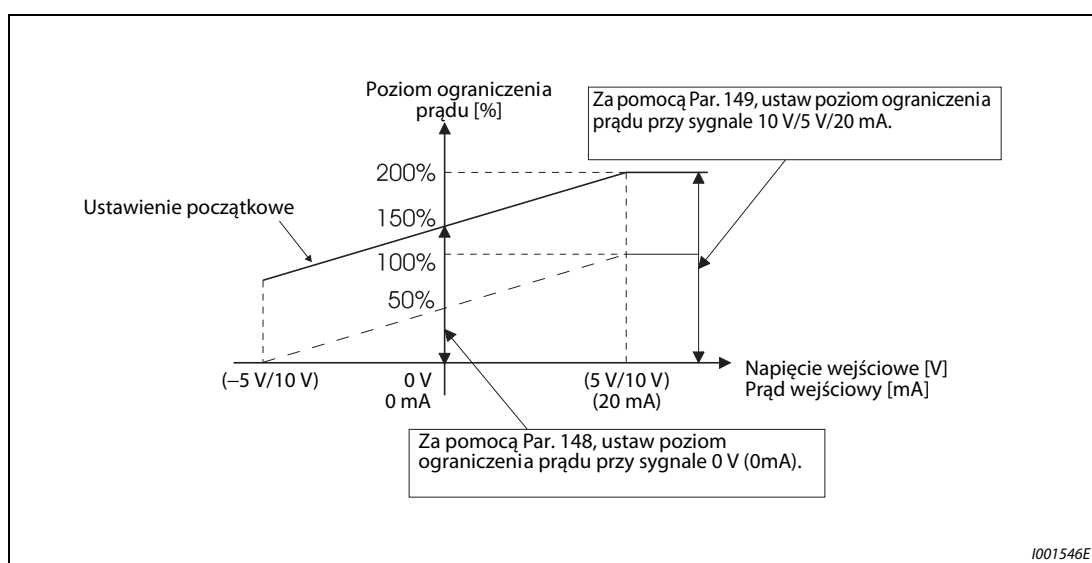
Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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

Sygnał RT (X9) działa jako sygnał wyboru drugiej (trzeciej) funkcji i powoduje załączenie innych drugich (trzecich) funkcji.

Ustawianie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 1 (zacisku 4) (Par. 148, Par. 149, Par. 858, Par. 868)

- Aby sygnał analogowy zacisku 1 służył do ustawienia poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, do Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” należy wpisać „4”.
- Aby do zacisku 1 podać sygnał napięciowy 0 do 5 V (lub 0 do 10 V), należy odpowiednio ustawić wartość Par. 73 „Wybór wejścia analogowego”. Gdy wartość Par. 73 = 1 (ustawienie domyślne), wybrany jest zakres „0 do ± 10 V”.
- Aby sygnał analogowy zacisku 4 służył do ustawienia poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, do Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4” należy wpisać „4”. Aby podłączyć sygnał 0 do 20 mA do zacisku 4, sygnał AU nie może być załączony.
- Za pomocą Par. 148 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy napięciu wejściowym 0 V” ustaw poziom ograniczenia prądu przy napięciu wejściowym 0 V (0 mA).
- Za pomocą Par. 149 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy napięciu wejściowym 10 V”, ustaw poziom ograniczenia prądu przy napięciu wejściowym 10 V lub 5 V (20 mA).



Rys. 6-55: Ustawienie poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem przy pomocy sygnału zacisku 1

Par. 858	Par. 868	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe (regulacja prędkości)	
		Funkcja zacisku 4	Funkcja zacisku 1
0 (ustawienie domyślne)	0 (ustawienie domyślne)	Częstotliwość zadana (Sygnał AU-zał.)	Częstotliwość pomocnicza
	1		Wartość zadana strumienia magnetycznego
	2		—
	3		—
	4 ^①		Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem
	5		—
	6		Przesunięcie momentu
	9999		—
1	0 (ustawienie domyślne)	Wartość zadana strumienia magnetycznego	—
	1	—	Wartość zadana strumienia magnetycznego
	2	Wartość zadana strumienia magnetycznego	—
	3		—
	4 ^①		Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem
	5		—
	6		Przesunięcie momentu
	9999		—
4 ^②	0 (ustawienie domyślne)	Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem	Częstotliwość pomocnicza
	1		Wartość zadana strumienia magnetycznego
	2		—
	3	—	—
	4 ^①	— ^③	Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem
	5	Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem	—
	6		Przesunięcie momentu
	9999		—
9999	—	—	—

Tab. 6-31: Funkcje zacisku 1 i 4 w zależności od trybu sterowania silnika

- ① Gdy wartość Par. 868 = „4” (analogowe ustawianie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem), inne funkcje zacisku 1 (wejście pomocnicze, funkcja korekcji, regulacja PID) są nieaktywne.
- ② Gdy wartość Par. 858 = „4” (analogowe ustawianie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem), regulacja PID i zadawanie prędkości przy pomocy sygnału zacisku 4 nie są aktywne nawet wtedy, gdy załączony jest sygnał AU.
- ③ Jeśli do Par. 858 i Par. 868 wpisano „4”, funkcja zacisku 1 ma wyższy priorytet i sygnał zacisku 4 jest nieaktywny.

UWAGA

Poziom działania funkcji szybkiego ograniczania wartości prądu nie może być ustawiany za pomocą sygnału analogowego.

Zapobieganie zatrzymaniu w trybie alarmu (Par. 154)

Gdy wartość Par. 154 = „0”, w czasie działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem zmniejszana jest wartość napięcia wyjściowego. Zmniejsza to prawdopodobieństwo wystąpienia alarmu nadprądowego. Jeśli nie ma przeciwwskazań, zalecane jest używanie tej funkcji.

Par. 154	Opis
0	Wartość napięcia wyjściowego zmniejszana
1 (wartość domyślna)	Wartość napięcia wyjściowego nie jest zmniejszana

Tab. 6-32: Ustawienie parametru 154

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

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

Ustawienie Par.156	Funkcja szybkiego ograniczenia prądu	Funkcja zabezpieczenia przed utykaniem			Sygnał na wyjściu OL	
		Przyspieszanie	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	✓	—	—	—	✓	—
15	—	—	—	—	①	①
16	✓	✓	✓	✓	—	✓
17	—	✓	✓	✓	—	✓
18	✓	—	✓	✓	—	✓
19	—	—	✓	✓	—	✓
20	✓	✓	—	✓	—	✓
21	—	✓	—	✓	—	✓
22	✓	—	—	✓	—	✓
23	—	—	—	✓	—	✓
24	✓	✓	✓	—	—	✓
25	—	✓	✓	—	—	✓
26	✓	—	✓	—	—	✓
27	—	—	✓	—	—	✓
28	✓	✓	—	—	—	✓
29	—	✓	—	—	—	✓
30	✓	—	—	—	—	✓
31	—	—	—	—	①	①
100 D ^②	✓	✓	✓	✓	✓	—
100 R ^②	—	—	—	—	①	①
101 D ^②	—	✓	✓	✓	✓	—
101 R ^②	—	—	—	—	①	①

Tab. 6-33: 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.

UWAGI

Gdy obciążenie jest zbyt duże lub czasy przyśpieszenia/ hamowania zbyt krótkie, aktywowana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem i silnik może nie przyśpieszać/hamować według parametrów przyśpieszania/hamowania. Ustaw optymalne wartości Par. 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 ustawiać 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 przyśpieszania.
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.***

6.7.5 Ustawienie stopnia przeciążalności (SLD = Super Niska Przeciążalność, LD = Niska Przeciążalność, ND = Normalna Przeciążalność, HD = Wysoka Przeciążalność) (Par. 570)

W zależności od wymogów aplikacji można ustawić stopień przeciążalności przetwornicy. Należy pamiętać, że zmieniają się wartości znamionowe każdej z poniższych funkcji.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
570	Ustawienie poziomu przeciążalności	2	0 ^①	Temperatura otoczenia 40°C, Przeciążalność prądowa 110 % 60 s, 120 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa) (SLD)	—	
			1 ^①	Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 120 % 60 s, 150 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa) (LD)		
			2	Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 150 % 60 s, 200 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa) (ND)		
			3	Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 200 % 60 s, 250 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa) (HD)		

① Ta funkcja jest aktywna tylko w trybie V/f. Wartość parametru może być ustawiona, gdy „9999” jest ustawione w Par. 80, Par. 81, Par. 453 i Par. 454.

Czyszczenie wartości wszystkich parametrów i reset po zmianie nastawy tego parametru powodują zmianę wartości domyślnych i zakresu nastaw poniżej wymienionych parametrów.

Par. Nr	Nazwa		Par. 570				Patrz strona
			0	1	2 (ustawienie domyślne)	3	
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Wartość domyślna	Prąd znamionowy przetwornicy SLD ^①	Prąd znamionowy przetwornicy LD ^①	Prąd znamionowy przetwornicy ND ^①	Prąd znamionowy przetwornicy HD ^①	6-212
22	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	Zakres nastaw	0–400 %	0–400 %	0–400 %	0–400 %	6-80, 6-155
		Wartość domyślna	110 %	120 %	150 %	200 %	
23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	Zakres nastaw	0–150 %/9999	0–200 %/9999	0–200 %/9999	0–200 %/9999	6-155
		Wartość domyślna	9999	9999	9999	9999	
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-155
		Wartość domyślna	110 %	120 %	150 %	200 %	
56	Wartość odniesienia dla monitora prądu	Wartość domyślna	Prąd znamionowy przetwornicy SLD ^①	Prąd znamionowy przetwornicy LD ^①	Prąd znamionowy przetwornicy ND ^①	Prąd znamionowy przetwornicy HD ^①	6-330
62	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-208
		Wartość domyślna	9999	9999	9999	9999	
63	Wartość odniesienia podczas hamowania	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-208
		Wartość domyślna	9999	9999	9999	9999	
114	Trzeci poziom prądu zabezpieczenia przed utykaniem	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-155
		Wartość domyślna	110 %	120 %	150 %	200 %	
148	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym.	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-155
		Wartość domyślna	110 %	120 %	150 %	200 %	
149	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym.	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-155
		Wartość domyślna	120 %	150 %	200 %	250 %	
150	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-312
		Wartość domyślna	110 %	120 %	150 %	200 %	
152	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-312
		Wartość domyślna	5 %	5 %	5 %	5 %	

Tab. 6-34: Wpływ ustawienia Par. 570 na nastawy innych parametrów (1)

Par. Nr	Nazwa	Par. 570					Patrz strona
		0	1	2 (ustawienie domyślne)	3		
165	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-337
		Wartość domyślna	110 %	120 %	150 %	200 %	
271	Maksymalny prąd przy wysokich prędkościach	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-509
		Wartość domyślna	50 %	50 %	50 %	50 %	
272	Minimalny prąd przy średnich prędkościach	Zakres nastaw	0–120 %	0–150 %	0–220 %	0–280 %	6-509
		Wartość domyślna	100 %	100 %	100 %	100 %	
279	Prąd zwolnienia hamulca	Zakres nastaw	0–220 %	0–220 %	0–220 %	0–280 %	6-261
		Wartość domyślna	130 %	130 %	130 %	130 %	
557	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	Wartość domyślna	Prąd znamionowy przetwornicy SLD ^①	Prąd znamionowy przetwornicy LD ^①	Prąd znamionowy przetwornicy ND ^①	Prąd znamionowy przetwornicy HD ^①	6-532
893	Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)	Wartość domyślna	Moc silnika w trybie SLD ^①	Moc silnika w trybie LD ^①	Moc silnika w trybie ND ^①	Moc silnika w trybie HD ^①	6-360

Tab. 6-34: Wpływ ustawienia Par. 570 na nastawy innych parametrów (2)

① Wartość prądu znamionowego zależy od mocy przetwornicy.

UWAGA

Gdy wartość Par. 570 = „0 lub 1”, aktywna jest nastawa Par. 260 „Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM”. (Patrz rozdział 6.19.1.)

Środki ostrożności w przypadku przetwornic FR-A740-01800 lub mniejszych i FR-A740-02160 lub większych

Jeśli w Par. 570 wpisano wartość „0 (SLD) lub 1 (LD)”, nastawy parametrów przyjmują wartości parametrów przetwornicy FR-A740-02160. Ustawienie wartości Par. 570 jest aktywowane po wykonaniu kasowania wszystkich parametrów lub po resetie przetwornicy.

Przetwornica	Ustawienie poziomu przeciążalności	Ustawienie parametrów
FR-A740-01800	SLD	Przetwornica działa w sposób analogiczny jak przetwornica FR-A740-02160 i większe. Zakres nastaw, jednostka zmiany, wartości domyślne itp. są takie same jak w przypadku przetwornic 02160 i większych. Lista parametrów, których wartości ulegają zmianie – patrz Lista Parametrów.
	LD	
	ND	Bez zmian
	HD	
FR-A740-02160	SLD	Bez zmian
	LD	
	ND	
	HD	

Tab. 6-35: Wpływ ustawienia Par. 570 na ustawienie parametrów przetwornicy

Przykład ▽

Gdy używana jest przetwornica FR-A740-01800, wpisanie „0” w Par. 570 i wykonanie resetu przetwornicy po skasowaniu wartości wszystkich parametrów zmienia zakres nastawy Par. 9 z „0 do 500 A” na „0 do 3600”, natomiast jednostka zmiany zmienia się z „0,01 A” na „0,1 A”. (Patrz lista parametrów.)

△

6.8 Ograniczanie 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
Praca z unikaniem częstotliwości rezonansu mechanicznego	Przeskok częstotliwości	Par. 31, Par. 46

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

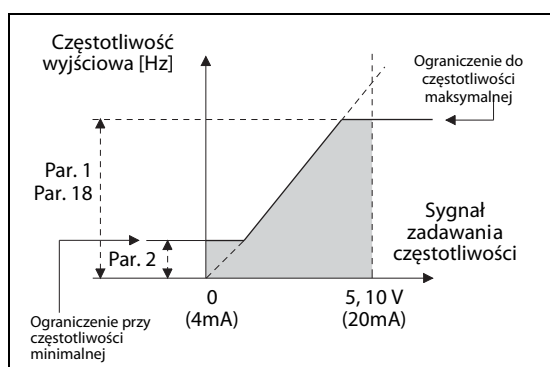
Możliwe jest ograniczenie prędkości silnika. Można ustawić górny i dolny limit częstotliwości wyjściowej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
1	Częstotliwość maksymalna	01800 lub mniejszy	120 Hz	0–120 Hz	Służy do ustawienia górnego limitu częstotliwości wyjściowej.	13 Częstotliwość startowa	6.11.2
		02160 lub większy	60 Hz				
2	Częstotliwość minimalna	0 Hz		0–120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej.	15 Częstotliwość pracy Jog	6.10.2
18	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	01800 lub mniejszy	120 Hz	120–400 Hz	Ustawić, gdy przetwornica pracuje przy częstotliwości 120 Hz lub wyższej.	125 Współczynnik wzmocnienia częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	6.20.5
		02160 lub większy	60 Hz			126 Współczynnik wzmocnienia częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	

Ustawianie częstotliwości maksymalnej.

Ustaw górny limit częstotliwości wyjściowej w Par. 1 „Częstotliwość maksymalna”. Gdy zadana częstotliwość jest wyższa niż nastawa 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 Par. 18 jest edytowany, parametr 1 przyjmuje wartość parametru 18.



Rys. 6-56:
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 6.20.5.) Jeśli zmienione są tylko wartości Par. 1 lub Par. 18, przetwornica nie będzie pracować przy częstotliwościach powyżej 50 Hz.

Ustawianie częstotliwości minimalnej.

Użyj Par. 2 „Częstotliwość minimalna” do ustawienia dolnego limitu częstotliwości wyjściowej. Częstotliwość wyjściowa jest ograniczona przez wartość parametru 2, nawet jeśli częstotliwość zadana jest mniejsza niż nastawa Par. 2 (częstotliwość nie zmniejszy się poniżej wartości parametru 2).

UWAGI

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

Gdy aktywowana funkcja zabezpieczenia przed utykaniem zmniejsza częstotliwość wyjściową, częstotliwość wyjściowa może zmniejszyć się poniżej nastawy parametru 2.

**UWAGA:**

W przypadku gdy wartości parametru 2 jest wyższa niż Par. 13 „Częstotliwość startowa”, to zaraz po załączeniu sygnału start i bez czekania na komendę częstotliwości, silnik zacznie obracać się zgodnie z czasem przyśpieszenia i ustawioną częstotliwością.

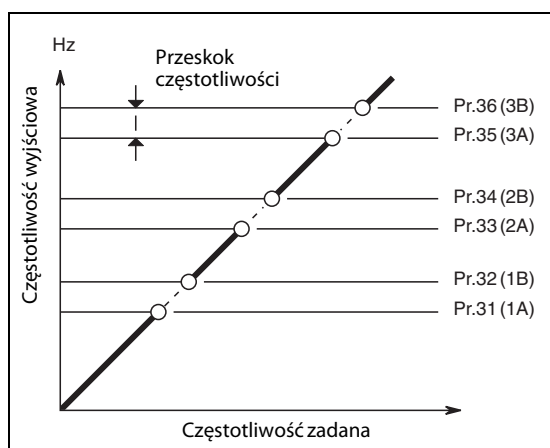
6.8.2 Unikanie pracy przy częstotliwości rezonansu mechanicznego (przeskok częstotliwości) (Par. 31 do Par. 36)

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

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	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			

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

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

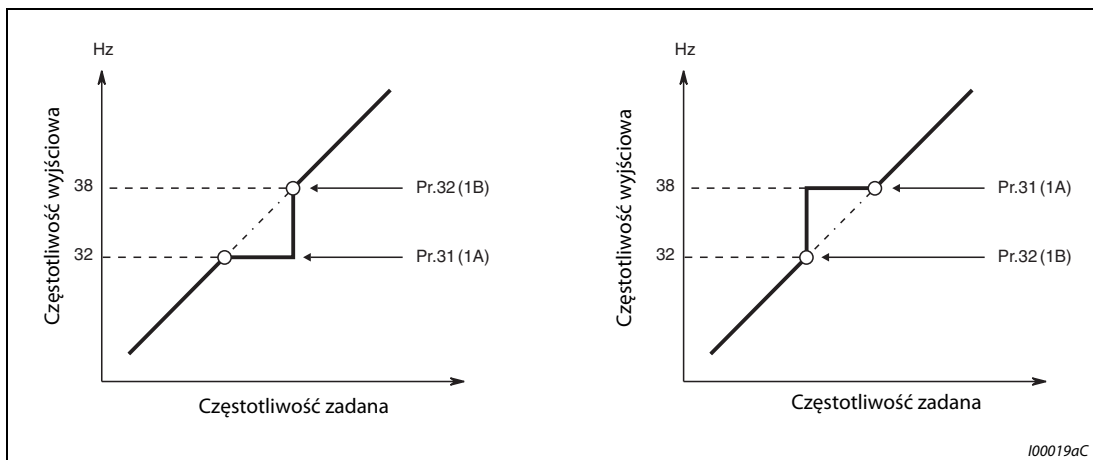


Rys. 6-57:

Określenie obszarów przeskoku częstotliwości

1000019C

Poniższe wykresy pokazują zasadę wykonywanie 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. 6-58: Zasada wyboru punktów przeskoku częstotliwości

UWAGA

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

6.9 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, Par. 113
Wybierz charakterystykę V/f zgodnie z wymaganiami aplikacji	Wybór charakterystyki obciążenia	Par. 14
Automatyczne ustawienie charakterystyki V/f dla aplikacji podnoszenia	Tryb dźwigowy (automatyczne przyspieszenie/hamowanie)	Par. 61, Par. 64, Par. 292
Użycie silnika specjalnego	Nastawialne 5 punktów charakterystyki V/f	Par. 71, Par. 100, Par. 109

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

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

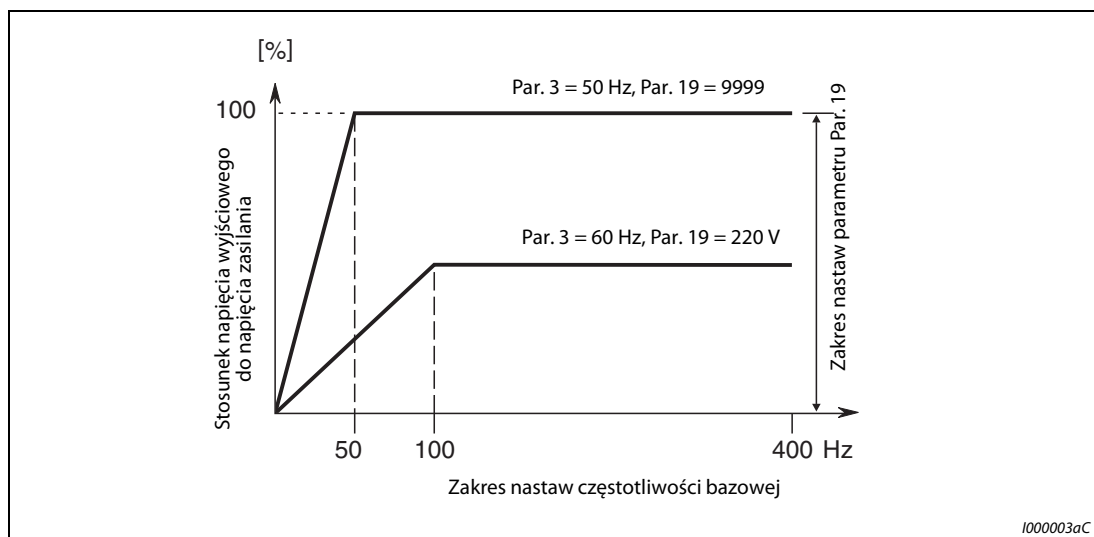
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
3	Częstotliwość bazowa	50 Hz	0-400 Hz	Wprowadź częstotliwość pracy silnika, przy której silnik pracuje z momentem znamionowym (50 Hz/60 Hz)	14 Wybór charakterystyki obciążenia	6.9.2
19	Napięcie przy częstotliwości bazowej	8888	0-1000 V	Wprowadź wartość napięcia znamionowego silnika.	29 Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	6.11.3
			8888	95 % napięcia zasilania	71 Typ silnika	6.12.2
			9999	Równe wartości napięcia zasilania	80 Moc silnika (proste sterowanie wektorem pola magnetycznego)	6.2.2
47	Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)	9999	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale RT	83 Napięcie znamionowe silnika	6.12.3
			9999	Drugi tryb V/f nieaktywny	84 Częstotliwość znamionowa silnika	6.12.3
113	Trzeci tryb V/f (częstotliwość bazowa)	9999	0-400 Hz	Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale X9.	178-189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1
			9999	Trzecia częstotliwość bazowa (V/f) nieaktywna.	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	6.7.2 6.2.2

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 powodować wyłączenie przetwornicy w wyniku przeciążenia. Należy zachować szczególną uwagę, gdy Par. 14 „Wybór charakterystyki obciążenia” = 1 (obciążenie zmienne).



Rys. 6-59: Związek między napięciem wyjściowym i częstotliwością wyjściową

Ustawienie kilku częstotliwości bazowych (Par. 47, Par. 113)

Gdy wymagane jest przełączanie częstotliwości bazowej, gdy do jednej przetwornicy podłączone są dwa silniki, należy użyć Par. 47 „Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)”.

Par. 47 „Druga częstotliwość bazowa V/f” jest aktywny, gdy załączony jest sygnał RT. Par. 113 „Trzecia częstotliwość bazowa V/f” jest aktywny, gdy załączony jest sygnał X9. Dla przypisania funkcji sygnału X9 do zacisku wejść należy użyć właściwego z Par. 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

UWAGI

Sygnał RT (X9) działa jako sygnał wyboru drugiej (trzeciej) funkcji i powoduje załączenie innych drugich (trzecich) funkcji.

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Nastawa napięcia częstotliwości bazowej (Par. 19)

Użyj Par. 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.

Par. 19 może być używany w następujących 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.
- Dla ustawień specjalnych (funkcja częstotliwości 87 Hz, silniki specjalne, zakres osłabienia pola magnetycznego)
Wartość Par. 19 może być ustawiona powyżej wartości napięcia zasilania, gdy używany jest silnik ze specjalnymi uzwojeniami, w trybie 87 Hz lub w celu pracy w zakresie osłabienia pola magnetycznego z określonym napięciem wyjściowym. W tym przypadku przetwornica będzie pracować z charakterystyką V/f, której nachylenie będzie określone przy pomocy Par. 3 i Par. 19. Jednak skuteczna wartość napięcia wyjściowego nie może być wyższa niż napięcie zasilania i w ten sposób jest ograniczona do tej wartości.

UWAGI

W przypadku przerwania pracy w trybie wektorowym z powodu awarii enkodera itp., wystarczy wpisać „20” do Par. 800 „Wybór trybu sterowania”, aby wybrać tryb sterowania V/f.

Gdy wybrane jest zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe, nastawy Par. 3, Par. 47, Par. 113 i Par. 19 są nieaktywne i nastawy Par. 83 i Par. 84 są aktywne.

Należy zauważyć, że wartości Par. 3 lub Par. 47 i Par. 113 są używane jako punkty charakterystyki S, gdy Par. 29 „Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania” = 1 (Krzywa S przyspieszania/hamowania typ A).

Gdy wartość Par. 71 „Typ silnika” = „2” (nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f), nieaktywne są Par. 47 i Par. 113. Ponadto niemożliwe jest wpisanie „8888” lub „9999” w Par. 19.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 „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.

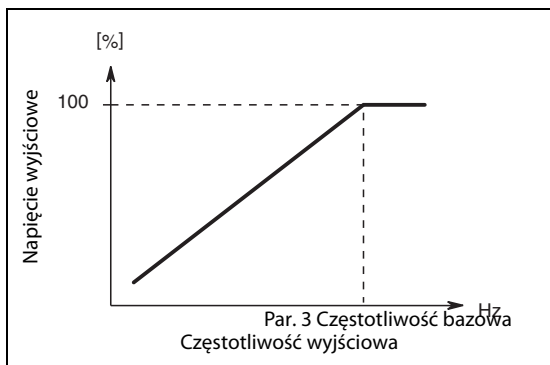
6.9.2 Wybór charakterystyki obciążenia (Par. 14) V/F

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

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
14	Wybór charakterystyki obciążenia	0	0	Dla obciążeń stałym momentem	0 Forsowanie momentu	6.7.1
			1	Dla obciążeń o zmiennym momencie	3 Częstotliwość bazowa	6.9.1
			2	Dla podnośników o stałym momencie obciążenia (przy pracy w kierunku rewersyjnym forsowanie momentu 0 %)	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1
			3	Dla podnośników o stałym momencie obciążenia (przy pracy w kierunku do przodu forsowanie momentu 0 %)	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego	6.7.2
			4	Sygnal RT zał. ... dla obciążeń o stałym momencie Sygnal RT wyl. ... Dla podnośników o stałym momencie obciążenia (przy pracy w kierunku rewersyjnym forsowanie momentu 0 %)	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	6.2.2
			5	Sygnal RT zał. ... dla obciążeń o stałym momencie Sygnal RT wyl. ... dla podnośników o stałym obciążenia (forsowanie momentu do przodu 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.

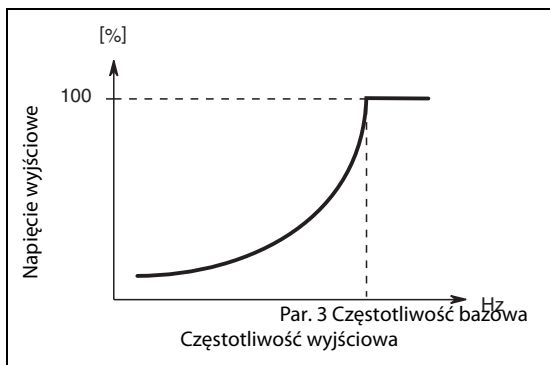


Rys. 6-60:
Obciążenie o stałym momencie

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. 6-61:
Obciążenie o zmiennym momencie

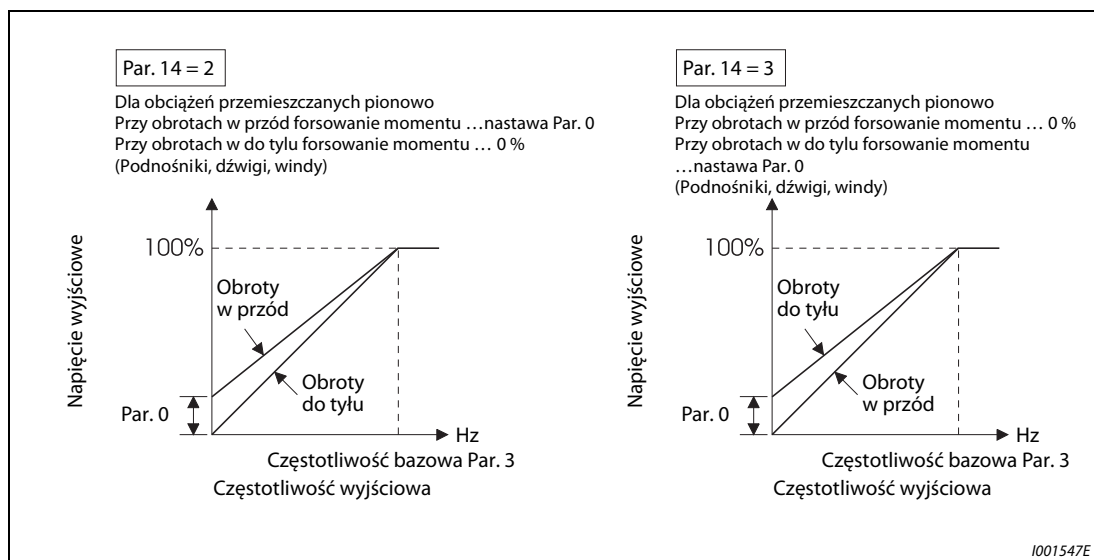
1001323C

Aplikacje podnośników pionowych (wartości nastaw 2 lub 3)

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

Nastawa Par. 0 "Forsowanie momentu" jest aktywna podczas obrotów w przód. Natomiast podczas obrotu do tyłu wartość forsowania momentu jest automatycznie zmieniana na 0 %.

Użyj nastawy „3” przy obciążeniu typu podniesiony ciężar, gdy silnik 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. 6-62: Wykresy przy ręcznym forsowaniu momentu

UWAGA

Gdy przy pionowym przemieszczaniu silnik 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.

Zmiana charakterystyki obciążenia przy pomocy sygnałów wejść (Par. 14 = 4 lub 5)

Za pomocą sygnałów RT lub X17 możliwe jest przełączanie charakterystyki obciążenia między: obciążeniem o stałym momencie i obciążeniem przemieszczania pionowego. Dla zacisku użytego dla sygnału X17 wpisz „17” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. Gdy sygnał X17 jest przypisany, sygnał RT nie przełącza charakterystyki obciążenia.

Par. 14	Sygnal RRT (X17)	Charakterystyka obciążenia
4	ZAŁ.	Dla obciążeń stałym momentem (analogicznie jak przy nastawie „0”)
	WYŁ.	Aplikacja pionowych podnośników, przy obrotach do tyłu forsowanie momentu 0 % (analogicznie jak przy nastawie „2”)
5	ZAŁ.	Dla obciążeń stałym momentem (analogicznie jak przy nastawie „0”)
	WYŁ.	Dla podnośników pionowych (forsowanie momentu do przodu 0 %) (analogicznie jak przy nastawie „3”)

Tab. 6-36: Zmiana charakterystyki obciążenia przy pomocy sygnałów wejść

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Gdy wybrane jest zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe, nastawa par.14 jest nieaktywna.

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

Gdy załączony jest sygnał RT, załączane są też inne drugie funkcje.

6.9.3 Tryb dźwigowy (automatyczne przyspieszanie/hamowanie) (Par. 61, Par. 64, Par. 292)

Możliwe jest sterowanie urządzeniem o charakterystyce obciążenia typu dźwig z przeciwwagą.

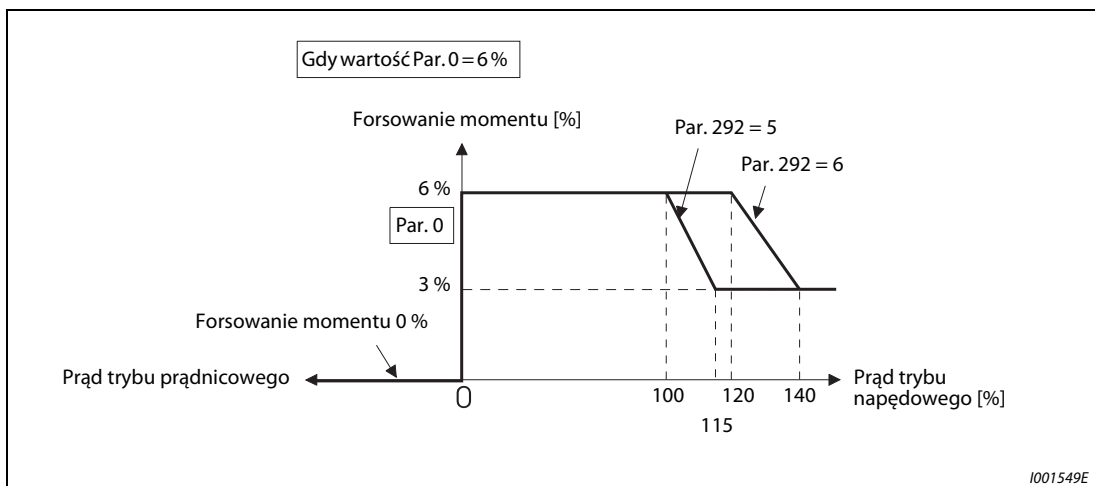
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
61	Prąd odniesienia	9999	01800 lub mniejsza	0-500 A	Ustawia wartość prądu odniesienia dla trybu dźwigowego.	570 Ustawienie poziomu przeciążalności	6.7.5
			02160 i większe	0-3600 A			
			9999		Wartością odniesienia jest prąd znamionowy przetwornicy.		
64	Częstotliwość startowa dla trybu dźwigowego	9999	0-10 %	Służy do ustawienia częstotliwości startowej dla trybu dźwigowego.			
			9999	Częstotliwość startowa wynosi 2 Hz.			
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	0	0	Tryb normalny	Patrz rozdział 6.11.4.		
			1	Przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie (bez hamulca)			
			11	Przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie (z hamulcem)			
			3	Optymalne przyspieszanie/hamowanie			
			5	Tryb dźwigowy 1 (poziom zabezpieczenia przed utykaniem 150 %)			
			6	Tryb dźwigowy 2 (poziom zabezpieczenia przed utykaniem 180 %)			
			7/8	Tryby sterowania hamulcem 1 i 2 (Patrz rozdział 6.13.5.)			

Tryb dźwigowy

- Jeśli wartość z zakresu „5 do 6” jest wpisana w Par. 292 „Automatyczne przyspieszanie/hamowanie”, aktywny jest tryb dźwigowy i nastawy parametrów zmieniają się zgodnie z poniższą tabelą.
- Podczas pracy w trybie napędowym generowany jest wystarczający moment silnika i wartość forsowania momentu jest automatycznie zmieniana podczas pracy w trybie prądnicowym i w czasie pracy bez obciążenia (patrz Rys. 6-63). W ten sposób zabezpieczenie nadprądowe, aktywowane wysoką wartością prądu wzbudzenia, nie jest załączane.

	Tryb normalny	Tryb dźwigowy	
		Par. 292 = 5	Par. 292 = 6
Forsowanie momentu	Par. 0 (6/4/3/2 %)	Zmienia się w zależności od wartości prądu wyjścia (wykres na następnej stronie)	
Częstotliwość startowa	Par. 13 (0,5 Hz)	Par. 64 (2 Hz) Przyspieszanie po podtrzymaniu 100 ms	
Napięcie przy częstotliwości bazowej	Par. 19 (8888)	440 V	
Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22 (150 %) itp.	150 %	180 %

Tab. 6-37: Wartości w trybie dźwigowym



Rys. 6-63: Zależność poziomu forsowania momentu od wartości prądu wyjścia

- Podczas pracy z momentem obciążenia większym niż znamionowy prąd przetwornicy, maksymalna wartość prądu wyjściowego może być nie wystarczająca. W przypadku podnośnika bez przeciwwagi ustawienie „2” lub „3” (obciążenie pionowe) w Par. 14 „Wybór charakterystyki obciążenie” i właściwe ustawienie Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” umożliwi generowanie wyższej wartości maksymalnej momentu niż podczas pracy w trybie dźwigowym.

UWAGA

Poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem automatycznie zmniejsza się w zależności od obciążenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, aby zabezpieczyć przetwornicę przed wyłączeniem alarmowym (E.THT, E.THM).

Podczas pracy w trybie dźwigowym (Par. 292 = 5, 6) przy automatycznych czasach przyspieszania i hamowania, poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem przyjmuje wartości jak podano w tabeli poniżej.

		Stopień przeciążalności			
		120 %	150 %	200 %	250 %
		Par. 570 = 0	Par. 570 = 1	Par. 570 = 2	Par. 570 = 3
Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 292 = 5	110 %	120 %	150 %	200 %
	Par. 292 = 6	115 %	140 %	180 %	230 %

Tab. 6-38: Wpływ zdolności przeciążeniowej na poziom ograniczenia prądu

Strojenie parametrów pracy w trybie dźwigowym (Par. 61, Par. 64)

Przez dostrojenie wartości Par. 61 i Par. 64, można rozszerzyć zakres zastosowań przetwornicy.

Par. Nr	Nazwa	Zakres nastaw		Opis
61	Prąd odniesienia	01800 lub mniejsza	0-50 A	W przypadku różnej mocy silnika i przetwornicy należy wpisać wartość prądu znamionowego silnika. Ustawia poziom (A) działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.
		01800 i większe	0-3600 A	
		9999 (ustawienie domyślne)		
64	Częstotliwość startowa dla trybu dźwigowego	0-10 Hz		Służy do ustawienia częstotliwości startowej dla trybu dźwigowego.
		9999 (ustawienie domyślne)		Częstotliwość startowa wynosi 2 Hz.

Tab. 6-39: Strojenie parametrów pracy w trybie dźwigowym

UWAGI

Nawet, jeśli wybrany jest tryb automatycznego przyśpieszania/hamowania, załączenie sygnału Jog, sygnału RT (wybór drugiej funkcji) lub sygnału X9 (wybór trzeciej funkcji) przy zatrzymanej przetwornicy spowoduje przełączenie w tryb normalny. Przetwornica będzie funkcjonować zgodnie z nastawami parametrów trybu jog i drugiej lub trzeciej funkcji. Należy pamiętać, że sygnały JOG i RT są nieaktywne, gdy są załączone w trakcie pracy przetwornicy w trybie automatycznego przyśpieszania/hamowania.

W trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i w trybie wektorowym tryb dźwigowy jest nieaktywny.

Wartości Par. 61 i Par. 64 automatycznie przyjmują nastawy domyślne (9999), gdy zmieniana jest nastawa Par. 292. Najpierw zalecane jest ustawienie wartości Par. 292, a następnie wartości Par. 61 i Par. 64.

6.9.4 Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f (Par. 71, Par. 100 do Par. 109)

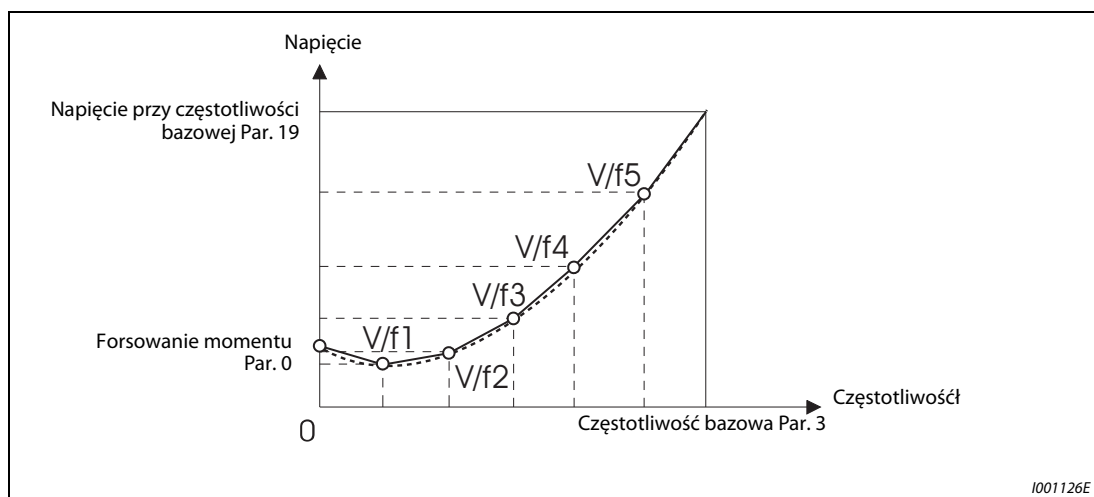
Funkcja 5-punktowej charakterystyki V/f umożliwia ustawienie indywidualnej charakterystyki V/f w trybie sterowania V/f zakresie pracy od punktu rozruchu do bazowych wartości częstotliwości i napięcia.

Funkcja nastawialnej charakterystyki V/f pozwala na dobranie charakterystyki momentu, optymalnej dla parametrów maszyny.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
71	Typ silnika	0	0-8/13-18/ 20/23/24/30/ 33/34/40/43/ 44/50/53/54	Ustaw „2”, aby wybrać nastawialną 5-punktową charakterystykę V/f.
100	V/f1 (pierwsza częstotliwość)	9999	0-400 Hz/9999	Te parametry umożliwiają ustawienie charakterystyki V/f (napięcia i częstotliwości). 9999: Bez ustawiania charakterystyki V/f.
101	V/f1 (napięcie pierwszej częstotliwości)	0 V	0-1000 V/9999	
102	V/f2 (druga częstotliwość)	9999	0-400 Hz/9999	
103	V/f2 (napięcie drugiej częstotliwości)	0 V	0-1000 V/9999	
104	V/f3 (trzecia częstotliwość)	9999	0-400 Hz/9999	
105	V/f3 (napięcie trzeciej częstotliwości)	0 V	0-1000 V/9999	
106	V/f4 (czwarta częstotliwość)	9999	0-400 Hz/9999	
107	V/f4 (napięcie czwartej częstotliwości)	0 V	0-1000 V/9999	
108	V/f5 (piąta częstotliwość)	9999	0-400 Hz/9999	
109	V/f5 (napięcie piątej częstotliwości)	0 V	0-1000 V/9999	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa	6.9.1
19 Napięcie częstotliwości bazowej	6.9.1
12 Napięcie hamowania prądem stałym DC	6.13.1
113 Trzeci tryb V/f (częstotliwość bazowa)	6.9.1
47 Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)	6.9.1
60 Wybór trybu oszczędzania energii	6.18.1
71 Typ silnika	6.12.2
Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego	6.2.2
Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	6.2.2

Regulacja wartości napięcia i częstotliwości punktów: V/f1 do V/f5 pozwala na ustawienie dowolnej charakterystyki V/f sterowania silnikiem.



Rys. 6-64: Charakterystyka V/f

W przypadku maszyn, charakteryzujących się wysoką wartością współczynnika tarcia statycznego i niską wartością współczynnika tarcia dynamicznego należy ustawić charakterystykę V/f, która zwiększy napięcie wyjściowe tylko w zakresie niskich prędkości, gdyż ten typ maszyn wymaga dużego momentu rozruchowego.

**UWAGA:**

Ustaw wartość parametru prawidłowo zgodnie z typem użytego silnika. Nieprawidłowe ustawienie może spowodować przegrzanie i spalanie silnika.

Procedura ustawienia parametrów:

- ① Dla zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem wpisz wartość napięcia znamionowego silnika w Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej”. (Bez funkcji, gdy wpisane jest „9999” (ustawienie domyślne) lub „8888”.)
- ② Ustawić wartość Par. 71 „Typ silnika” (nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f).
- ③ Ustaw wartości punktów charakterystyki V/f w Par. 100 do Par. 109

UWAGI

Funkcja nastawialnej 5-punktowej charakterystyki V/f jest aktywna tylko w trybie V/f. Funkcja jest nieaktywna, gdy wybierany jest jeden z trybów sterowania: zaawansowane sterowanie wektorem strumienia magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe,

Gdy wartość Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” = „8888” lub „9999”, w Par. 71 nie można wpisać „2”. Aby w Par. 71 wpisać „2”, należy ustawić napięcie znamionowe w Par. 19.

Gdy wartości częstotliwości wszystkich punktów charakterystyki są takie same, pojawia się błąd blokady zapisu „Er1”.

Wartości napięcia i częstotliwości charakterystyki V/f (Par. 100 do Par. 109) należy ustawić maksymalnie na wartości Par. 3 „Częstotliwość bazowa” i Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej”.

Jeśli wartość Par. 71 = 2, Par. 47 „Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)” i Par. 113 „Trzeci tryb V/f (częstotliwość bazowa)” są nieaktywne.

Gdy wartość Par. 71 wynosi „2”, funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego wykonuje obliczenia temperatury silnika standardowego.

Przez skoordynowane ustawienie wartości Par. 60 „Wybór trybu oszczędzania energii” i nastawialnej 5-punktowej charakterystyki V/f można osiągnąć dużo większe oszczędności energii.

W przypadku przetwornic 00170 i 00250 wartości Par. 0 i Par. 12 zmieniają się automatycznie, w zależności od nastawy Par. 71.

Parametr 71 = 0, 2, 3–8, 20, 23, 24, 40, 43, 44
Nastawa parametru 0 zmienia się na 3 % i parametru 12 na 4 %.

Parametr 71 = 1, 13–18, 50, 53, 54
Nastawy parametru 0 i parametru 12 przyjmują wartość 2 %.

6.10 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
Dodawanie kompensacji częstotliwości w przypadku zdalnego zadawania prędkości lub wstępnie zaprogramowanych prędkości	Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	Par. 28
Ciągłe zadawanie prędkości zacisków wejść	Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	Par. 59

6.10.1 Praca z wstępnie zaprogramowaną prędkością

Funkcja pozwala na zmianę wstępnie zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów wejść.

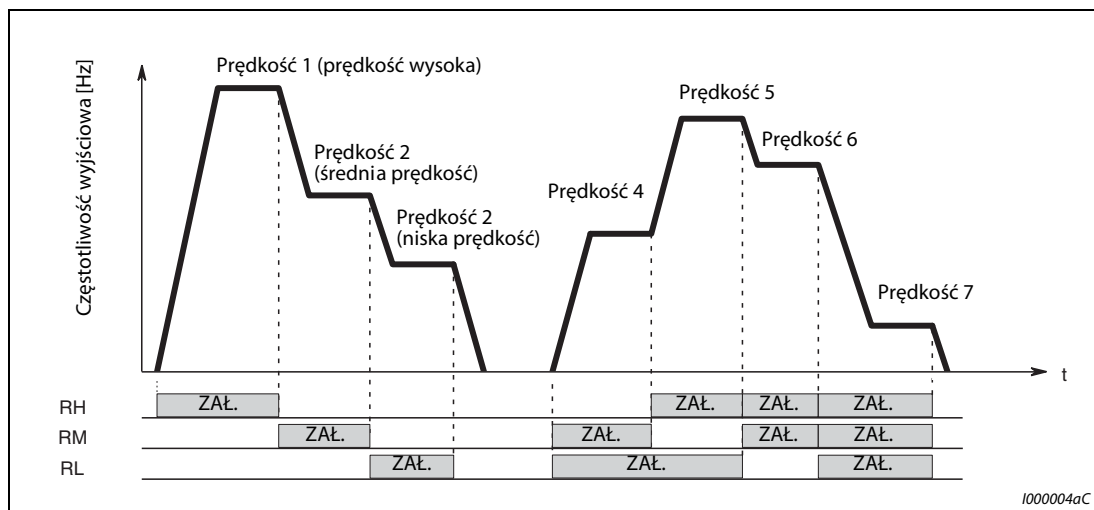
Za pomocą sygnałów wejść (sygnały RH, RM, RL, REX) można ustawić dowolną prędkość.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
4	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (wysoka prędkość)	50 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości zadanej przez załączenie sygnału RH.	15 Częstotliwość pracy Jog	6.10.2
5	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (średnia prędkość)	30 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości wybieranej przez załączenie sygnału RM.	28 Wybór kompensacji prędkości zaprogramowanych	6.10.3
6	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (niska prędkość)	10 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości wybieranej przez załączenie sygnału RL.	59 Wybór funkcji zdalnego zadawania prędkości	6.10.4
24	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 4) ①	9999	0-400 Hz/9999	Prędkości od 4 do 15 są wybierane kombinacją sygnałów RH, RM, RL i REX 9999: niewybrane	79 Wybór trybu sterowania	6.22.1
25	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 5) ①	9999	0-400 Hz/9999		Przypisanie funkcji zacisków wyjść	6.14.1
26	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 6) ①	9999	0-400 Hz/9999			
27	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 7) ①	9999	0-400 Hz/9999			
232	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 8) ①	9999	0-400 Hz/9999			
233	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 9) ①	9999	0-400 Hz/9999			
234	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 10) ①	9999	0-400 Hz/9999			
235	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 11) ①	9999	0-400 Hz/9999			
236	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 12) ①	9999	0-400 Hz/9999			
237	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 13) ①	9999	0-400 Hz/9999			
238	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 14) ①	9999	0-400 Hz/9999			
239	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 15) ①	9999	0-400 Hz/9999			

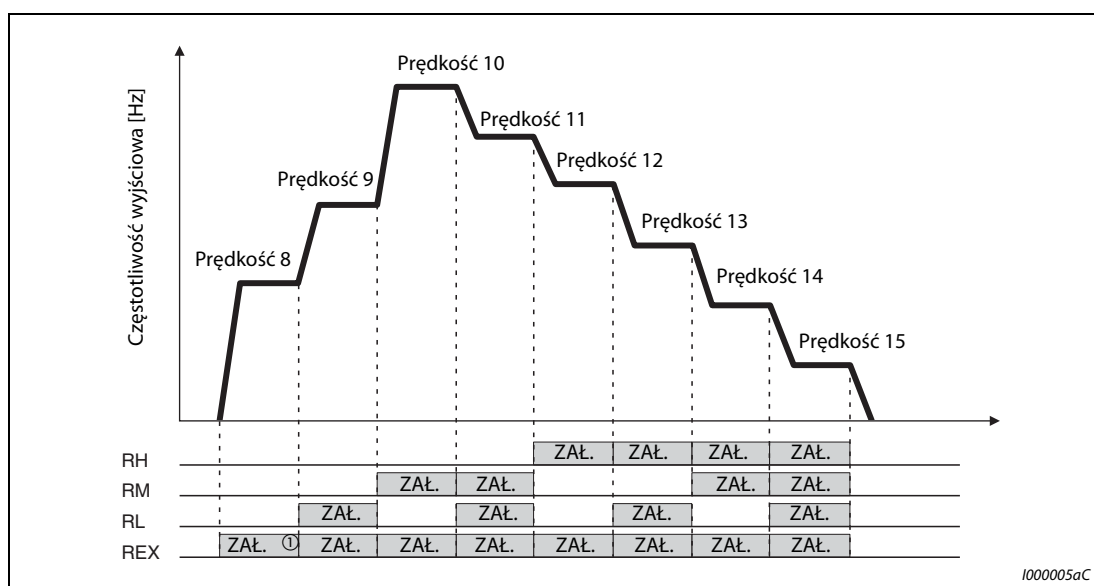
Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 “Blokada zapisu parametrów”.

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. 6-65: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść



Rys. 6-66: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść

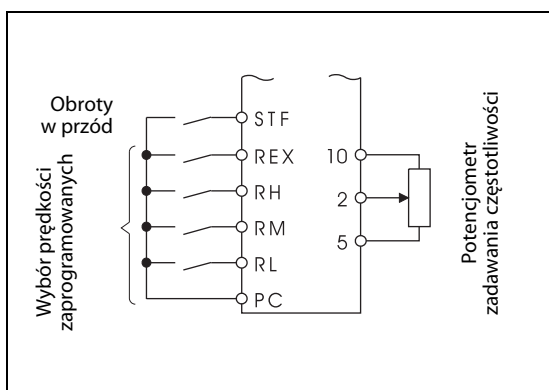
- ① Jeśli w Par. 232 "Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 8)" wpisane jest "9999", przy załączonych sygnałach RH, RM, RL i wyłączonym REX przetwornica pracuje z częstotliwością ustawioną w Par. 6.

UWAGI

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 wyższy 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 Par. 189 „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 Par. 186.



Rys. 6-67:
Przykład połączenia

1001127E

UWAGI

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 6.20.)

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

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

Par. 24 do Par. 27 i Par. 232 do Par. 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.

Gdy używane jest analogowe wejście kompensacji częstotliwości, w Par. 28 „Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości” należy ustawić „1”

Sygnały RH, RM, RL, REX mogą być przypisane do zacisków wejść za pomocą parametrów 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.10.2 Funkcja Jog (Par. 15, Par. 16)

Możliwe jest ustawienie częstotliwości i czasów przyspieszania/hamowania dla trybu jog. Praca w trybie jog może być załączona zewnętrznie lub z panelu PU.

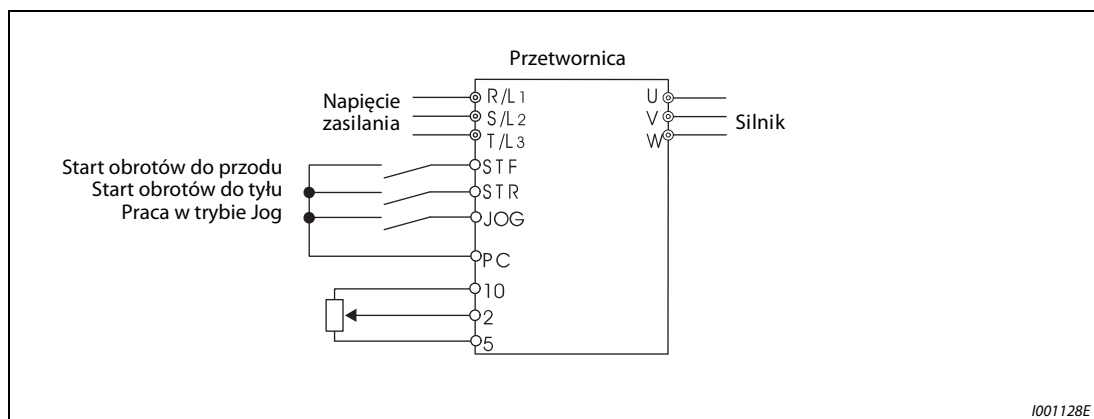
Tryb Jog być używany do pozycjonowania przenośników, testowania itp.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	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	6.11.2 6.11.3
16	Czas przyspieszenia/hamowania w trybie Jog	0,5 s	0-3600/360 s ^①	Czas przyspieszania/hamowania dla trybu jog. Nastawa parametru jest powiązana z nastawą częstotliwości odniesienia w parametrze 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 czasów przyspieszania/hamowania 79 Wybór trybu sterowania 178-189 Przypisanie funkcji zacisków wejść	6.11.1 6.11.1 6.22.1 6.14.1

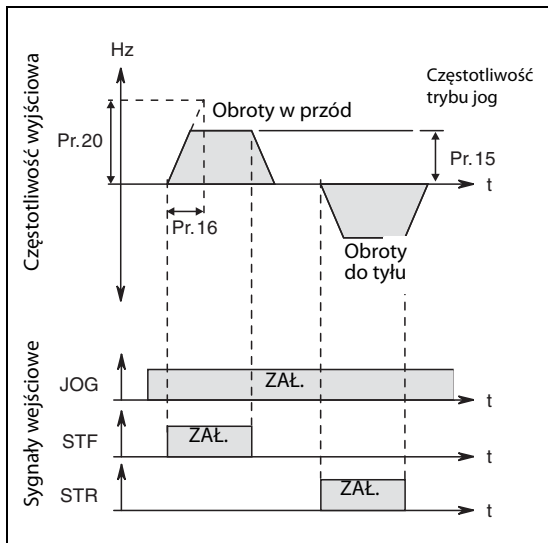
Te parametry są wyświetlane w trybie prostym tylko, gdy podłączony jest programator FR-PU04. Gdy podłączony jest panel operatorski (FR-DU07), powyższe parametry można ustawić tylko, gdy nastawa Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika"=0.

Załączanie trybu jog za pomocą sygnałów zewnętrznych

Gdy załączony jest sygnał Jog, start i stop mogą być załączane sygnałami (STF, STR). (Przy nastawach domyślnych sygnał JOG jest przypisany do zacisku JOG.)



Rys. 6-68: Schemat podłączenia zewnętrznego załączania pracy w trybie jog



Rys. 6-69:
Wykres czasowy pracy w trybie Jog

1001324C

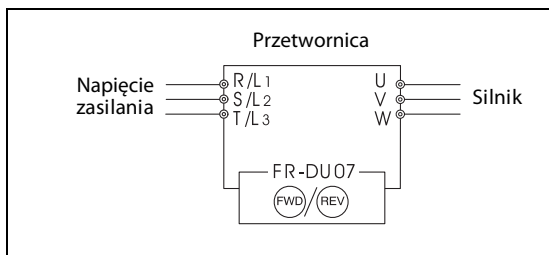
Działanie	Wyświetlanie
<p>① Ekran po załączeniu zasilania Potwierdź wybór trybu zewnętrznego. (zapala się oznaczenie EXT). Jeśli nie jest zapalone oznaczenie EXT, naciśnij przycisk PU/EXT aby załączyć tryb zewnętrzny. Jeśli tryb pracy się nie zmienia, ustaw tryb zewnętrzny zmieniając wartość parametru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

1001129E

Rys. 6-70: Praca w trybie jog w trybie zewnętrznym

Praca w trybie Jog przy sterowaniu z PU

Przygotuj programator PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) do pracy w trybie JOG. Wyjście przetwornicy jest załączone tylko wtedy, gdy naciśnięty jest przycisk startu.

**Rys. 6-71:**

Przykład połączeń dla sterowania w trybie Jog z PU

I001130E

Działanie	Wyświetlanie
① Potwierdzenie wskazania RUN i wskazania trybu sterowania. Należy wybrać tryb monitorowania. Przetwornica musi być zatrzymana.	
② Naciśnij przycisk PU/EXT do wyboru trybu JOG z panelu PU.	
③ Naciśnij przycisk FWD lub REV. Silnik kręci się, dopóki przycisk jest naciśnięty. Prędkość obrotowa to 5 Hz (wartość domyślna parametru 15).	
④ Zwolnij przycisk FWD lub REV, aby zatrzymać silnik.	
Zmiana częstotliwości w trybie Jog z PU:	
⑤ Naciśnij przycisk MODE, aby wybrać tryb zmiany parametrów.	
⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia Par. 15 „Częstotliwość Jog”.	
⑦ Naciśnij przycisk SET aby wyświetlić aktualną ustawioną wartość (5 Hz).	
⑧ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia wartości "10.00" (10,00 Hz).	
⑨ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	
⑩ Ponownie wykonaj kroki ① to ④. Silnik obraca się z częstotliwością 10 Hz.	

I001131E

Rys. 6-72: Praca w trybie Jog przy sterowaniu z PU

UWAGI

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”.

Nastawa 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 Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Podczas pracy w trybie JOG „Drugi Czas Przyspieszania/Hamowania” nie może być wybrany. (Pozostałe drugie funkcje są aktywne (patrz rozdział 6.14.3)).

Gdy wartość Par. 79 „Wybór trybu pracy” = 4, dla uruchomienia silnika naciśnij przycisk FWD/REV na panelu PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07). Aby zatrzymać silnik naciśnij przycisk STOP/RESET.

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

Tryb jog jest nieaktywny w trybie regulacji pozycji.

6.10.3 Kompensacja wstępnie zaprogramowanych prędkości i zdalnie zadawanych prędkości (Par. 28)

Analogowy sygnał kompensacji częstotliwości (zacisk 1, 2) umożliwia kompensację nastaw wstępnie zaprogramowanych prędkości lub prędkości ustawionej z pomocą funkcji zdalnego zadawania prędkości.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
28	Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	0	0	Bez kompensacji	4–6 Wybór prędkości zaprogramowanych 24–27 232–239	6.10.1
			1	Z kompensacją	73 Wybór wejścia analogowego 59 Wybór funkcji zdalnego zadawania prędkości 868 Przypisanie funkcji zacisku 1	6.20.2 6.10.4 6.20.1

UWAGI

Przy pomocy Par. 73 „Wybór wejścia analogowego” wybierz zakres napięcia analogowego wejścia kompensacji (0 do ± 5 , 0 do ± 10) i użyty zacisk (zacisk 1, 2).

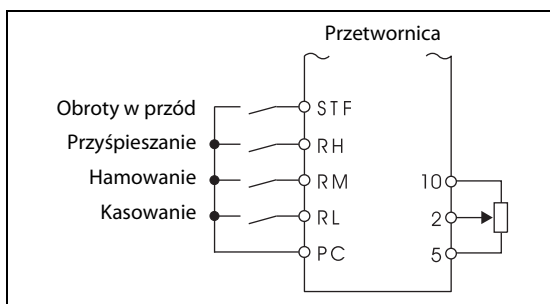
Gdy zacisk 1 jest używany jako wejście sygnału kompensacji, wpisz „0” (wartość domyślna) w Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1”.

6.10.4 Funkcja zdalnego zadawania a 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
				Funkcje sygnałów RH, RM i RL	Funkcja zapamiętywania częstotliwości zadanej		
59	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	0	0	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	—	1 Częstotliwość maksymalna 6.8.1 18 Częstotliwość maks. podczas pracy z wysoką prędkością 6.8.1 7 Czas przyspieszania 6.11.1 8 Czas hamowania 6.11.1 44 Drugi czas przyspieszenia/hamowania 6.11.1 45 Drugi czas hamowania 6.11.1 28 Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości 6.10.3 178–189 Przypisanie funkcji zacisków wejść 6.14.1	
			1	Zdalne zadawanie	✓		
			2	Zdalne zadawanie	—		
			3	Zdalne zadawanie	(Wyłączenie sygnałów STF/STR kasuje zdalną nastawę częstotliwości.)		

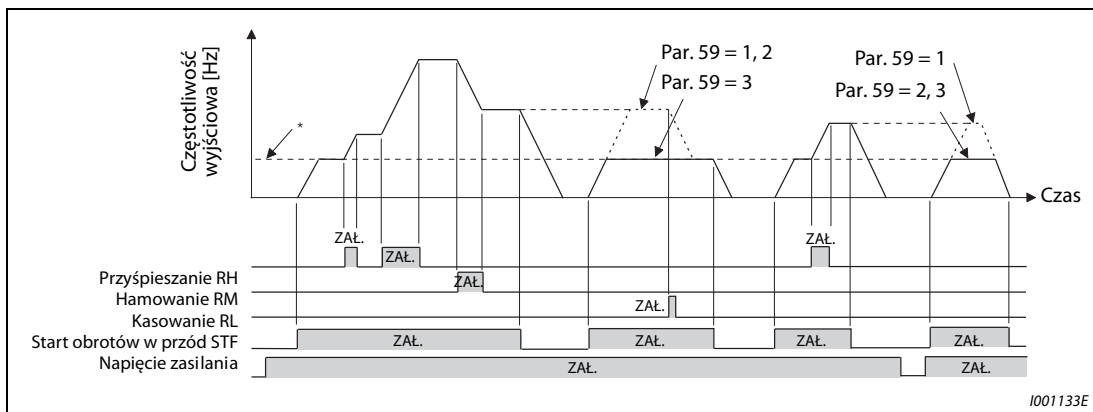
Par. 59 służy do konfiguracji zadawania częstotliwości. Ustawienie w parametrze 59 wartości "1" załącza funkcję zapamiętywania częstotliwości zadanej, tak, że zadana częstotliwość jest zapamiętywana po wyłączeniu zasilania. Ostatnia wartość częstotliwości jest zapisywana w EEPROM. Instrukcja kasowania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



Rys. 6-73: Schemat połączeń dla sterowania w trybie zdalnego zadawania prędkości

1001132E

Gdy w Par. 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. 6-74: 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 zadawania prędkości, częstotliwość wyjściowa przetwornicy może być kompensowana następująco:

Tryb zewnętrzny:	Częstotliwość zadana za pomocą sygnałów RH/RM + częstotliwość pracy w trybie zewnętrznym lub Częstotliwość trybu PU (inna niż prędkości zaprogramowane). (Gdy używane jest analogowe wejście kompensacji częstotliwości, wpisz „1” w Par. 28 „Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości”). Gdy w Par. 28 wpisane jest „0” i przetwornica przyśpiesza/hamuje przy pomocy sygnałów RH/RM do częstotliwości zadanej za pomocą napięcia sygnału analogowego (zacisk 2 lub 4) , sygnał pomocniczej prędkości zadanej z zacisku 1 jest nieaktywny.)
Tryb PU:	Częstotliwość zadana za pomocą sygnałów RH/RM + częstotliwość zadana trybu PU

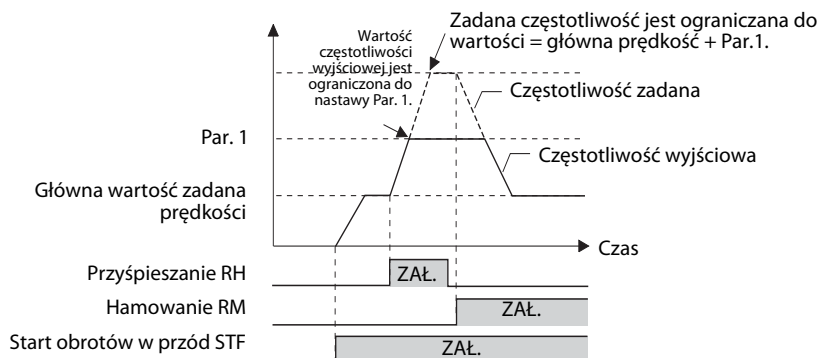
Zapamiętywanie zadawanej częstotliwości

Funkcja zapisu częstotliwości zadanej zapamiętuje zdalnie zadaną częstotliwość (ustawioną za pomocą sygnałów RH/RM) w pamięci stałej (EEPROM). 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 ustawionej częstotliwości zadanej).

UWAGI

Zakres regulacji częstotliwości za pomocą sygnałów RH (przyśpieszanie) 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 przyśpieszania/hamowania, aktywne są czasy przyśpieszania/hamowania ustawione w parametrach: 44 „Drugi czas przyśpieszania/hamowania” i Par. 45 „Drugi czas hamowania”. Należy pamiętać, że jeśli w parametrach 7 lub 8 wpisane są dłuższe czasy, aktywne są czasy przyśpieszania/hamowania ustawione w parametrach 7 lub Par. 8 (gdy wyłączony jest sygnał RT).

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

Przy wyłączonych sygnałach startu (STF i STR), załączenie sygnałów RH (przyśpieszanie) 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 EEPROM (Par. 59 = 2 lub 3). Przy częstym zapisie danych (Par. 59 = 1) do pamięci EEPROM żywotność pamięci znacznie się skracza.

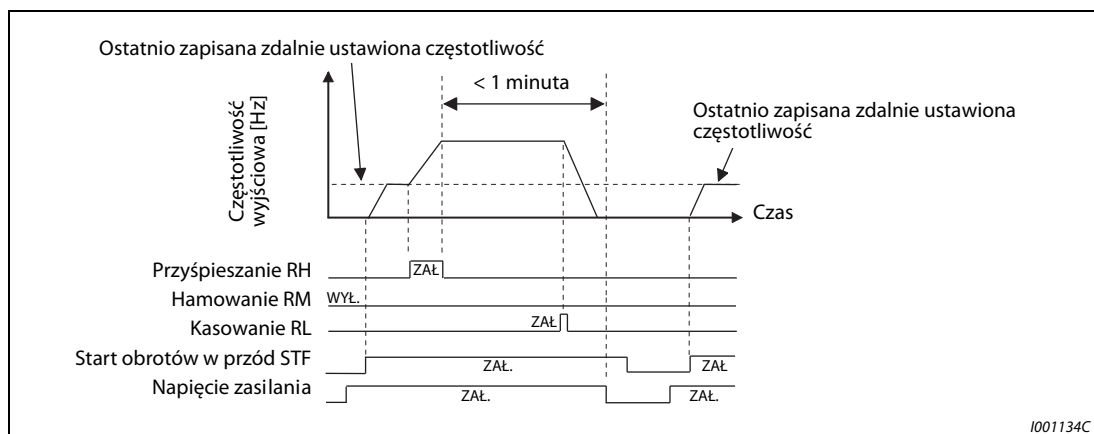
Sygnały RH, RM, RL mogą być przypisane do zacisków wejść za pomocą parametrów 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Funkcja aktywna także w trybie sterowania komunikacyjnym.

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

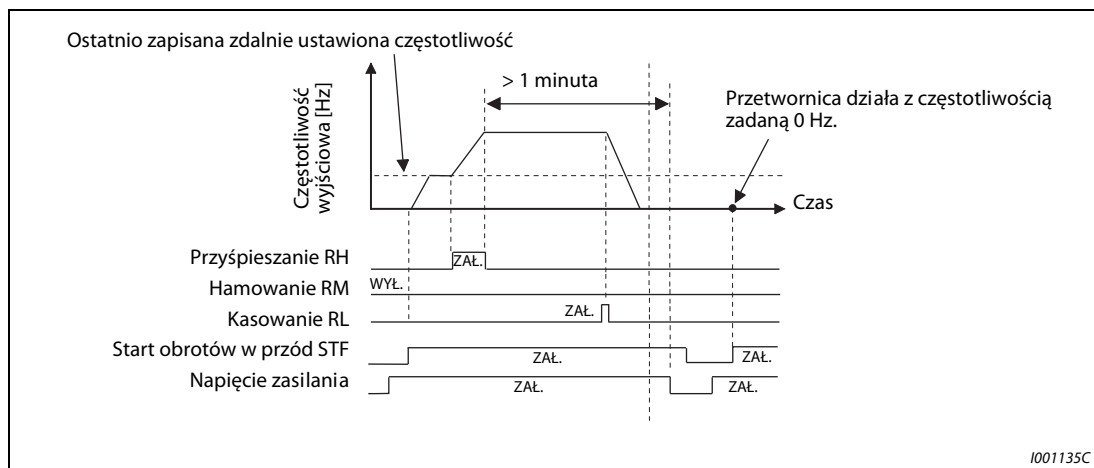
Zadana częstotliwość = 0 Hz

- 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. 6-75: 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. 6-76: 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.

6.11 Przyśpieszanie i hamowanie

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Ustawianie czasu przyśpieszania/hamowania	Czasy przyśpieszania/hamowania	Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45, Par. 110, Par. 111
Częstotliwość startowa	Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie	Par. 13, Par. 571
Dostosowanie charakterystyki hamowania/przyśpieszania do wymagań aplikacji	Charakterystyka przyśpieszania/hamowania i kompensacja luzu nawrotnego	Par. 29, Par. 140, Par. 143 Par. 380, Par. 383 Par. 516, Par. 519
Automatycznie ustawianie optymalnych czasów przyśpieszenia/hamowania	Automatyczne przyśpieszanie/hamowanie	Par. 61, Par. 63 Par. 292

6.11.1 Czasy przyśpieszania i hamowania

Te parametry służą do ustawienia czasów przyśpieszenia/hamowania silnika.

Ustaw większe wartości dla wolniejszego zwiększania/ zmniejszania prędkości i wpisz mniejsze wartości dla szybszego zwiększania/zmniejszania prędkości.

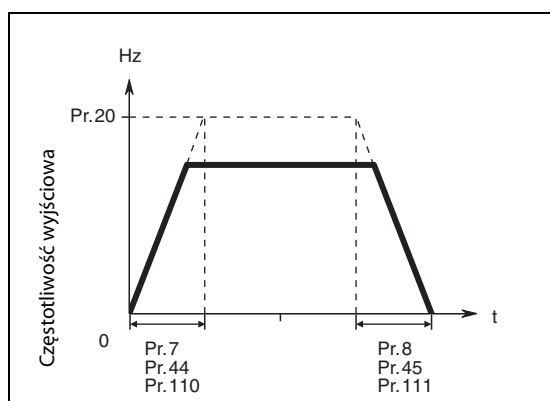
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
7	Czas przyśpieszenia	00250 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Służy do ustawienia czasu przyśpieszania silnika.
		00310 lub większe			
8	Czas hamowania	00250 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Służy do ustawienia czasu hamowania silnika.
		00310 lub większe			
20	Częstotliwość odniesienia przyśpieszenia/hamowania	50 Hz	1-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości odniesienia dla czasów przyśpieszania/ hamowania. Czas przyśpieszenia/hamowania to czas zmiany częstotliwości od zera (stopu) do wartości Par. 20.	
21	Jednostka zmiany czasu przyś./hamowania	0	0	Jedn. zmiany: 0,1 s Zakres: 0–3600 s	Minimalna zmiana i zakres nastawy czasu przyśpieszenia/hamowania mogą być zmienione.
			1	Jedn. zmiany: 0,01 s Zakres: 0–360 s	
44	Drugi czas przyśpieszenia/hamowania	5 s	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ustawia czas przyśpieszania/hamowania przy załączonym sygnale RT.	
45	Drugi czas hamowania	9999	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ustawia czas hamowania przy załączonym sygnale RT.	
			9999	Czas przyśpieszania = czas hamowania	
110	Trzeci czas przyśpieszenia/hamowania	9999	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ustawia czas przyśpieszania/hamowania przy załączonym sygnale X9.	
			9999	Bez funkcji trzeciego czasu przyśpieszenia/hamowania	
111	Trzeci czas hamowania	9999	0–3600 s/ 0–360 s ^①	Ustawia czas przyśpieszania/hamowania przy załączonym sygnale RT.	
			9999	Czas przyśpieszania = czas hamowania	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa	6.9.1
10 Hamowanie prądem stałym DC (częstotliwość hamowania)	6.13.1
29 Wybór charakterystyki przyśpieszania/hamowania	6.11.3
125 Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania częstotliwości na zacisku 1	6.20.5
126 Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania częstotliwości na zacisku 2	6.20.5
178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1

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

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

Par. 7, 44 i 110 służą do ustawienia czasu, potrzebnego do przyśpieszenia od częstotliwości 0 do częstotliwości, ustawionej w Par. 20 „Częstotliwość odniesienia przyśpieszania/hamowania”. Należy także pamiętać o ustawieniu wartości Par. 13 „Częstotliwość startowa”.



Rys. 6-77:
Czas przyśpieszenia/hamowania

1000006E

Ustaw czas przyśpieszenia zgodnie z poniższym wzorem:

$$\text{Ustawienie czasu przyśpieszania} = \frac{\text{Par. 20}}{\text{Maksymalna częstotliwość pracy} - \text{Par. 13}} \times \text{Czas przyśpieszenia od zatrzymania do maksymalnej częstotliwości pracy}$$

Przykład ▽

Gdy wartość 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 przyśpieszania/hamowania”. Gdy wybrane jest hamowanie prądem stałym DC, należy pamiętać o ustawieniu wartości Par. 10.

Ustaw czas hamowania zgodnie z poniższym wzorem:

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

Przykład ▽

Gdy wartość 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 przyśpieszania/hamowania (Par. 21)

Użyj Par. 21 do ustawienia zakresu i minimalnej rozdzielczości nastaw czasu przyśpieszania/hamowania.

Ustawienie „0” (wartość domyślna)	0 do 3600 s (minimalna rozdzielczość nastawy 0,1 s)
Ustawienie "1"	0 do 360 s (minimalna rozdzielczość nastawy 0,01 s)

**UWAGA:**

**Zmiana parametru 21 zmienia nastawy parametrów przyśpieszania/ hamowania (Par. 7, Par. 8, Par. 16, Par. 44, Par. 45, Par. 110, Par. 111, Par. 264, Par. 265.
Wartość Par. 611 „Czas przyśpieszenia 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 kilku czasów przyśpieszenia/hamowania (sygnał RT, Par. 44, Par. 45, Par. 110, Par. 111)

- Przełączanie zestawów parametrów umożliwia sterowanie silnikami o różnych charakterystykach i mocach z jednej przetwornicy.
- Par. 44 i Par. 45 są aktywne przy załączonym sygnale RT, natomiast nastawy Par. 110 i Par. 111 są aktywne przy załączonym sygnale X9. Gdy sygnały RT i X9 są załączone jednocześnie, aktywne są nastawy Par. 110 i Par. 111. Dla zacisku użytego dla sygnału X9 należy wpisać „9” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”.
- Jeśli w Par. 45 lub Par. 110 wpisane jest „9999”, czas hamowania jest równy czasowi drugiego przyśpieszenia (Par. 44, Par. 111).
- Gdy wartość Par. 110 = „9999”, nastawy trzecich czasów przyśpieszenia/hamowania są nieaktywne.
- Sygnał RT (X9) działa jako sygnał wyboru drugiej (trzeciej) funkcji i powoduje załączenie innych drugich (trzecich) funkcji.
- Sygnały RT i X9 mogą być przypisane do zacisków wejść za pomocą parametrów 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Charakterystyka przyśpieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S

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

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

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

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

f: Częstotliwość zadana (Hz)

UWAGA

Szczegółowy opis Par. 29 - patrz rozdział 6.11.3.

Wskazówki dla ustawiania czasu przyśpieszania/hamowania, gdy Par. 3 „Częstotliwość bazowa” = 50 Hz (przyśpieszanie od 0 Hz do częstotliwości zadanej).

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

Tab. 6-40: Czas przyśpieszenia/hamowania przy częstotliwości bazowej 50 Hz

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego zacisku należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Sygnał RT może być przypisany do zacisku wejść za pomocą jednego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

W przypadku zmiany wartości parametru 20, nie zmieniają się wartości Par. 125 i Par. 126 (współczynniki wzmocnienia analogowych sygnałów zadawania częstotliwości).

Gdy nastawy Par. 7, Par. 8, Par. 44, Par. 45, Par. 110 lub Par. 111 wynoszą 0,03 s lub mniej, czas przyśpieszenia/hamowania przyjmuje wartość (0,04 s) (przy sterowaniu w trybie V/f lub zaawansowanym sterowaniu wektorem pola magnetycznego).

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

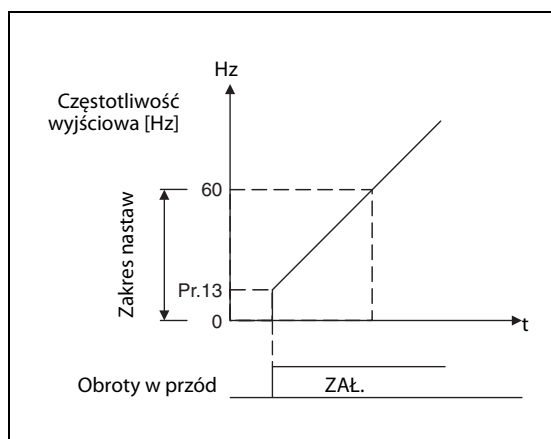
6.11.2 Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie

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 nastaw	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	6.8.1
571	Czas przytrzymania częstotliwości przy starcie	9999	0,0-10,0 s	Ustawia czas opóźnienia dla Par. 13 „Częstotliwość startowa”.		
			9999	Funkcja przytrzymania przy starcie jest nieaktywna.		

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. 6-78:
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.



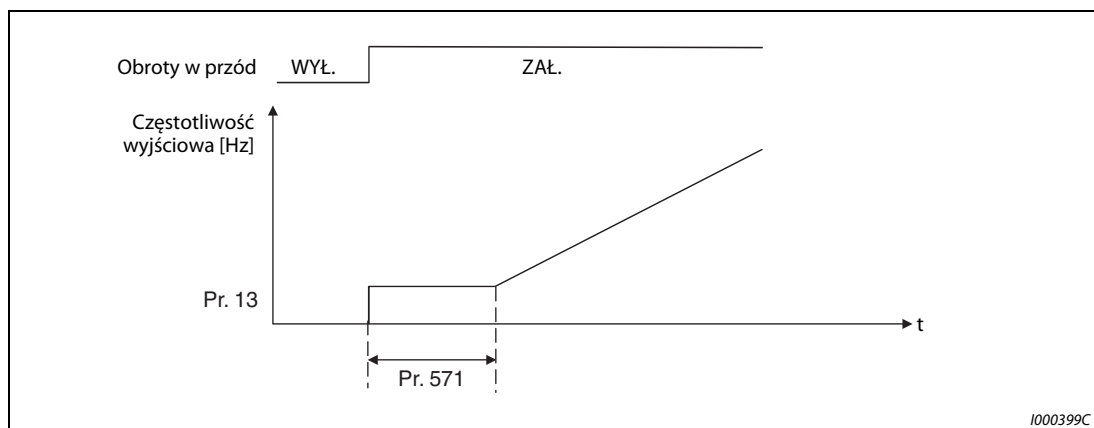
OSTRZEŻENIE:

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

Czas przytrzymania częstotliwości startowej (Par. 571)

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

Funkcja przytrzymania częstotliwości przy starcie służy do zapewnienia równomiernego rozruchu silnika.



Rys. 6-79: Czas przytrzymania częstotliwości przy starcie

UWAGI

Gdy sygnał startu jest wyłączony podczas przytrzymania częstotliwości przy starcie, proces hamowania startuje od tej częstotliwości.

Przy przełączaniu kierunku obrotów przetwornica używa wartości częstotliwość startowej, natomiast nieaktywna jest funkcja przytrzymania częstotliwości startowej.

Gdy wartość Par. 13=0 Hz, częstotliwość startowa przyjmuje wartość 0,01 Hz.

6.11.3 Charakterystyka przyśpieszania i hamowania (Par. 29, Par. 140 do Par. 143, Par. 380 do Par. 383, Par. 516 do Par. 519)

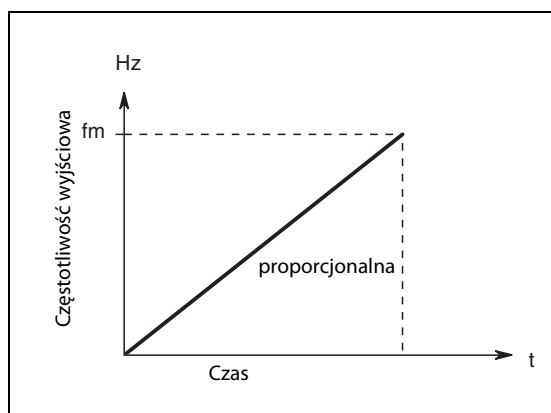
Możliwe jest ustawienie charakterystyki przyśpieszania/hamowania właściwej dla danego zastosowania.

Możliwe jest ustawienie parametrów funkcji kompensacji luzów nawrotnych, która wyłącza przyśpieszanie/hamowania silnika przy wybranej częstotliwości przez zdefiniowany czas.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
29	Wybór charakterystyki przyśpieszania/hamowania	0	0	Liniowe przyśpieszenie/hamowanie	178–189	6.9.1 6.11.1 6.11.1 6.11.1 6.14.1
			1	Przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A		
			2	Charakterystyka przyśpieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S typu B		
			3	Kompensacja luzu nawrotnego		
			4	Przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C		
			5	Charakterystyka przyśpieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S typu D		
140	Luz nawrotny – częstotliwość wstrzymania przyśpieszenia	1 Hz	0–400 Hz	Parametry ustawiają czas i częstotliwość wstrzymania przyśpieszania/hamowania w celu kompensacji luzu nawrotnego. Aktywne, gdy Par. 29 = 3		
141	Luz nawrotny - czas wstrzymania przyśpieszenia	0,5 s	0-360 s			
142	Luz nawrotny - częstotliwość wstrzymania hamowania	1 Hz	0–400 Hz			
143	Luz nawrotny - czas wstrzymania hamowania	0,5 s	0-360 s			
380	Krzywa S przyśpieszenie 1	0	0–50 %	Aktywne, gdy wybrane przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C (Par. 29=4). Czas wymagany do osiągnięcia poziomu liniowego przyśpieszania/hamowania należy ustawić jako % czasów przyśpieszania/hamowania (Par. 7, Par. 8). Przy pomocy sygnału X20 można wybrać charakterystykę hamowania/przyśpieszania.		
381	Krzywa S hamowanie 1	0	0–50 %			
382	Krzywa S przyśpieszenie 2	0	0–50 %			
383	Krzywa S hamowanie 2	0	0–50 %			
516	Czas krzywej S przy rozpoczęciu przyśpieszania	0,1 s	0,1-2,5 s	Aktywne, gdy wybrane przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu D (Par. 29=5). Parametry służą do ustawienia czasów przyśpieszania/hamowania według krzywej S (czas działania krzywej S).		
517	Czas krzywej S przy zakończeniu przyśpieszania	0,1 s	0,1-2,5 s			
518	Czas krzywej S przy rozpoczęciu hamowania	0,1 s	0,1-2,5 s			
519	Czas krzywej S przy zakończeniu hamowania	0,1 s	0,1-2,5 s			

Liniowe przyśpieszenie/hamowanie (Par. 29 = "0" (wartość domyślna))

Podczas przyśpieszania/hamowania częstotliwość wyjściowa zmienia się liniowo. Zapobiega to przeciążeniu napędu podczas przyśpieszania/hamowania. Przy liniowej charakterystyce przyśpieszania/hamowania zależność częstotliwości i czasu jest proporcjonalna (patrz Rys. 6-80).

**Rys. 6-80:**

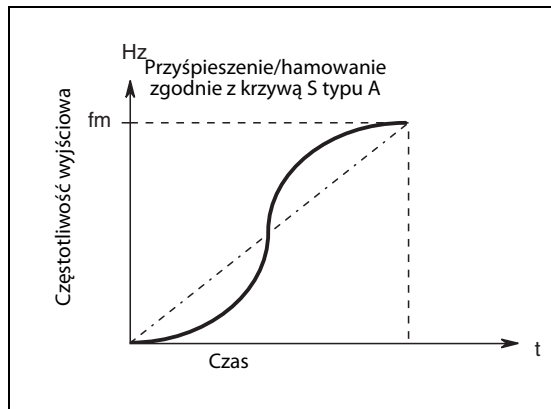
Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 0.

1000015C

Przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A (Par. 29 = 1)

Zalecane dla napędzania wrzecion maszyn itp.

Ten typ przyśpieszania/hamowania jest zalecany do stosowania w aplikacjach, gdzie w jak najkrótszym czasie należy przyspieszyć do prędkości zadanej większej od częstotliwości bazowej. W tym typie przyśpieszania/hamowania, wartość Par. 3 (Częstotliwość bazowa) (f_b) jest punktem przegięcia charakterystyki S. Ten typ charakterystyki przyśpieszania/hamowania umożliwia nastawienie odpowiednich czasów przyśpieszania/hamowania w zakresie redukcji momentu wyjściowego silnika w obszarze pracy ze stałą mocą (Par. 3 „Częstotliwość bazowa (patrz Rys. 6-81)).

**Rys. 6-81:**

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 1.

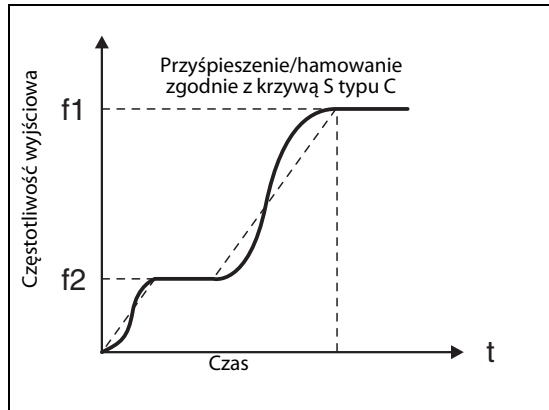
1000016C

UWAGA

Przy ustawianiu czasu przyśpieszania/hamowania przy charakterystyce typu A należy ustawić czas przyśpieszania od stanu zatrzymania do częstotliwości ustawionej w Par. 3 "Częstotliwość bazowa", a nie wartości Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyśpieszania/hamowania".

Przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu B (Par. 29 = 2)

Gdy wartość Par.29 = „2”, prędkość silnika zmienia się zgodnie z charakterystyką S typu B. Na przykład, gdy silnik przyśpiesza od 0 do 30 Hz i później ponownie przyśpiesza do 50 Hz, każda sekwencja przyśpieszania (najpierw od 0 do 30 Hz, a następnie od 30 Hz do 50 Hz) będzie wykonana zgodnie z krzywą S. Czas przyśpieszania zgodnie z krzywą S nie jest dłuższy niż czas przyśpieszania przy charakterystyce liniowej (patrz Fig. 6-82). Ten sposób zmiany prędkości zabezpiecza przed potrząśnięciem transportowanego materiału, na przykład na taśmach przenośników lub w systemach pozycjonowania.



Rys. 6-82:

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 2.

1000017C

Zapobieganie wpływowi luzów nawrotnych (Par. 29 = 3, Par. 140 do Par. 143)

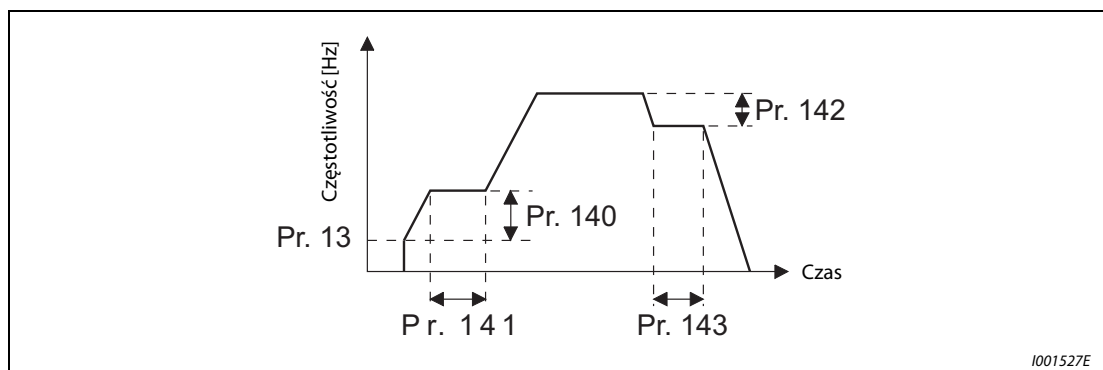
Co to jest luz nawrotny?

Mechaniczne zaszprzęgnięcie silnika z reduktorem powoduje powstawanie pewnego luzu mechanicznego. Sam reduktor ma pewien luz przy zmianie kierunku obrotów. Ta martwa strefa jest nazywana luzem nawrotnym i powoduje, że podczas zmiany kierunku obrotu silnika mechanizm maszyny przez pewien czas pozostaje unieruchomiony.

Dokładniej: gdy zmieniany jest kierunek obrotu silnika lub podczas hamowania, na wale silnika generowany jest zbyt wysoki moment, co powoduje nagły wzrost wartości prądu lub załączenie trybu prądnicowego.

Aby skompensować wpływ luzu nawrotnego, przyśpieszenie i hamowanie są wstrzymywane przez ustawiony czas.

Ustaw częstotliwość i czas wstrzymania przyśpieszania/hamowania w Par. 140 do Par. 143.



1001527E

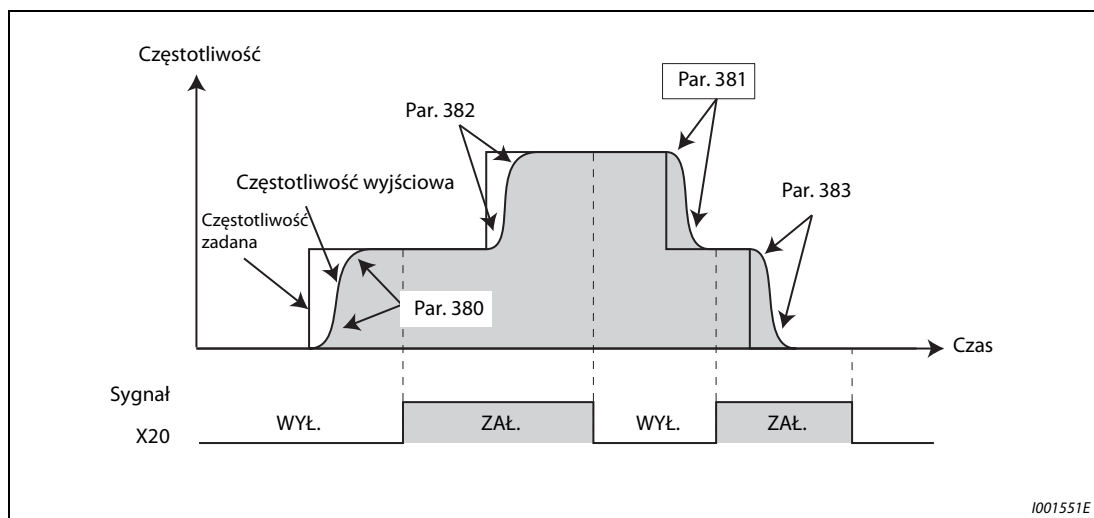
Rys. 6-83: Funkcja zapobiegania wpływowi luzu nawrotnego

UWAGA

Funkcja zapobiegania wpływowi luzu nawrotnego wydłuża czas przyśpieszania/hamowania o czas wstrzymania przyśpieszania/hamowania.

Przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C (Par. 29 = 4, Par. 380 do Par. 383)

Sygnał przełączania charakterystyki przyśpieszania/hamowania (X20) umożliwia wybór krzywej S typu 1 lub krzywej S typu 2. Dla zacisku użytego do podłączenia sygnału X20 wpisz „20” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.



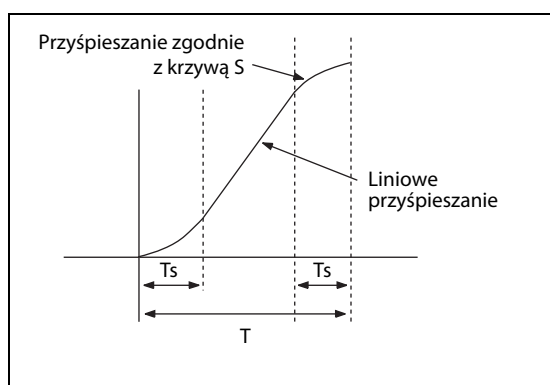
Rys. 6-84: Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 4.

X20	Podczas przyśpieszania	Podczas hamowania
WYŁ.	Par. 380 Przyśpieszanie według krzywej S typ 1	Par. 381 Hamowanie według krzywej S typ 1
ZAŁ.	Par. 382 Przyśpieszanie według krzywej S typ 2	Par. 383 Hamowanie według krzywej S typ 2

Tab. 6-41: Wybór charakterystyki przyśpieszania/hamowania zgodnie z krzywą S typu 1 lub typu 2

Ustaw czasy przyśpieszania/hamowania krzywej S w Par. 380 do Par.383. 100 % nastawy odpowiada czasowi przyśpieszenia od 0 Hz do częstotliwości zadanej.

$$\text{Ustawienie parametru [\%]} = \frac{T_s}{T} \times 100 \%$$



Rys. 6-85: Ustawianie wartości parametrów

1001552E

UWAGI

Po podaniu sygnału startu silnik uruchamia się z częstotliwością ustawioną w Par. 13 „Częstotliwość startowa”.

Jeśli w chwili rozpoczęcia hamowania z powodu działania funkcji ograniczenia momentu itp. prędkość zadana nie jest równa prędkości rzeczywistej, czas hamowania to czas hamowania od prędkości rzeczywistej.

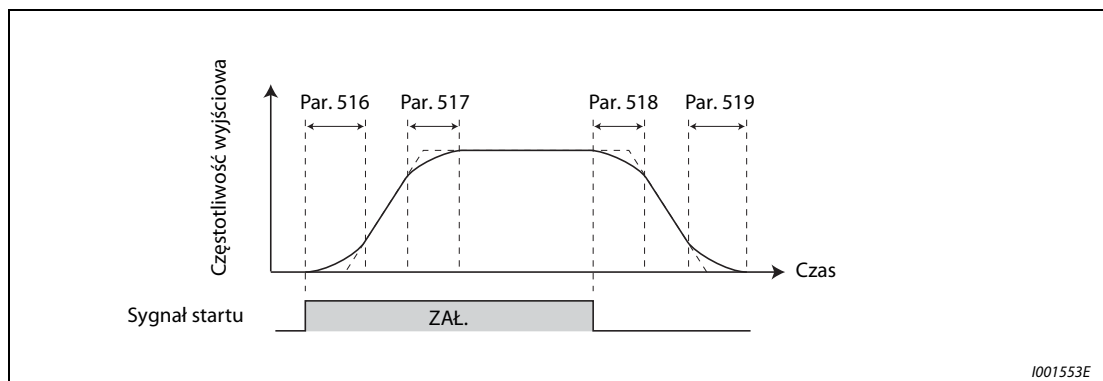
Po osiągnięciu poziomu stałej prędkości należy wyłączyć sygnał wyboru charakterystyki przyśpieszania/hamowania zgodnie z krzywą S typu C (sygnał X20).

Jeśli w czasie przyśpieszania/hamowania wyłączony zostanie sygnał X20, przetwornica kontynuuje pracę zgodnie z krzywą typu S, aktywną przed zmianą stanu sygnału X20.

Sygnał X20 może być przypisany do zacisku wejść za pomocą odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść/wyjść może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Przyśpieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu D (Par. 29 = 5, Par. 516 do Par. 519)

Parametry 516 do Par. 519 służą do ustawienia czasów przyśpieszania/hamowania według krzywej S (czas działania krzywej S). Czasy pracy zgodnie z krzywą S należy ustawić w parametrach: czas początku przyśpieszania (Par. 516), czas zakończenia przyśpieszania (Par. 517), czas początku hamowania (Par. 518), czas zakończenia hamowania (Par. 519).



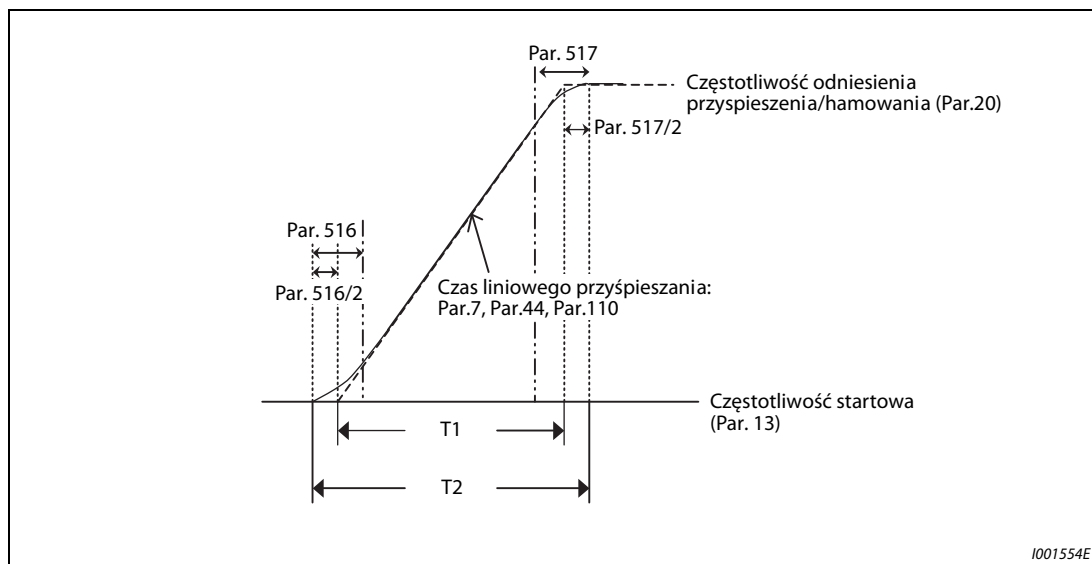
Rys. 6-86: Charakterystyka dla wartości Par.29 = 5.

Gdy wybrana jest krzywa przyśpieszania/hamowania typu D, wydłuża się czas przyśpieszania/hamowania:

Rzeczywisty czas przyśpieszania $T_2 = \text{czas przyśpieszania } T_1 + (\text{czas początku przyśpieszania} + \text{czas końca przyśpieszania}) / 2$

Rzeczywisty czas hamowania $T_2 = \text{czas hamowania } T_1 + (\text{czas początku hamowania} + \text{czas końca hamowania}) / 2$

Czas przyśpieszania/hamowania T_1 oznacza nastawy Par. 7, Par. 8, Par. 44, Par. 45, Par. 110 i Par. 111.



Rys. 6-87: Czas działania krzywej S



UWAGA:

Jeśli wyłączony zostanie sygnał startu podczas przyśpieszania, przetwornica nie rozpocznie natychmiast hamować, aby uniknąć nagłej zmiany częstotliwości. (Podobnie jeśli w czasie hamowania załączony zostanie sygnał startu, przetwornica nie rozpocznie natychmiast przyśpieszać).

Przykład ▾

Rzeczywisty czas przyśpieszenia od 0 Hz do 50 Hz zgodnie z krzywą S typu D przy nastawach domyślnych parametrów pokazano poniżej (patrz Rys. 6-87):

Ustawiony czas przyśpieszania $T_1 = (\text{Par. 20} - \text{Par. 13}) \times \text{Par. 7} / \text{Par. 20}$

Rzeczywisty czas przyśpieszania $T_2 = \text{Ustawiony czas przyśpieszania } T_1 + (\text{Par. 516} + \text{Par. 517}) / 2$

Ustawiony czas przyśpieszania $T_1 = (50 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}) \times 5 \text{ s} / 50 \text{ Hz}$
 $= 4,95 \text{ s}$ (przy liniowym przyśpieszaniu)

Rzeczywisty czas przyśpieszenia $T_2 = 4,95 \text{ s} + (0,1 \text{ s} + 0,1 \text{ s}) / 2$
 $= 5,05 \text{ s}$ (przy przyśpieszaniu zgodnie z krzywą S)



UWAGI

Gdy nastawa czasów przyśpieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8 itp.) w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego lub sterowania wektorowego wynosi 0 s, charakterystyki przyśpieszania/hamowania zgodnie z krzywą typu A do D (Par. 29 = „1, 2, 4, 5”) są liniowymi charakterystykami przyśpieszania/hamowania.

Wybierz tryb liniowego przyśpieszenia/hamowania (Par. 29 = „0” (wartość domyślna), gdy wybrany jest tryb regulacji momentu przy sterowaniu wektorowym lub w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego. Gdy wybrany jest inny niż liniowy tryb przyśpieszania/hamowania, mogą aktywować się funkcje zabezpieczające przetwornicy.

6.11.4 Przyspieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie (automatyczne przyspieszanie/hamowanie) (Par. 61 do Par. 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 nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
61	Prąd odniesienia	9999	01800 lub mniejszy	0-500 A	Ustawiana jest wartość odniesienia prądu podczas przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie/optimalnego przyspieszania/hamowania.	
			02160 lub większy	0-3600 A		
			9999	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy		
62	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	9999	0-220 % ^①	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia prądu podczas przyspieszania w najkrótszym czasie/optimalnego przyspieszania.		
			9999	Przyspieszanie w najkrótszym czasie: Górny limit to 150 % Optimalne przyspieszanie: Par. 61 jest wartością odniesienia.		
63	Wartość odniesienia podczas hamowania	9999	0-220 % ^①	Służy do ustawienia poziomu ograniczenia prądu podczas hamowania w najkrótszym czasie/optimalnego hamowania.		
			9999	Hamowanie w najkrótszym czasie: Górny limit to 150 % Optimalne hamowanie: Par. 61 jest wartością odniesienia.		
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	0	0	Tryb normalny		
			1	Przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie (bez hamulca)		
			11	Przyspieszenie/hamowanie w najkrótszym czasie (z hamulcem)		
			3	Optimalne przyspieszanie/hamowanie		
			5/6	Tryb dźwigowy 1,2 (Patrz rozdział 6.9.3).		
			7/8	Tryby sterowania hamulcem 1 i 2 (Patrz rozdział 6.13.5.)		
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		

^① Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciążalności” ≠ „2”, wykonanie kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmienia zakres nastaw (patrz rozdział 6.7.5).

Tryb najkrótszego przyśpieszania/hamowania (Par. 292 = 1, 11, Par. 293)

- Użyj tego trybu, gdy wymagane jest przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie. W przypadku napędzania narzędzi maszyn wymagane jest przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie, ale nieznane są wartości parametrów maszyny (inercja itp.)
- Czasy przyśpieszania i hamowania są automatycznie dostrajane, zaczynając regulację od wartości Par. 7 „Czas Przyśpieszenia” i Par. 8 „Czas hamowania” w taki sposób, że silnik przyśpiesza/hamuje z maksymalnym momentem wyjściowym przetwornicy. (Wartości nastaw Par. 7 i Par. 8 nie są zmienione.)
- Możliwe jest tylko przyśpieszanie lub tylko hamowanie w najkrótszym czasie, w zależności od ustawienia Par. 293 "Nezależny wybór przyśpieszania/hamowania". Gdy wartość parametru jest "0" (domyślnie), i przyśpieszenie i hamowanie są wykonywane w najkrótszym czasie.
- Ponieważ przetwornica 00250 i mniejsze mają wbudowany rezystor hamowania, wpisz do Par. 292 wartość „2”. Ustaw wartość „11”, gdy podłączony jest opcjonalny rezystor hamowania o dużej obciążalności lub moduł hamowania. Pozwala to na dalsze skrócenie czasu hamowania.
- Gdy wybrany jest tryb przyśpieszania/hamowania w najkrótszym czasie, poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem podczas przyśpieszania/hamowania przyjmuje wartość 150 % (regulowane za pomocą Par. 61 do Par. 63). Nastawa Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" jest używana tylko w trybie pracy ze stałą prędkością.
- Par. 61 do Par. 63 są nieaktywne w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i w trybie wektorowym, gdyż podczas przyśpieszania/hamowania aktywna jest funkcja ograniczenia momentu (Par. 22).
- Przy stosowaniu trybu przyśpieszania/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 funkcji automatycznego przyśpieszania/hamowania, gdy wymagana jest praca ze stałymi czasami przyśpieszenia/hamowania.
 - Przed wyborem trybu przyśpieszania/hamowania w najkrótszym czasie należy upewnić się, że przetwornica i silnik mają dostateczną moc.

UWAGI

Nawet, jeśli wybrany jest tryb automatycznego przyśpieszania/hamowania, załączenie sygnału Jog, sygnału RT (wybór drugiej funkcji) lub sygnału X9 (wybór trzeciej funkcji) przy zatrzymanej przetwornicy spowoduje przełączenie w tryb normalny. Przetwornica będzie funkcjonować zgodnie z nastawami parametrów trybu jog i drugiej lub trzeciej funkcji. Należy pamiętać, że sygnały JOG i RT są nieaktywne, gdy są załączone w trakcie pracy przetwornicy w trybie automatycznego przyśpieszania/hamowania.

Ze względu na fakt, że przyśpieszanie/hamowanie jest wykonywane przy załączonej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, prędkość przyśpieszenia/hamowania zmienia się w zależności od warunków obciążenia.

Należy pamiętać, że gdy ustawione są właściwe wartości w Par. 7 i Par. 8, czasy przyśpieszania/hamowania mogą być krótsze niż w trybie automatycznego przyśpieszania/hamowania.

Tryb optymalnego przyśpieszania/hamowania (Par. 292 = 3)

- Funkcja optymalnego przyśpieszania/hamowania umożliwia optymalną ciągłą pracę przetwornicy w zakresie wartości znamionowych. Poprzez samouczenie funkcja ustawia automatycznie poziom forsowania momentu i czasu przyśpieszenia/hamowania tak, by średnia wartość prądu podczas przyśpieszania/hamowania była równa znamionowej wartości prądu przetwornicy.
Tryb optymalnego przyśpieszania/hamowania jest przeznaczony do stosowania w automatycznych liniach transferowych itp., w których nie występują duże zmiany poziomu obciążenia i charakterystyka obciążenia może być wstępnie zdefiniowana.
- Podczas pierwszego uruchomienia po wybraniu trybu optymalnego przyśpieszania/hamowania przetwornica pracuje z ustawionymi nastawami Par. 0 „Forsowanie momentu”, Par. 7 „Czas Przyśpieszenia” i Par. 8 „Czas hamowania”. W trakcie pracy przetwornicy na bazie wartości prądu silnika w czasie przyśpieszania/hamowania obliczane są średnia i szczytowa wartość prądu. Te wartości są porównywane z wartością prądu odniesienia (domyślnie jest to wartość znamionowa prądu przetwornicy) i dostrajane są nastawy Par. 0, Par. 7 i Par. 8. Od tego momentu przetwornica używa zmienionych nastaw Par. 0, Par. 7 i Par. 8 i ponownie oblicza wartości tych parametrów. Należy pamiętać, że wartość Par. 0 nie jest zmieniana, gdy wybrany jest jeden z trybów: zaawansowane sterowanie wektorem strumienia magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe,
- Pamięć parametrów
Optymalne wartości nastaw Par. 0, Par. 7 i Par. 8 są zapisywane do pamięci RAM i EEPROM tylko po pierwszych trzech cyklach przyśpieszenia/hamowania po wybraniu funkcji optymalnego przyśpieszania/hamowania, po wyłączeniu zasilania i po wykonaniu resetu przetwornicy. Od czwartego cyklu przyśpieszania nastawy czasów przyśpieszenia/hamowania nie są zapisywane do pamięci EEPROM. Po wykonaniu resetu przetwornicy lub po wyłączeniu napięcia zasilania przetwornica będzie używać nastaw parametrów, ustawionych po trzecim cyklu przyśpieszania/hamowania. Należy pamiętać, że po czwartym i następnych cyklach przyśpieszania/hamowania optymalizowane są nastawy Par. 0, Par. 7 i Par. 8 i zapisywane są do pamięci RAM. Za pomocą panelu operatorskiego lub programatora można zapisać nastawy tych parametrów do pamięci EEPROM.

Liczba prób optymalizacji	Par. 0, Par. 7, Par. 8		Nastawy parametrów
	pamięć EEPROM	pamięć RAM	
1 do 3 prób	Uaktualniane	Uaktualniane	Uaktualniane
4-ta i następne próby	Wartość nie zmieniana po 3-ciej próbie	Uaktualniane	Uaktualniane

Tab. 6-42: Zapis optymalnych wartości Par.0, Par.7, Par.8

- Możliwa jest optymalizacja tylko czasu przyśpieszania lub tylko czasu hamowania, w zależności od ustawienia Par. 293 „Niezależny wybór przyśpieszania/hamowania”. Gdy wpisane jest „0”(wartość domyślna), optymalizowane są nastawy czasu przyśpieszania i czasu hamowania.
- Funkcja optymalizacji czasów przyśpieszania/hamowania nie jest zalecana do stosowania przy zmiennym obciążeniu i zmiennych warunkach pracy. Zoptymalizowane wartości czasów przyśpieszenia/hamowania są zapamiętywane i używane w czasie następnych cykli pracy. W przypadku zmian obciążenia lub warunków pracy nastawy czasów przyśpieszenia/hamowania mogą być niewłaściwe, co może powodować załączanie funkcji zabezpieczenia nadprądowego i alarmowe wyłączenie przetwornicy.

UWAGI

Nawet, jeśli wybrany jest tryb automatycznego przyśpieszania/hamowania, załączenie sygnału Jog, sygnału RT (wybór drugiej funkcji) lub sygnału X9 (wybór trzeciej funkcji) przy zatrzymanej przetwornicy spowoduje przełączenie w tryb normalny. Przetwornica będzie funkcjonować zgodnie z nastawami parametrów trybu jog i drugiej lub trzeciej funkcji. Należy pamiętać, że sygnały JOG i RT są nieaktywne, gdy są załączone w trakcie pracy przetwornicy w trybie automatycznego/optimalnego przyśpieszania/hamowania.

Ponieważ optymalizacja nastaw parametrów jest procesem samouczenia, po pierwszym cyklu optymalizacji tryb pracy z optymalnymi wartościami czasów przyśpieszania/hamowania jest nieaktywny.

Optymalne wartości czasów przyśpieszania/hamowania są używane tylko podczas przyśpieszania od zatrzymania do częstotliwości 30 Hz lub wyższej lub podczas hamowania z poziomu 30 Hz lub więcej do zatrzymania.

Funkcja optymalizacji czasów przyśpieszania/hamowania jest nieaktywna, gdy silnik nie jest podłączony lub gdy wartość prądu wyjściowego jest mniejsza niż 5 % wartości znamionowej prądu przetwornicy.

Dostrajanie wartości czasów przyśpieszania/hamowania (Par. 61 do Par. 63)

Przez dostrojenie wartości Par. 61 i Par. 63 można rozszerzyć zakres zastosowań funkcji automatycznego przyśpieszania/hamowania.

Par. Nr	Nazwa	Zakres nastaw		Opis
61	Prąd odniesienia	01800 lub mniejszy	0-500 A	W przypadku różnej mocy silnika i przetwornicy należy wpisać wartość prądu znamionowego silnika. Przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie: Ustaw poziom (A) działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem podczas przyśpieszania/hamowania. Optymalne przyśpieszanie/hamowanie: Ustaw poziom (A) wartości optymalnej prądu podczas przyśpieszania/hamowania.
		02160 lub większy	0-3600 A	
		9999 (wartość domyślna)		
62	Wartość odniesienia podczas przyśpieszania	0-200 %		Należy ustawić wartość parametru, aby zmienić poziom odniesienia podczas przyśpieszania i hamowania. Przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie: Ustaw poziom zadziałania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem (% wartości prądu ustawionego w Par. 61) podczas przyśpieszania/hamowania. Optymalne przyśpieszanie/hamowanie: Ustaw wartość optymalną prądu (% wartości prądu ustawionego w Par. 61) podczas przyśpieszania/hamowania.
63	Wartość odniesienia podczas hamowania	9999 (wartość domyślna)		Przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie: Jako poziom zabezpieczenia przed utykaniem podczas przyśpieszania/hamowania przyjęta jest wartość 150 %. Optymalne przyśpieszanie/hamowanie: Wartość optymalna to 100 %.

Tab. 6-43: Ustawienie wartości parametrów

UWAGI

Par. 61 do Par. 63 są nieaktywne, gdy tryb przyśpieszania/hamowania w najkrótszym czasie jest wybrany w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie sterowania wektorowego.

Tryb dźwigowy jest nieaktywny w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i w trybie sterowania wektorowego.

Wartości Par. 61 do Par. 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 Par. 63.

6.12 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	6.12.1
Stosowanie silników stałomomentowych	Typ silnika	Par. 71	6.12.2
Optymalizacja pracy silnika w trybie sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.	Automatyczne strojenie offline	Par. 82, Par. 84, Par. 90, Par. 94, Par. 96	6.12.3
Wysoka dokładność pracy silnika niezależnie od temperatury silnika i stabilne działanie przy wysokim momencie obciążenia w zakresie ultra niskich prędkości	Autostrojenie online	Par. 95, Par. 574	6.12.4

6.12.1 Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L) (Par. 9)

Przetwornice częstotliwości serii FR-A700 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 nastaw		Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy ^①	01800 lub mniejszy	0-500 A	Ustawić prąd znamionowy silnika.	71 Typ silnika 72 Wybór częstotliwości PWM	6.12.2 6.19.1
			02160 lub większy	0-3600 A			
51	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L ^②	9999	01800 lub mniejszy	0-500 A	Aktywne przy załączonym sygnale RT. Wpisać prąd znamionowy silnika.	178-189 Wybór funkcji zacisków wejść 190-196 Wybór funkcji zacisków wyjść Zacisk AU	6.14.1 6.14.5 3.4
			02160 lub większy	0-3600 A			
			9999		Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L nieaktywne		

① Wartości domyślne dla przetwornic 00023 i 00038 są ustawione na poziomie 85 % prądu znamionowego przetwornicy.

② Gdy parametr jest odczytywany za pomocą panelu FR-PU04, wyświetlana nazwa różni się od właściwej nazwy parametru.

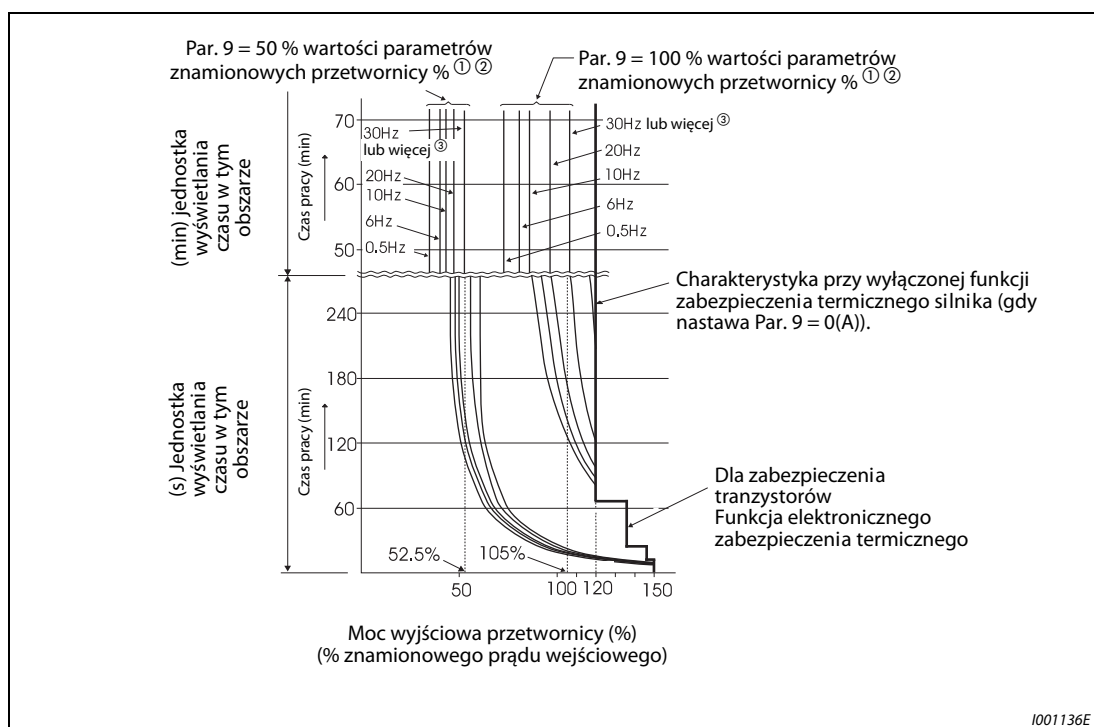
Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L (Par. 9)

Wpisz 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).)

Wpisz „1” lub wartość z zakresu od „13” do „18”, „50”, „53”, „54” w 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 charakterystyki. Po lewej stronie charakterystyki znajduje się obszar roboczy przetwornicy.



Rys. 6-88: Charakterystyka działania funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego

- ① Gdy 50 % wartości znamionowej prądu wyjściowego przetwornicy jest wpisane w Par. 9.
- ② Oznaczenie % oznacza procent znamionowej wartości 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.

UWAGI

Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest kasowana po wyłączeniu 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 do każdego silnika należy podłączyć 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.

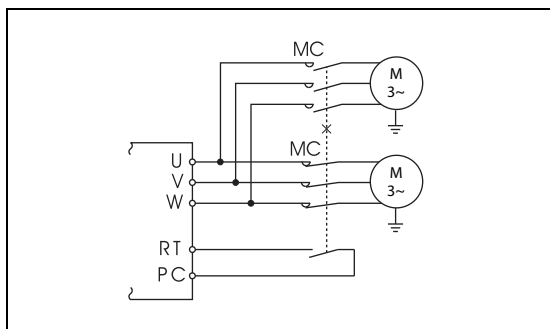
Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza silników specjalnych. Należy zastosować zewnętrzny przekaźnik termiczny.

Żywotność tranzystorowego zabezpieczenia termicznego skraca się wraz ze wzrostem nastawy Par. 72 "PWM częstotliwość nośna".

Ustawienie kilku funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego (Par. 51)

Używaj tej funkcji zabezpieczenia termicznego, 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.

**Rys. 6-89:**

Sterowanie dwoma silnikami z jednej przetwornicy

1001137C

Par. 450 Drugi zastosowany silnik	Par. 9 Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego O/L	Par. 51 Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	RT = WYŁ.		RT = ZAŁ.	
			Pierwszy silnik	Drugi silnik	Pierwszy silnik	Drugi silnik
9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01 to 500 (0,1 to 3600)	—	△	—	●
9999	≠ 0	9999	●	—	●	—
		0	●	—	—	—
		0,01 to 500 (0,1 to 3600)	●	△	△	●
≠ 9999	0	9999	—	—	—	—
		0	—	—	—	—
		0,01 to 500 (0,1 to 3600)	—	△	—	●
≠ 9999	≠ 0	9999	●	△	△	●
		0	●	—	△	—
		0,01 to 500 (0,1 to 3600)	●	△	△	●

Tab. 6-44: Przełączanie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego

- 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.

UWAGI

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

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

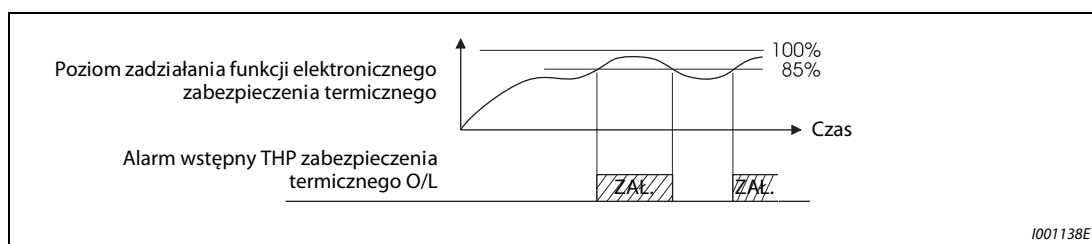
Alarm funkcji zabezpieczenia termicznego i sygnał alarmu (sygnał THP)

Sygnał alarmu (THP) jest załączany, gdy poziom obciążenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego osiągnie wartość 85 % nastawy Par. 9 lub Par. 51. Gdy osiągnięty zostanie poziom 100 % nastawy parametru 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L”, załącza się alarm funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego (E. THM/E.THT).

UWAGA

Alarm wstępny „THP” jest załączany także, gdy termiczne obciążenie tranzystorów stopnia wyjściowego przetwornicy osiągnie 85 %. Gdy obciążenie termiczne wzrośnie do 100 %, załącza się zabezpieczone termiczne przetwornicy i generowany jest alarm „E.THT”.

Gdy załączy się sygnał alarmu, wyjście przetwornicy nie jest wyłączane. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału THP, w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść” należy wpisać wartość „26” (logika source) lub „126” (logika sink).



Rys. 6-90: Sygnał wyjściowy funkcji zabezpieczenia termicznego

UWAGA

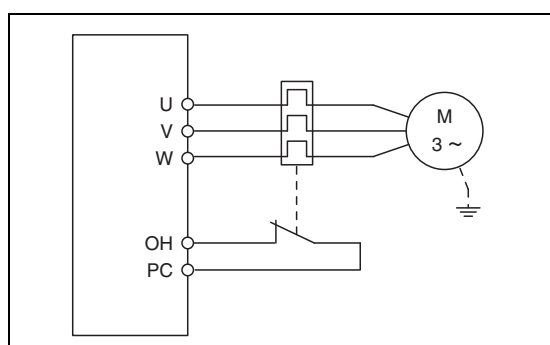
Sygnał THT może być przypisany do zacisku wyjść za pomocą odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku, może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego (Sygnał OH)

Dla zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem, w przypadku podłączenia zewnętrznego przekaźnika termicznego lub użycia wbudowanego zabezpieczenia termicznego silnika należy użyć sygnał OH.

Gdy załączony 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 Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”.



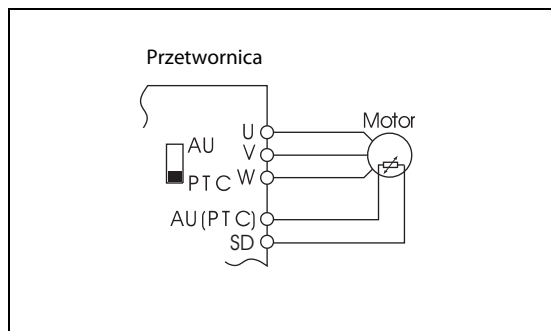
Rys. 6-91: Podłączenie zewnętrznego przekaźnika termicznego

UWAGA

Sygnał OH może być przypisany do zacisku wejść za pomocą odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. Gdy zmieniane jest przypisanie funkcji zacisku, może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą przypisania funkcji zacisków należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Wejście termistora PTC (sygnał PTC)

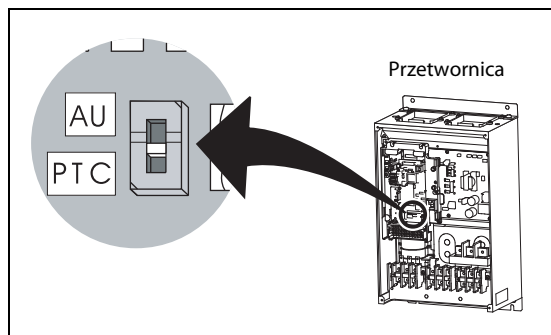
Możliwe jest podłączenie sygnału wbudowanego w silniku termistora PTC, do wejścia PTC przetwornicy (zacisk AU).



Rys. 6-92:
Podłączenie termistora PTC

I001140E

W celu wybrania funkcji sygnału PTC należy wpisać „63” w Par. 184 „Przypisanie funkcji zacisku AU” i ustawić przełącznik wyboru AU/PTC w pozycji PTC. (Przy nastawach fabrycznych wybrana jest funkcja AU.)



Rys. 6-93:
Przełącznik AU/PTC

I001141E

Jeśli monitorując sygnał termistora PTC przetwornica wykrywa stan przegrzania silnika przez dłużej niż 10 s, wyjście mocy jest wyłączane i załączany jest sygnał alarmu termistora PTC (E.PTC).

Poniższa tabela pokazuje zależność między temperaturą silnika i wartością rezystancji termistora PTC:

Temperatura silnika	Rezystancja termistora PTC [Ω]
Normalna	0 do 500
Graniczna	500 do 4k
Przegrzanie	4k lub wyższa

Tab. 6-45: Zależność detekcji temperatury silnika od rezystancji termistora PTC

UWAGI

Gdy sygnał PTC nie jest przypisany w Par. 184 i przełącznik AU/PTC jest ustawiony w pozycji PTC, funkcja przypisana do zacisku AU jest nieaktywna. Odwrotnie, gdy sygnał PTC jest przypisany w Par. 184 do zacisku AU i przełącznik AU/PTC jest ustawiony w pozycji AU, generowany jest błąd przegrzania PTC (E.PTC), gdyż funkcja monitorowania sygnału PTC stale sygnalizuje stan przegrzania silnika.

W przypadku potrzeby podłączenia do przetwornicy analogowego sygnału prądowego, sygnał AU należy przypisać do innego zacisku.

Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcję zacisku AU.

6.12.2 Typ silnika (Par. 71, Par. 450)

Wprowadzenie typu zastosowanego silnika automatycznie ustawia charakterystyki termiczne silnika. Ustawienie typu zastosowanego silnika jest wymaganego w przypadku użycia silnika stałomomentowego. 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 nastaw	Opis
71	Typ silnika	0	0-8/13-18/20/23/ 24/30/33/34/40/ 43/44/50/53/54	Wybór standardowego silnika lub silnika o stałym momencie ustawia odpowiednie charakterystyki termiczne silnika.
450	Typ drugiego silnika	9999	0-8/13-18/20/23/ 24/30/33/34/40/ 43/44/50/53/54	Ustawić, gdy używany jest drugi silnik (analogicznie jak Par. 71)
			9999	Drugi silnik nie używany

Parametry powiązane	Patrz rozdział
0 Forsowanie momentu	6.7.1
12 Napięcie hamowania prądem stałym DC	6.13.1
80 Moc silnika	6.7
81 Liczba biegunów silnika	6.7
453 Moc drugiego silnika	6.7
454 Liczba biegunów drugiego silnika	6.7
82-84 Stałe silnika	6.12.3
90-94	
96	
455-463	
859	
860	
95 Wybór autostrojania online	6.12.4
574 Autostrojanie online drugiego silnika	6.12.4
451 Wybór trybu sterowania drugiego silnika	6.2.2
800 Wybór metody sterowania	6.2.2
100-109 Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f	6.9.4

Wprowadzanie typu zastosowanego silnika

Zgodnie z poniższą listą ustaw wartość parametru odpowiadającą typowi użytego silnika.

Par. 71	Par. 450	Charakterystyka termiczna funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego		Silnik		
				Standardowy (SF-JR, itp.)	Stałomomentowy (SF-JRCA, itp.)	Dla sterowania wektorowego (SF-V5RU)
0 (ustawienie domyślne)		Termiczne charakterystyki silnika standardowego		✓		
1		Termiczne charakterystyki silnika Mitsubishi o stałym momencie			✓	
2		Termiczne charakterystyki silnika standardowego Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f (Patrz rozdział 6.9.4)		✓		
20		Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy), charakterystyka termiczna silnika stało-momentowego		✓		
30		Silnik firmy Mitsubishi zaprojektowany do sterowania wektorowego (SF-V5RU)				✓
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 autostrojenie offline”	✓		
13		Silnik o stałym momencie			✓	
23		Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)		✓		
33		Silnik firmy Mitsubishi zaprojektowany do sterowania wektorowego (SF-V5RU, SF-THY)				✓
43		Silnik Mitsubishi o dużej sprawności (SF-HR)		✓ ^①		
53		Silnik o stałym momencie firmy Mitsubishi (SF-HRCA)			✓ ^②	
4		Silnik standardowy	Dane autostrojenia mogą być odczytane, zmieniane i nastawiane.	✓		
14		Silnik o stałym momencie			✓	
24		Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)		✓		
34		Silnik firmy Mitsubishi zaprojektowany do sterowania wektorowego (SF-V5RU, SF-THY)				✓
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	Ręczne wprowadzenie stałych silnika	✓	
15		Silnik o stałym momencie			✓	
6		Silnik standardowy	Połączenie w trójkąt	Ręczne wprowadzenie stałych silnika	✓	
16		Silnik o stałym momencie			✓	
7		Silnik standardowy	Połączenie w gwiazdę	Ręczne wprowadzenie stałych silnika	✓	
17		Silnik o stałym momencie			✓	
8		Silnik standardowy	Połączenie w trójkąt	Ręczne wprowadzenie stałych silnika i autostrojenie offline	✓	
18		Silnik o stałym momencie			✓	
—	9999 (ustawienie domyślne)	Bez zastosowania drugiego silnika				

Tab. 6-46: 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

W przypadku przetwornic 00170 i 00250 wartości Par. 0 „Forsowanie momentu” i Par. 12 „Napięcie hamowanie prądem stałym DC” są ustawiane automatycznie w zależności od nastawy Par. 71 zgodnie z poniższą tabelą:

Par. 71	Ustawienie standardowego silnika 0, 2, 3 do 8, 20, 23, 24, 40, 43, 44	Ustawienie silnika stałomomentowego 1, 13 do 18, 50, 53, 54
Par. 0	3 %	2 %
Par. 12	4 %	2 %

Tab. 6-47: Ustawienie parametru 0 i 12 w zależności od nastawy parametru 71.

Zastosowanie dwóch silników (Par. 450)

- Ustawić wartość Par. 450 "Typ drugiego silnika".
- Gdy ustawione jest "9999" (wartość domyślna), funkcja jest nieaktywna.
- Gdy w Par. 450 ustawiona jest wartość różna niż „9999”, załączenie sygnału RRT aktywuje nastawy poniższych parametrów.

Funkcja aktywna	Sygnal RT zał. (drugi silnik)	Sygnal RT wył. (pierwszy silnik)
Typ silnika	Par. 450	Par. 71
Wybór metody sterowania	Par. 451	Par. 800
Moc silnika	Par. 453	Par. 80
Liczba biegunów silnika	Par. 454	Par. 81
Prąd wzbudzenia silnika	Par. 455	Par. 82
Napięcie znamionowe silnika	Par. 456	Par. 83
Znamionowa częstotliwość silnika	Par. 457	Par. 84
Stała R1 silnika	Par. 458	Par. 90
Stała R2 silnika	Par. 459	Par. 91
Stała L1 silnika	Par. 460	Par. 92
Stała L2 silnika	Par. 461	Par. 93
Stała X silnika	Par. 462	Par. 94
Ustawienie/status funkcji autostrojzenia	Par. 463	Par. 96
Wybór autostrojzenia online	Par. 574	Par. 95
Składowa czynna prądu (prąd momentu)	Par. 860	Par. 859

Tab. 6-48: Aktywacja parametrów za pomocą sygnału RT**UWAGI**

Sygnal RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji. (Patrz rozdział 6.14.3.)

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego zacisku, wpisz "3" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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

**UWAGA:**

Ustaw prawidłowo wartość tych parametrów, zgodnie z typem użytego silnika. Nieprawidłowe ustawienie może spowodować przegrzanie i spalanie silnika.

6.12.3 Automatyczne strojenie offline (Par. 71, Par. 80 do Par. 84, Par. 90 do Par. 94, Par. 96, Par. 450, Par. 453 do Par. 463, Par. 684, Par. 859, Par. 860) Magnetic flux Sensorless Vector

Za pomocą autostrojenia offline można dokonać optymalizacji pracy silnika.

Co to jest autostrojenie offline?

- W trybach: zaawansowanym sterowaniu wektorem strumienia pola magnetycznego, rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym i w trybie sterowania wektorowym można sterować optymalną pracą silnika przez automatyczny pomiar charakterystyk silnika (autostrojenie 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 nastaw	Opis	
71	Typ silnika	0	0 do 8/13 do 18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54	Przy wyborze standardowego silnika lub silnika ze stałym momentem, charakterystyki termiczne i stałe silnika są ustawiane automatycznie.	
80	Moc silnika	9999	01800 lub mniejszy	0,4 do 55 kW	Moc użytego silnika
			02160 lub większy	0 do 3600 kW	
			9999		Sterowanie V/f
81	Liczba biegunów silnika	9999	2/4/6/8/10	Liczba biegunów silnika	
			12/14/16/18/20	Sygnal X18 Zał: Sterowanie V/f Wpisać 10 + liczba biegunów silnika.	
			9999	Sterowanie V/f	
82	Prąd wzbudzenia silnika	9999	01800 lub mniejszy	0 do 500 A	Dana mierzona podczas autostrojenia (Wartość zmierzona podczas autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie).
			02160 lub większy	0 do 3600 A	
			9999		Wybór stałych silnika Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).
83	Napięcie znamionowe silnika	400 V	0 do 1000 V	Napięcie znamionowe silnika (V)	
84	Częstotliwość znamionowa silnika	50 Hz	10 do 120 Hz	Częstotliwość znamionowa silnika [Hz]	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
7 Czas przyspieszania	6.11.1
8 Czas hamowania	6.11.1
9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	6.12.1
71 Typ silnika	6.12.2
80 Moc silnika	6.2.2
81 Liczba biegunów silnika	6.2.2
95 Wybór autostrojenia online	6.12.4
156 Wybór zabezpieczenia przed utykaniami	6.7.4
178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1
190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.14.5
800 Wybór metody sterowania	6.2.2

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis
90	Stała silnika (R1)	9999	01800 lub mniejszy	0–50Ω/ 9999	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (wartość mierzona podczas automatycznego autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). 9999: Używane są stałe silniki Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)
			02160 lub większy	0–400mΩ/ 9999	
91	Stała silnika (R2)	9999	01800 lub mniejszy	0–50Ω/ 9999	
			02160 lub większy	0–400mΩ/ 9999	
92	Stała silnika (L1)	9999	01800 lub mniejszy	0–50Ω/ (0–1000 mH)/ 9999	
			02160 lub większy	0–3600 mΩ/ (0–400 mH)/ 9999	
93	Stała silnika (L2)	9999	01800 lub mniejszy	0–50Ω/ (0–1000 mH)/ 9999	
			02160 lub większy	0–3 600mΩ/ (0–400 mH)/ 9999	
94	Stała silnika (X)	9999	01800 lub mniejszy	0–500Ω/ (0–100 %)/ 9999	
			02160 lub większy	0–100Ω/ (0–100 %)/ 9999	
96	Ustawienie/status funkcji autostrojenia	0	0		Autostrojenie offline nie jest wykonywane
			1		Autostrojenie offline wykonywane jest przy nieobrótającym się silniku
			101		Autostrojenie offline wykonywane jest przy obrótającym się silniku
450	Typ drugiego silnika	9999	0 do 8/13 do 18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54		Ustawiany, gdy używany jest drugo silnik. (analogicznie jak w Par. 71)
			9999		Drugi silnik nie używany
453	Moc drugiego silnika	9999	01800 lub mniejszy	0,4 do 55 kW	Służy do ustawienia mocy drugiego silnika.
			02160 lub większy	0 do 3600 kW	
			9999		Sterowanie V/f
454	Liczba biegunów drugiego silnika	9999	2/4/6/8/10		Służy do ustawienia liczby biegunów drugiego silnika.
			9999		Sterowanie V/f
455	Prąd wzbudzenia drugiego silnika	9999	01800 lub mniejszy	0 do 500 A	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (wartość mierzona podczas autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie).
			02160 lub większy	0 do 3600 A	
			9999		Używane są stałe silniki Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)

Parametry powiązane	Patrz rozdział
Patrz poprzednia strona	

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
456	Napięcie znamionowego drugiego silnika	400 V	0 do 1000 V	Służy do ustawienia napięcia znamionowego drugiego silnika.	Patrz pierwsza strona tego rozdziału	
457	Częstotliwość znamionowa drugiego silnika	50 Hz	10 do 120 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości znamionowej (Hz) drugiego silnika.		
458	Stała silnika (R1) (Silnik 2)	9999	01800 lub mniejszy	0–50 Ω/9999	Dana ustawiana podczas automatycznego strojenia (wartość mierzona podczas autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie). 9999: Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).	
			02160 lub większy	0–400 mΩ/9999		
459	Stała drugiego silnika (R2)	9999	01800 lub mniejszy	0–50 Ω/9999		
			02160 lub większy	0–400 mΩ/9999		
460	Stała drugiego silnika (L1)	9999	01800 lub mniejszy	0–50 Ω/ (0–1000 mH)/9999		
			02160 lub większy	0–3 600 mΩ/ (0–400 mH)/9999		
461	Stała drugiego silnika (L2)	9999	01800 lub mniejszy	0–50 Ω/ (0–1000 mH)/9999		
			02160 lub większy	0–3 600 mΩ/ (0–400 mH)/9999		
462	Stała drugiego silnika (X)	9999	01800 lub mniejszy	0–500 Ω/ (0–100 %)/9999		
			02160 lub większy	0–100 Ω/ (0–100 %)/9999		
463	Wybór/status autostrojenia drugiego silnika	0	0	Autostrojenie stałych drugiego silnika nie jest wykonane.		
			1	Autostrojenie offline jest wykonywane bez załączania silnika		
			101	Autostrojenie offline stałych drugiego silnika jest wykonywane bez załączania silnika		
684	Przełączanie jednostek strojonych danych	0	0	Dane w formacie wewnętrznym przetwornicy		
			1	Wyświetlanie w jednostkach fizycznych „A, Ω, mH, %”		
859	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	9999	01800 lub mniejszy	0 do 500 A	Dane mierzona podczas autostrojenia (Wartość mierzona podczas autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie).	
			02160 lub większy	0 do 3600 A		
			9999		Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)	
860	Prąd czynny (momentu) drugiego silnika	9999	01800 lub mniejszy	0 do 500 A	Dana mierzona podczas strojenia stałych drugiego silnika (Wartość mierzona podczas autostrojenia offline jest ustawiana automatycznie).	
			02160 lub większy	0 do 3600 A		
			9999		Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA)	

- Ta funkcja jest dostępna tylko wtedy, gdy wartości Par. 80 i Par. 81 są różne od „9999” i wybrany jest tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe.
- Za pomocą programatora PU (FR-DU07/FR-PU07) można skopiować dane funkcji autostrojania offline (stałe silnika) do innej przetwornicy.
- Nawet w przypadku użycia silnika innego producenta, silnika SF-JTC, SF-TH itp., silnika o dużej sprawności (SF-JR, SF-HR 0,4 kW lub większych), silnika stało-momentowego (SF-JRCA, SF-HRCA cztero-biegunowego, mocy 0,4 kW do 55 kW), silnika przeznaczonego do pracy w trybie wektorowym (SF-V5RU) lub zastosowania długich przewodów do jego podłączenia, funkcja autostrojania offline umożliwia optymalne sterowanie silnikiem.
- Strojanie jest dozwolone nawet wtedy, gdy do silnika jest podłączone obciążenie. (Im mniejsze obciążenie, tym większa dokładność strojenia parametrów silnika. Dokładność strojenia nie zależy od inercji obciążenia).
- Możliwe jest wykonanie autostrojania offline przy zatrzymanym silniku (Par. 96 = „1”) lub z obracającym się silnikiem. (Par. 96 = "101"). Dokładność autostrojania przy obracającym się silniku jest wyższa niż w przypadku autostrojania przy zatrzymanym silniku.
- Stałe silnika, wyznaczone za pomocą funkcji autostrojania offline, można odczytać, zmienić lub skopiować.
- Za pomocą panelu operacyjnego lub programatora PU (FR-DU07/FR-PU07/FR-PU04) można monitorować proces autostrojania offline.

Przed rozpoczęciem autostrojania offline.

Przed rozpoczęciem autostrojania offline należy sprawdzić poniższe warunki.

- Należy upewnić się, że wybrany jest zaawansowany tryb sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 80, Par. 81), rzeczywisty bezczujnikowy tryb sterowania lub tryb wektorowy (Par. 800) (patrz rozdział 5.1.7).
- Silnik powinien być podłączony. Należy pamiętać, że silnik powinien być zatrzymany przed startem strojenia (prędkość 0).
- Moc silnika powinna być równa lub o jeden rząd mniejsza od mocy przetwornicy (należy pamiętać, że moc wynosi 0,4 kW lub więcej).
- Maksymalna częstotliwość wynosi 120 Hz.
- Nie można wykonać strojenia parametrów silnika o dużym poślizgu, silników specjalnych lub silnika wysokiej prędkości.
- Gdy wybrane jest autostrojanie offline przy obracającym się silniku, należy zwrócić uwagę na poniższe zagadnienia (Par. 96 „Ustawienie/status funkcji autostrojania”= „101”):
 - Podczas autostrojania moment silnika jest zbyt niski.
 - Silnik może pracować z prędkością bliską swojej prędkości znamionowej.
 - Czy hamulec jest zwolniony?
 - Do obracania silnikiem nie jest stosowana zewnętrzna siła.
- Funkcja autostrojania offline nie będzie wykonana prawidłowo, jeśli do przetwornic 01800 i mniejszych jest podłączony dławik przepięcia napięcia (FR-ASFH) lub dla modeli 02160 i większych między przetwornicą i silnikiem jest podłączony filtr sinusoidalny (MT-BSL/BSC). Należy go usunąć przed startem autostrojania.
- W przypadku sterowania wektorowego enkoder należy połączyć bezpośrednio z wałem silnika w taki sposób, by między enkoderem i wałem silnika nie było luzu i współczynnik przełożenia prędkości powinien wynosić 1:1.

**UWAGA:**

Nawet, jeśli autostrojanie offline jest wykonywane bez załączenia obrotów silnika (Par. 96 „Ustawienie/status autostrojania offline” = "1"), silnik może nieznacznie obracać się. Z tego powodu silnik należy zabezpieczyć za pomocą hamulca mechanicznego lub należy upewnić się, że ewentualny obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznych. (W przypadku takich aplikacji, jak windy lub podnośniki, należy zachować szczególną ostrożność). Ewentualny obrót wału silnika nie wpływa na jakość funkcji autostrojania.

Ustawienie parametrów

- Wybierz tryb zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe (patrz rozdział 6.2.2).
- Do Par. 96 wpisz „1” lub „101”
 - Gdy wpisano „1”: Strojenie parametrów jest wykonywane bez załączania silnika. Autostrojenie trwa od 25 do 120 s (w zależności od mocy przetwornicy i typu silnika). (Podczas procesu autostrojenia słychać dźwięk wzbudzenia silnika.)
 - Gdy wpisano „101”: Strojenie parametrów jest wykonywane z załączaniem obrotów silnika. Czas wykonywania funkcji autostrojania wynosi około 40 s. Silnik obraca się z prędkością bliską prędkości znamionowej.
- Ustaw prąd znamionowy silnika (wartością domyślną jest prąd znamionowy przetwornicy) w Par. 9 „Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L”. (Patrz rozdział 6.12.)
- 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 wartość Par. 71 „Typ silnika” zgodnie z typem wybranego silnika.

Silnik		Par. 71 ^①
Standardowy silnik Mitsubishi Silnik Mitsubishi o dużej sprawności	SF-JR	3
	SF-JR 4P-1,5 kW lub mniejszy	23
	SF-HR	43
	Inne	3
Silnik Mitsubishi o stałym momencie	SF-JRCA 4P	13
	SF-HRCA	53
	Inne (SF-JRC, itp.)	13
Silnik zaprojektowany do sterowania wektorowego	SF-V5RU, SF-THY	33
Standardowy silnik innego producenta	—	3
Silnik stałomomentowy innego producenta	—	13

Tab. 6-49: Wybór silnika

^① Patrz rozdział 6.12.2 - Inne ustawienia Par. 71.

Wykonanie autostrojzenia**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. 6-50). Gdy wydana zostanie komenda startu strojenia parametrów w trybie V/f, silnik zaczyna się obracać.

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

W trybie zewnętrznym należy załączyć komendę startu (sygnał STF lub STR). Rozpoczyna się cykl strojenia.

UWAGI

Gdy wybrane zostało autostrojzenie offline przy obracającym się silniku (Par. 96 „Ustawienie/status autostrojzenia” = 101), należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo, gdyż silnik będzie się obracać.

W celu zatrzymania funkcji autostrojzenia należy użyć sygnału MRS lub RES lub nacisnąć przycisk STOP/RESET na panelu operatorskim. (Wyłączenie sygnału startu (sygnał STF lub STR) także wyłącza cykl autostrojzenia.)

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

- Zaciski wejściowe:
STOP, OH, MRS, RT, CS, RES, STF i STR
- Zaciski wyjściowe:
RUN, OL, IPF, CA, AM, A1, B1 i C1.

Należy pamiętać, że status wykonywania funkcji autostrojzenia offline podawany jest jako sygnał na wyjścia AM i CA, gdy jako ich funkcje przypisane są prędkość i częstotliwość wyjściowa.

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 autostrojzenia offline, sygnał startu należy załączyć 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 autostrojnie nie zostanie wykonane prawidłowo.

Ustawienie funkcji autostrojzenia offline (Par. (Par. 96 „Ustawienie/status funkcji autostrojzenia” = 1 lub 101) wyłącza funkcję wstępnego wzbudzenia silnika.

Status wyświetlacza podczas wykonywania autostrojania

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

Par. 96	Programator (FR-PU04/FR-PU07)		Wyświetlacz panelu operatorskiego (FR-DU07)	
	1	101	1	101
Uruchomienie				
Autostrojanie wykonywane				
Normalne zakończenie strojenia				
Zakończenie z błędem (gdy aktywowana została funkcja ochronna przetwornicy)				

Tab. 6-50: Wyświetlacz podczas wykonywania autostrojania (ekran monitorowania)

Ustawienie funkcji autostrojania offline	Czas
Tryb bez obrotu silnika (Par. 96 = 1)	Okolo 25 do 120 s (Czas strojenia zależy od mocy przetwornicy i typu silnika.)
Tryb z pracującym silnikiem (Par. 96 = 101)	Okolo 40 s (Jak pokazano niżej, czas wykonywania autostrojania offline zależy od nastawy czasu przyśpieszenia i hamowania. Czas wykonywania autostrojania offline = czas przyśpieszenia + czas hamowania + okolo 30 s).

Tab. 6-51: Czas wykonywania funkcji autostrojania offline (przy nastawach domyślnych)

Powrót do normalnego działania

Po zakończeniu funkcji autostrojania 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 autostrojanie offline i wyświetlacz PU powraca do normalnego trybu wyświetlania. (Bez tej operacji nie można uruchomić następnej funkcji.)

UWAGA

Po wykonaniu funkcji autostrojania offline nie należy zmieniać wartości Par. 96 (3 lub 103). W przypadku zmiany wartości parametru 96 dane, otrzymane jako wynik autostrojania, nie są aktywne i należy ponownie przeprowadzić autostrojanie offline.

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

Par. 96	Przyczyna błędu	Rozwiązanie
8	Wymuszony koniec autostrojzenia	Do Par. 96 wpisz „1” lub „101” i ponownie wykonaj autostrojzenie.
9	Działanie funkcji zabezpieczającej przetwornicy	Dokonaj ponownych ustawień parametrów.
91	Została załączona funkcja ograniczenia prądu (zabezpieczenie przed utykaniem)	Zwiększyć czas przyśpieszenia/hamowania. Wpisać „1” do Par. 156.
92	Napięcie wyjściowe prostownika osiągnęło 75 % poziomu napięcia znamionowego.	Sprawdzić wahania napięcia zasilającego.
93	– Błąd obliczeń – Silnik nie jest podłączony.	Sprawdzić ciągłość uzwojeń silnika i ponownie uruchomić autostrojzenie.

Tab. 6-52: Odczyt wartości 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.

UWAGI

Stałe silnika, zmierzone podczas autostrojzenia offline, zapisywane są 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. Jeśli ustawiony został błąd wznowienia, funkcja wznowienia jest ignorowana.

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



UWAGA:

- **Należy pamiętać, że silnik może wystartować w sposób nagły.**
- **Gdy autostrojzenie offline jest wykonywane przy aplikacjach transportu pionowego, np. przy podnośnikach, z powodu zbyt niskiego momentu na wale silnika może dojść do opuszczenia podnośnika.**

Użycie lub zmiana danych ustawionych przez funkcję autostrojzenia offline

Dane, zmierzone podczas autostrojzenia offline mogą być czytane, zmieniane i używane do sterowania silnikiem.

① Ustawić wartość Par. 71:

Silnik		Par. 71 ①
Standardowy silnik Mitsubishi, Silnik Mitsubishi o dużej sprawności	SF-JR	4
	SF-JR 4P (1,5 kW lub mniejszy)	24
	SF-HR	44
	Inne	4
Silnik Mitsubishi o stałym momencie	SF-JRCA 4P, SF-TH (stało-momentowy)	14
	SF-HRCA 4P	54
	Inne (SF-JRC, itp.)	14
Silnik zaprojektowany do sterowania wektorowego	SF-V5RU, SF-THY	34
Standardowy silnik innego producenta	—	4
Silnik stałomomentowy innego producenta	—	14

Tab. 6-53: Wybór silnika

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

② W trybie ustawiania parametrów odczytaj i zmień wartości następujących parametrów:

Parametr	Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka zmiany	Wartość domyślna
82	Prąd wzbudzenia przetwornicy	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 (prąd momentu)	0-****,9999	1	9999

Tab. 6-54: Zakresy nastaw parametrów

UWAGI

Jednostka odczytywanych stałych silnika może być zmieniona przy pomocy Par. 684. Należy pamiętać, że nie można zmieniać wartości parametrów.

Par. 684	Par. 82, Par. 455	Par. 90, Par. 458	Par. 91, Par. 459	Par. 92, Par. 460	Par. 93, Par. 461	Par. 94, Par. 462	Par. 859, Par. 860
0	Dane w formacie wewnętrznym przetwornicy						
1	01800 lub mniejszy	0,01 A	0,001 Ω	0,001 Ω	0,1 mH	0,1 mH	0,1 %
	02160 lub większy	0,1 A	0,01mΩ	0,01mΩ	0,01 mH	0,01 mH	0,01 %

Jeśli w Par. 90 do Par. 94 jest wpisane "9999", używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

Wszystkie stałe silnika, zmierzone podczas wykonywania autostrojzenia offline, zostały przeliczone na dane wewnętrzne (****). W poniższym przykładzie pokazany jest sposób edycji wartości parametrów, obliczonych na podstawie wyników autostrojzenia.

Przykład ustawienia stałych silnika:

Aby zwiększyć wartość Par. 90 (5 %):

Gdy wartość parametru 90 wyświetlana jest 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

Nastawa 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 Par. 94 stałe silnika w [Ω]/[m Ω]

① Ustawić wartość Par. 71:

	Połączenie silnika w gwiazdę	Połączenie silnika w trójkąt
Silnik standardowy	5	6
Silnik o stałym momencie	15	16

Tab. 6-55: Ustawienia parametru 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 silnika bez obciążenia)	01800 lub mniejszy	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
		02160 lub większy	0-3600 A, 9999	0,1 A	
90	Stała silnika R1	01800 lub mniejszy	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
		02160 lub większy	0–400m Ω , 9999	0,01 m Ω	
91	Stała silnika R2	01800 lub mniejszy	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
		02160 lub większy	0–400m Ω , 9999	0,01 m Ω	
92	Stała silnika L1	01800 lub mniejszy	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
		02160 lub większy	0-3 600m Ω , 9999	0,01 m Ω	
93	Stała silnika L2	01800 lub mniejszy	0–50 Ω , 9999	0,001 Ω	9999
		02160 lub większy	0-3 600m Ω , 9999	0,01 m Ω	
94	Stała silnika X	01800 lub mniejszy	0–500 Ω , 9999	0,01 Ω	9999
		02160 lub większy	0–100 Ω , 9999		
859	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	01800 lub mniejszy	0–500 A, 9999	0,01 A	9999
		02160 lub większy	0-3600 A, 9999	0,1 A	

Tab. 6-56: 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. 6-57: Ustawienie parametrów 83 i 84.

UWAGI

Jeśli w Par. 90 do Par. 94 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, silnik nie działa prawidłowo w trybach sterowania: zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe i sterowanie wektorowe.

Aby wprowadzić do Par. 90 i Par. 94 stałe silnika w [mH]:

① Ustawić wartość Par. 71:

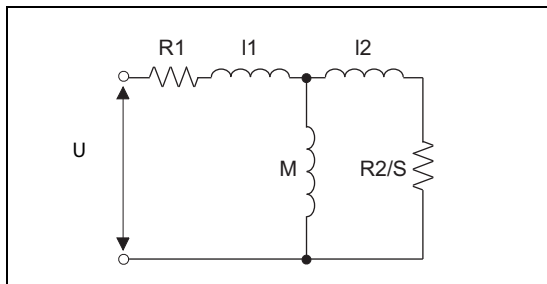
Silnik		Par. 71 ①
Standardowy silnik Mitsubishi, Silnik Mitsubishi o dużej sprawności	SF-JR	0
	SF-JR 4P-1,5 kW lub mniejszy	20
	SF-HR	40
Silnik Mitsubishi o stałym momencie	SF-JRCA 4P, SF-TH (stało-momentowy)	1
	SF-HRCA 4P	50
Silnik zaprojektowany do sterowania wektorowego	SF-V5RU	30

Tab. 6-58: Wybór silnika

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

② W trybie ustawiania parametrów odczytaj i zmień wartości następujących parametrów:
Oblicz wartość Par. 94 na podstawie poniższego wzoru:

$$\text{Par. 94} = \left(1 - \frac{M^2}{L1 \times L2}\right) \times 100 [\%]$$

**Rys. 6-94:**
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 silnika bez obciążenia)	01800 lub mniejszy	0-500 A, 9999	0,01 A	9999
		02160 lub większy	0-3600 A, 9999	0,1 A	
90	Stała silnika R1	01800 lub mniejszy	0-50Ω, 9999	0,001Ω	9999
		02160 lub większy	0-400mΩ, 9999	0,01mΩ	
91	Stała silnika R2	01800 lub mniejszy	0-50Ω, 9999	0,001Ω	9999
		02160 lub większy	0-400mΩ, 9999	0,01mΩ	
92	Stała silnika L1	01800 lub mniejszy	0-50Ω, 9999	0,001Ω	9999
		02160 lub większy	0-3 600mΩ, 9999	0,01mΩ	
93	Stała silnika L2	01800 lub mniejszy	0-50Ω, 9999	0,001Ω	9999
		02160 lub większy	0-3 600mΩ, 9999	0,01mΩ	
94	Stała silnika X	01800 lub mniejszy	0-500Ω, 9999	0,01Ω	9999
		02160 lub większy	0-100Ω, 9999		
859	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	01800 lub mniejszy	0-500 A, 9999	0,01 A	9999
		02160 lub większy	0-3600 A, 9999	0,1 A	

Tab. 6-59: 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. 6-60: Ustawienie parametrów 83 i 84.

UWAGA

Jeśli w Par. 90 do Par. 94 jest wpisane "9999", używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA).

Strojenie drugiego silnika

- Gdy jedna przetwornica steruje pracą dwóch silników, ustaw typ drugiego silnika w Par. 450 „Typ drugiego silnika” (patrz rozdział 6.12.2). Przy nastawach domyślnych sterowanie pracą drugiego silnika jest nieaktywne.
- Załączenie sygnału RT uaktywnia nastawy następujących parametrów drugiego silnika.

Funkcja aktywna	Sygnal RT zał. (drugi silnik)	Sygnal RT wył. (pierwszy silnik)
Moc silnika	Par. 453	Par. 80
Liczba biegunów silnika	Par. 454	Par. 81
Prąd wzbudzenia silnika	Par. 455	Par. 82
Napięcie znamionowe silnika	Par. 456	Par. 83
Znamionowa częstotliwość silnika	Par. 457	Par. 84
Stałe R1 silnika	Par. 458	Par. 90
Stałe R2 silnika	Par. 459	Par. 91
Stałe L1 silnika	Par. 460	Par. 92
Stałe L2 silnika	Par. 461	Par. 93
Stałe X silnika	Par. 462	Par. 94
Ustawienie/status funkcji autostrojenia	Par. 463	Par. 96

Tab. 6-61: Wybór parametrów silnika za pomocą sygnału RT**UWAGI**

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Wpisz "3" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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

6.12.4 Autostrojanie online (Par. 95, Par. 574) Magnetic flux Sensorless Vector

Gdy załączona jest funkcja autostrojania online w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, rzeczywistym bezczujnikowym sterowaniu wektorowym lub w trybie sterowania wektorowego, kompensacja temperatury zapewnia doskonałą dokładność sterowania momentem obrotowym nawet wtedy, gdy wraz ze wzrostem temperatury zmienia się rezystancja uzwojenia silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział		
95	Wybór autostrojania online	0	0	Bez autostrojania.	9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	6.12.1		
			1	Autostrojanie online przy starcie			71 Typ silnika	6.12.2
			2	Autostrojanie z obserwatorem strumienia magnetycznego (Normalne autostrojanie)			80 Moc silnika	6.12.4
574	Wybór autostrojania online (Silnik 2)	0	0/1	Ustawienie autostrojania online dla drugiego silnika. (analogicznie jak ustawienie Par. 95)	81 Liczba biegunów silnika	6.12.4		
					96 Ustawienie/status funkcji autostrojania	6.12.3		
					178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1		
					190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.14.5		

Autostrojanie online przy starcie (Par. 95 = 1)

- Szybkie strojenie stałych silnika przy starcie umożliwia wysoką dokładność sterowania, niezależnie od temperatury silnika i stabilną pracę w zakresie od wysokich momentów do ultra niskich prędkości silnika.
- Należy upewnić się, że wybrany jest zaawansowany tryb sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 80, Par. 81), rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe lub tryb wektorowy (Par. 800).
- Przed rozpoczęciem autostrojania online należy wykonać autostrojanie offline, zakończone bez błędu (Par. 96).

Kolejność operacji:

- ① Wykonaj autostrojanie offline zgodnie z opisem w rozdziale 6.12.3.
- ② Sprawdź, czy autostrojanie offline zostało wykonane bez błędu (Par. 96 „Uruchomienie/status funkcji autostrojania” = 3 lub 103).
- ③ Wpisz „1” do Par. 95 „Wybór autostrojania online” (autostrojanie online przy starcie). Podczas następnego startu przetwornicy zostanie wykonane autostrojanie online.
- ④ Przed załączeniem autostrojania upewnij się, że następujące parametry zostały ustawione prawidłowo.

Par.	Opis
9	Używany jako prąd znamionowy silnika i ustawienie elektronicznego zabezpieczenia termicznego.
71	Typ silnika
80	Moc silnika (równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy, należy pamiętać, że moc musi zawierać się w zakresie 0,4 kW do 55 kW)
81	Liczba biegów silnika

Tab. 6-62: Parametry, których wartości muszą być ustawione

- ⑤ Naciśnij przycisk RUN na panelu operacyjnym lub przycisk FWD lub REV programatora (FR-PU04/FR-DU07). W trybie zewnętrznym załącz komendę startu (sygnał STF lub STR).

UWAGA

W przypadku aplikacji transportu pionowego należy sprawdzić sekwencję zwalniania hamulca przy starcie. Mimo, że autostrojanie przy starcie trwa maksymalnie 500 ms, pełny moment wyjściowy nie jest zapewniany w tym czasie. Należy pamiętać o możliwości grawitacyjnego opuszczenia obciążenia. Zalecane jest wykonywanie autostrojania online przy użyciu sygnału autostrojania przy starcie (X28) (patrz też strona 6-237).

Obserwator strumienia magnetycznego (normalne strojenie, Par. 95 = 2)

- Podczas pracy w trybie wektorowym, gdy używany jest silnik z enkoderem, zwiększa się dokładność regulacji momentu. Wartość prądu, płynącego przez silnik i napięcie wyjściowe przetwornicy służą do obliczenia/monitorowania wartości strumienia magnetycznego w silniku.
Duża dokładność informacji o wartości strumienia pola magnetycznego pozwala na uzyskanie doskonałych charakterystyk sterowania, niezależnie od zmian temperatury silnika.
- Należy wybrać sterowanie wektorowe (Par. 80, Par. 81, Par. 800) (patrz rozdział 6-70).

UWAGA

W przypadku silników SF-JR (z enkoderem), SF-HR (z enkoderem), SF-JRCA (z enkoderem) lub SF-HRCA (z enkoderem) dla wybrania trybu adaptacyjnego obserwatora strumienia magnetycznego nie jest wymagane wykonanie autostrojania offline. (Gdy rezystancja przewodów między silnikiem i przetwornicą ma wpływ na sterowanie (długość wynosi 30 m lub więcej), należy pamiętać o wykonaniu autostrojania offline przy zatrzymanym silniku).

UWAGI

Autostrojenie online nie działa, jeśli załączony jest sygnał MRS, jeśli prędkość zadana jest mniejsza niż wartość parametru 13 „Częstotliwość startowa” (w trybie sterowania V/f lub w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego) lub w przypadku braku warunków startu przetwornicy, np. z powodu alarmu przetwornicy.

Autostrojenie online jest wyłączone podczas hamowania i przy ponownym uruchomieniu podczas hamowania DC.

Autostrojenie online jest nieaktywne podczas pracy w trybie jog.

Gdy wybrany został automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania, to podczas restartu autostrojenie online nie jest wykonywane.

W przypadku, gdy dozwolone jest działanie funkcji restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, autostrojenie online można wykonać załączając sygnał X28 przy zatrzymanym silniku.

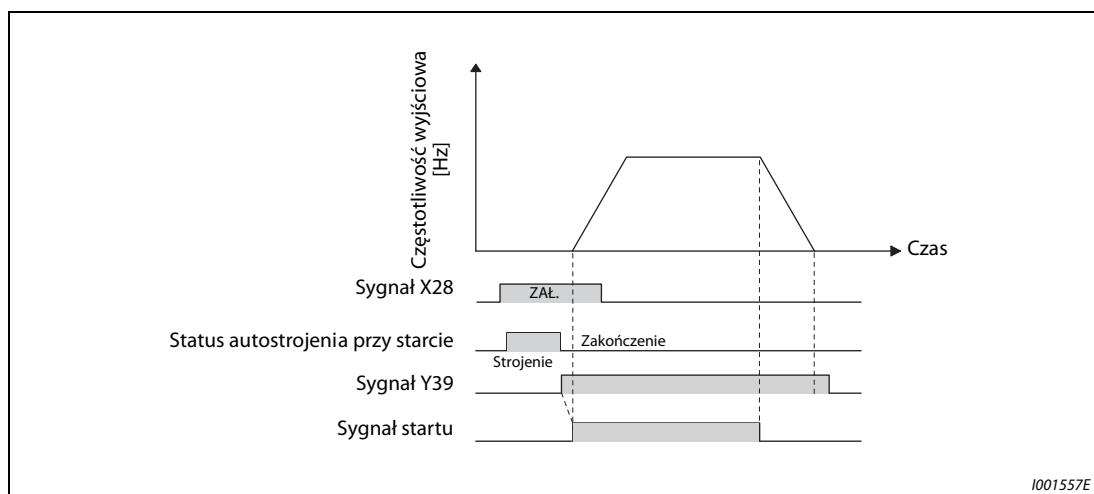
Podczas autostrojenia online aktywna jest funkcja detekcji braku prądu na wyjściu oraz detekcja prądu wyjściowego.

Podczas wykonywania autostrojenia online nie jest wyprowadzany sygnał RUN. Sygnał RUN załącza się po starcie przetwornicy.

Jeśli przerwa między zatrzymaniem i ponownym uruchomieniem przetwornicy jest krótsza niż 4 s, funkcja autostrojenia przy starcie jest wykonywana, lecz stałe silniki nie ulegają zmianie.

Uruchomienie autostrojzenia online przy starcie za pomocą sygnału zewnętrznego (sygnał X28, sygnał Y39)

- Załączenie sygnału autostrojzenia online (X28) przed załączeniem sygnału startu (STF lub STR) (przy zatrzymanym silniku) załącza funkcję autostrojzenia online przy starcie i pozwala na uniknięcie opóźnienia uruchomienia silnika z powodu autostrojzenia.



Rys. 6-95: Start autostrojzenia online przy pomocy sygnału zewnętrznego

- Wykonaj autostrojzenie offline i wpisz „1” (autostrojzenie przy starcie) do Par. 95.
- Gdy wyłączony jest sygnał zakończenia autostrojzenia online (Y39), załączenie sygnału X28 uruchamia autostrojzenie online przy starcie.
- Autostrojzenie online przy starcie trwa maksymalnie 500 ms.
- Gdy używany jest sygnał „X28”, wpisz „28” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 („Przypisanie funkcji zacisków wejść”).
- Aby przypisać sygnał Y39 do zacisku wyjść, ustaw „39” (logika pozytywna) lub „139” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

UWAGI

Także podczas regulacji zerowej prędkości wyjściowej załączenie sygnału startu uruchamia autostrojzenie przy starcie.

Sygnał Y39 pozostaje załączony tak długo, jak w silniku utrzymuje się wtórny strumień magnetyczny po zatrzymaniu silnika.

Dopóki załączony jest sygnał Y39, sygnał X28 pozostaje nieaktywny.

Sygnały STF i STR są akceptowane po zakończeniu autostrojzenia przy starcie.

Tylko następujące sygnały są aktywne w czasie wykonywania autostrojzenia:

IPF, THP, PU, Y12, RY, ER, LF, MT, CA, AM, A1, B1, C1, A2, B2 i C2.

Autostrojzenie jest nieaktywne w trybie V/f.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść” lub wyjść w Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Strojenie drugiego silnika

- Gdy jedna przetwornica steruje pracą dwóch silników, ustaw typ drugiego silnika w Par. 450 „Typ drugiego silnika” (patrz rozdział 6.12.2). Przy nastawach domyślnych sterowanie pracą drugiego silnika jest nieaktywne.

Wykonaj strojenie przy pomocy Par. 574 „Autostrojenie online drugiego silnika”. Parametr 574 jest aktywny tylko, gdy załączony jest sygnał RT.

Numer parametru	Opis
51	Używany jako prąd znamionowy silnika i ustawienie elektronicznego zabezpieczenia termicznego.
450	Typ silnika
453	Moc silnika (równa lub o jeden poziom niższa niż moc przetwornicy; należy pamiętać, że moc musi wynosić 0,4 kW lub więcej)
454	Liczba biegunów silnika

Tab. 6-63: Parametry, których wartości muszą być ustawione

UWAGI

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

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać funkcję sygnału RT do innego zacisku, wpisz "3" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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

6.13 Hamowanie i zatrzymywanie silnika

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Regulacja momentu hamowania silnika	Hamowanie prądem stałym DC i regulacja zerowej prędkości, blokada serwo	Par. 10 do Par. 12, Par. 802, Par. 850	6.13.1
Poprawa momentu hamowania silnika przez użycie modułów opcjonalnych	Wybór hamowania prądnicowego	Par. 30, Par. 70	6.13.2
Praca przetwornicy przy zasilaniu napięciem stałym DC	Tryb zasilania napięciem stałym DC	Par. 30	6.13.2
Swobodny wybieg silnika do zatrzymania	Wybór metody zatrzymania silnika	Par. 250	6.13.3
Zatrzymanie silnika przy pomocy hamulca mechanicznego (ograniczenie drgań przy zatrzymaniu przy kontakcie)	Funkcja zatrzymania przy kontakcie	Par. 270, Par. 275, Par. 276	6.13.4
Zatrzymanie silnika za pomocą mechanicznego hamulca (sekwencja sterowania hamulcem mechanicznym)	Funkcja sterowania hamulcem	Par. 278 do Par. 285, Par. 292	6.13.5
Zatrzymanie silnika w określonej pozycji wału silnika	Orientacja wału silnika	Par. 350 do Par. 366, Par. 369, Par. 393, Par. 396 do Par. 399	6.13.6

6.13.1 Hamowanie prądem stałym DC i regulacja prędkością zerową, funkcja blokady serwo (sygnał LX, sygnał X13, Par. 10 do Par. 12, Par. 802, Par. 850)

Przetwornica FR-A700 EC posiada funkcję regulacji hamowania prądem stałym DC.

Funkcja hamowania prądem stałym DC jest załączana w czasie zatrzymywania silnika w celu dostrojenia czasu hamowania i w celu generowania momentu hamowania. Tryb regulacji prędkością zerową może być wybrany podczas rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego. W trybie wektorowym można wybrać regulację zerowej prędkości lub funkcję blokady serwo. Podczas hamowania prądem stałym DC napięcie DC jest podawane bezpośrednio do silnika, aby zapobiec obrotowi wałka silnika podczas hamowania silnika do zatrzymania. W trybie regulacji prędkości zerowej sterowanie wektorowe podtrzymuje prędkość 0obr./min. W obydwu trybach sterowania silnik nie powróci do pozycji początkowej, jeśli wałek silnika przekręci się pod wpływem sił zewnętrznych.

Funkcja blokady serwo służy do podtrzymania pozycji wałka silnika. Jeśli wałek silnika obróci się pod wpływem sił zewnętrznych, funkcja blokady serwo spowoduje powrót silnika do pozycji początkowej.

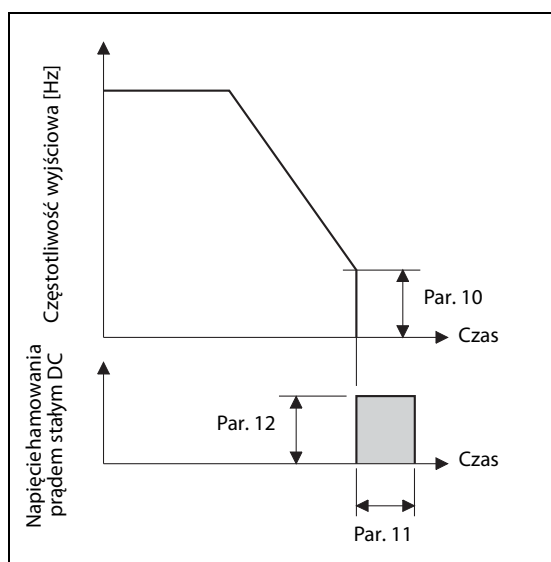
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
10	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	3 Hz		0 do 120 Hz	Ustawia częstotliwość załączenia hamowania prądem stałym.	13	Częstotliwość startowa	
				9999	Załączane przy częstotliwości ustawionej w Par. 13 lub mniejszej.			6.11.2
11	Czas hamowania prądem stałym DC	0,5 s		0	Hamowanie prądem stałym DC (regulacja prędkości zerowej) nieaktywne	71	Typ silnika	
				0,1 to 10 s	Służy do ustawienia czasu hamowania prądem stałym DC (regulacji prędkości zerowej, blokady serwo).			6.12.2
				8888	Załączone, gdy załączony jest sygnał X13.			6.14.1
12	Napięcie hamowania prądem stałym DC	00250 lub mniejszy	4 %	0 do 30 %	Ustawia napięcie (moment) hamowania prądem stałym DC. Gdy wpisane jest „0”, hamowanie DC jest zablokowane.	178–189	Wybór funkcji zacisków wejść	
		00310 do 01800	2 %					
		02160 lub większy	1 %					
802	Wybór wstępnego wzbudzenia ①	0		0	Sterowanie przy prędkości zerowej	422	Wzmocnienie pętli regulacji pozycji	
				1	Blokada serwo			
850	Wybór trybu hamowania	0		0	Hamowanie prądem stałym DC			
				1	Regulacja prędkości zerowej			

① Wartość parametru może być ustawiona, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP (opcjonalna).

Ustawianie częstotliwości hamowania prądem stałym (Par. 10)

Gdy podczas hamowania częstotliwość wyjściowa spadnie do wartości ustawionej w Par. 10, załączane jest hamowanie prądem stałym DC.

Jeśli wartość Par. 10 = „9999”, hamowanie prądem stałym DC jest załączane, gdy częstotliwość wyjściowa spadnie do wartości Par. 13 „Częstotliwość startowa”.



Rys. 6-96:

Gdy wartość Par. 11 jest ustawiona między 0,1 i 10 s.

1001558E

UWAGI

Działanie funkcji wzbudzenia wstępnego (regulacja prędkości zerowej) w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego może powodować drgania silnika podczas hamowania do zatrzymania. Aby temu zapobiec, ustaw częstotliwość załączenia hamowania prądem stałym DC na 0,5 Hz lub mniej.

W trybie wektorowym wartość domyślna Par. 10 automatycznie przyjmuje wartość 0,5 Hz.

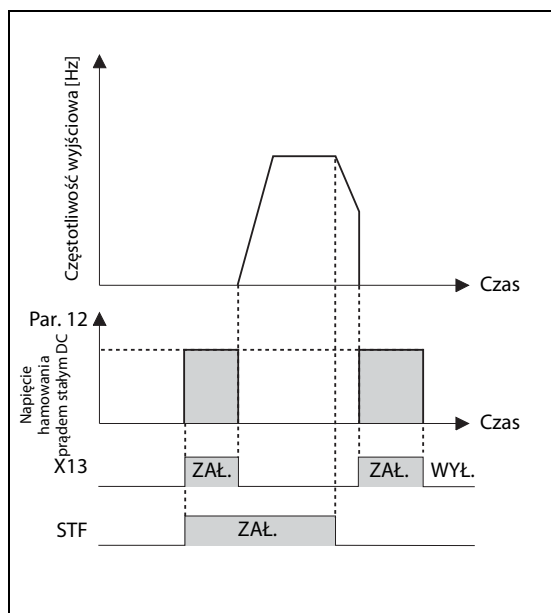
Ustawienie czasu hamowania prądem stałym DC (Par. 11)

Par. 11 służy do ustawienia czasu hamowania prądem stałym DC.

Gdy wartość Par. 11 = 0 s, hamowanie prądem stałym DC jest zablokowane. (Podczas hamowania silnik swobodnie wiruje).

Gdy wartość Par. 11 = „8888”, załączenie sygnału X13 załącza hamowanie prądem stałym DC (regulację prędkości zerowej, blokadę serwo). Aby przypisać funkcję sygnału X13 do zacisku wejść, wpisz „13” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189.

Gdy silnik nie zatrzymuje się z powodu dużej inercji obciążenia (J), należy wydłużyć czas hamowania prądem DC.

**Rys. 6-97:**

Gdy w Par. 11 ustawiono „8888”

1001559E

UWAGI

Gdy przy nastawie Par. 11 = „8888” załączony zostanie sygnał X13, aktywowana jest funkcja regulacji zerowej prędkości, niezależnie od nastawy Par. 850 „Wybór trybu hamowania”.

W trybie wektorowym funkcja regulacji prędkości zerowej lub funkcja blokady serwo załączają się w zależności od nastawy Par. 802.

Ustawianie napięcia (momentu) hamowania prądem stałym DC (Par. 12)

Użyj Par. 12 jako procent napięcia zasilania. (Ten parametr jest nieaktywny podczas działania funkcji regulacji prędkości zerowej lub blokady serwo.)

Gdy wartość 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 stało-momentowy (SF-JRCA):	00126 lub mniejsza... 4 % 00170 do 01800 ... 2 %
Silnik energooszczędny SF-HR, SF-HRCA:	00126 lub mniejsza ... 4 % 00170 i 00250 ... 3 % 00310 do 01800 ... 2 % (00770 ... 1,5 %)

UWAGA

W przypadku przetwornic 00170 i 00250, gdy Par. 12 przyjmuje wartości jak pokazano poniżej, zmiana wartości Par. 71 „Typ silnika” automatycznie zmienia wartość Par. 12.

Parametr 12 = 4 % (wartość domyślna)

Nastawa Par. 12 jest automatycznie zmieniana na 2 %, gdy wartość Par. 71 jest zmieniana ze standardowego silnika (0, 2 do 8, 20, 23, 24, 40, 43, 44) na silnik stałomomentowy (1, 13 do 18, 50, 53, 54).

Parametr 12 = 2 %

Nastawa Par. 12 jest automatycznie zmieniana na 4 %, gdy wartość Par. 71 jest zmieniana z silnika stałomomentowego (1, 13 do 18, 50, 53, 54) na silnik standardowy (0, 2 do 8, 20, 23, 24, 40, 43, 44).

Hamowanie w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego (Par. 850)

W trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego jako metodę hamowania można wybrać hamowanie prądem stałym DC (ustawienie domyślne) lub regulację prędkości zerowej.

Gdy wartość Par. 850 = „1”, załącza się funkcja regulacji prędkości zerowej, gdy częstotliwość wyjściowa spadnie do wartości ustawionej w Par. 10.

UWAGI

Gdy przy nastawie Par. 11 = „8888” załączony zostanie sygnał X13, aktywowana jest funkcja regulacji zerowej prędkości, niezależnie od nastawy Par. 850 „Wybór trybu hamowania”.

Gdy wymagany jest restart podczas hamowania w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego, wpisz „1” (regulacja prędkością zerową) w Par. 850. Gdy wpisane jest „0” (hamowanie prądem stałym DC), może wystąpić opóźnienie około 2s. między podaniem sygnału startu i pojawieniem się częstotliwości na wyjściu przetwornicy.

Gdy aktywne jest wstępne wzbudzenie silnika, za pomocą Par.802 wybierz funkcję regulacji prędkości zerowej lub blokady serwo.

Par. 802	Wzbudzenie wstępne	Opis
0 (wartość domyślna)	Regulacja prędkości zerowej	Nawet przy ciężkim obciążeniu funkcja regulacji zerowej prędkości próbuje utrzymywać zerową prędkość silnika 0 obr./min, aby silnik nie obracał się. Jeśli wałek silnika obróci się pod wpływem sił zewnętrznych, nie powraca do pozycji początkowej. Regulacja pozycji nie jest aktywna i załączona jest tylko regulacja prędkości.
1	Blokada serwo	Nawet przy ciężkim obciążeniu przetwornica próbuje utrzymać stałą pozycję wałka silnika. Jeśli pod wpływem sił zewnętrznych wałek silnika poruszy się, po zakończeniu działania sił zewnętrznych silnik powraca do pozycji początkowej. Ponieważ regulacja pozycji jest aktywna, możliwe jest ustawienie współczynnika wzmocnienia pętli pozycji (Par. 422 „Wzmocnienie pętli regulacji pozycji”).

Tab. 6-64: Wybór wzbudzenia wstępnego

Zależność między hamowaniem prądem stałym DC i funkcją wzbudzenia wstępnego w każdym z trybów sterowania jest pokazana w poniższej tabeli.

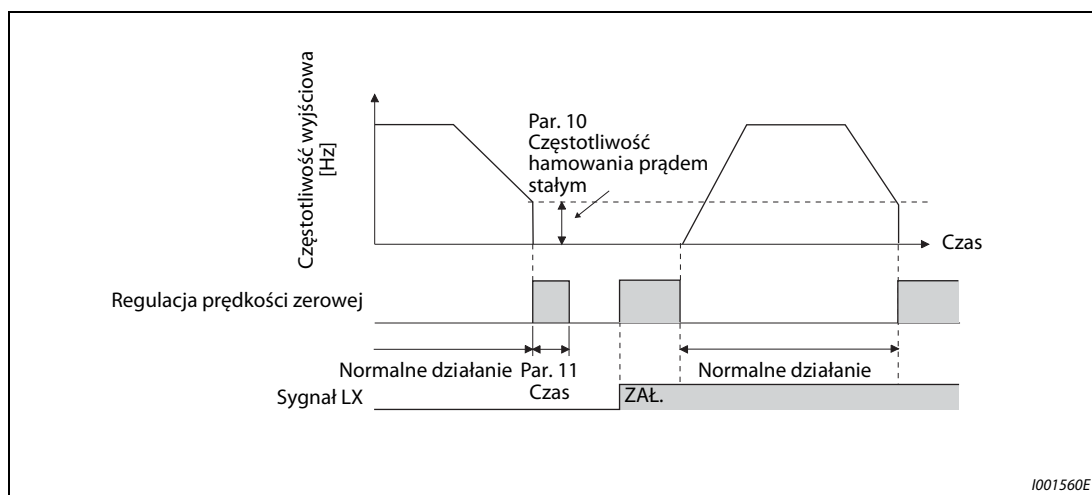
Tryb sterowania	Tryb regulacji	Par. 802	Par. 850	Hamowanie do zatrzymania	LX: ZAŁ.	X13: ZAŁ. (Par. 11 = 8888)
Sterowanie V/f	—	—	—	Hamowanie prądem stałym DC	—	Hamowanie prądem stałym DC
Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego						
Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	Prędkość	—	0	Hamowanie prądem stałym DC	Regulacja prędkości zerowej	Regulacja prędkości zerowej
		—	1	Regulacja prędkości zerowej		
	Moment	—	0	Hamowanie prądem stałym DC	Regulacja prędkości zerowej	Regulacja prędkości zerowej
		—	1	Regulacja prędkości zerowej		
Sterowanie wektorowe	Prędkość	0	—	Regulacja prędkości zerowej	Regulacja prędkości zerowej	Regulacja prędkości zerowej
		1	—	Blokada serwo		
	Moment	0	—	Regulacja prędkości zerowej	Regulacja prędkości zerowej	Regulacja prędkości zerowej
		1	—	Blokada serwo		
Pozycja	—	—	—	—	Blokada serwo	—

Tab. 6-65: Zależność między hamowaniem prądem stałym DC i wzbudzeniem wstępnym w zależności od trybu sterowania

Sygnał wzbudzenia wstępnego (sygnał LX)

Jeśli w trybie wektorowym lub w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego załączony zostanie sygnał LX, przy zatrzymanym silniku załącza się funkcja wzbudzenia wstępnego (regulacja zerowej prędkości, blokada serwo).

Aby przypisać funkcję sygnału LX do zacisku wejść, wpisz „23” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 186.



Rys. 6-98: Wybór wzbudzenia wstępnego przy pomocy sygnałów zewnętrznych

UWAGA

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



UWAGA:

- Zastosowanie wstępnego wzbudzenia (sygnał LX i sygnał X13) w trybie regulacji momentu obrotowego (rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe) może być przyczyną obrotu silnika z niską prędkością nawet, gdy sygnał startu (STF lub STR) nie jest załączony. Silnik może obracać się z niską prędkością także, gdy przy wartości ograniczenia prędkości = 0 zostanie podana komenda startu. Przed zastosowaniem wzbudzenia wstępnego należy upewnić się, że obrót silnika nie doprowadzi do sytuacji niebezpiecznej.
- Mimo, że podczas wzbudzenia wstępnego wskazanie FWD/REV nie zapala, należy pamiętać, że na zaciski silnika podawane jest napięcie.
- Gdy podczas wzbudzenia wstępnego uruchomiona zostanie funkcja autostrojenia offline (Par. 96 „Ustawienie/status autostrojenia offline” = „1” lub „101”), silnik obraca się, lecz autostrojenie offline nie jest wykonywane.
- W trybie orientacji wałka silnika nie wpisywać do Par. 11 wartości „0, 8888” i do Par. 12 wartości „0” W przeciwnym razie silnik nie będzie zatrzymywać się prawidłowo.
- Gdy moment podtrzymania podczas zatrzymania jest zbyt niski, należy zainstalować hamulec mechaniczny. Gdy maszyna jest w pełni zatrzymana i hamulec mechaniczny jest zamknięty, wyłącz sygnał LX (wzbudzenie wstępne).

6.13.2 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 układu hamującego (BU, FR-BU, MT-BU).
- W przypadku ciągłej pracy w trybie prądnicowym zastosuj prostownik rewersyjny (FR-CV) lub prostownik rewersyjny (MT-RC).

Użyj tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC, MT-HC), aby zredukować składowe harmoniczne, poprawić współczynnik mocy lub do pracy ciągłej w trybie prądnicowym.

- Dostępne są dwa tryby zasilania napięciem stałym: tryb 1 zasilania napięciem stałym DC, w którym zasilanie DC jest podłączone do zacisków P/+ i N/- lub tryb 2 zasilania napięciem stałym DC, w którym przetwornica jest zasilana napięciem zmiennym AC (zaciski R/L1, S/L2, T/L3), a zasilanie napięciem stałym DC (np. z baterii) jest załączane w przypadku braku zasilania.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis	
30	Wybór hamowania prądnicowego	0			Moduł prądnicowy	Zaciski do podłączenia zasilania przetwornicy
			0			R/L1, S/L2, T/L3
			10		Wbudowany rezystor hamowania, bez funkcji regeneracji, moduł hamowania (typ BU, FR-BU)	P/+, N/- (tryb 1 zasilania DC)
			20			R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/- (tryb 2 zasilania DC)
			1			R/L1, S/L2, T/L3
			11		Rezystor hamujący dużej mocy, układ hamowania (MT-BUS), prostownik rewersyjny (MT-RC)	P/+, N/- (tryb 1 zasilania DC)
			21			R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/- (tryb 2 zasilania DC)
			2		Tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC, MT-HC), przetwornik rewersyjny (FR-CV)	P/+, N/-
70	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0 %	01800 lub mniejszy	0–30 %	Ustaw % obciążenia wbudowanego tranzystora hamowania.	
			02160 lub większy	0–10 %		

Parametry powiązane		Patrz rozdział
57	Czas wybiegu przed restartem	6.16.1
178–189	Przypisanie funkcji zacisków wejść	6.14.1
190–196	Przypisanie funkcji zacisków wyjść	6.14.5
261	Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	6.16.2

01800 lub mniejszy

Moduł prądnicowy	Zaciski do podłączenia zasilania przetwornicy	Par. 30	Par. 70	Uwagi
Wybudowany rezystor hamowania (00250 i mniejsze), układ hamowania (FR-BU, BU)	R/L1, S/L2, T/L3	0 (wartość domyślna)	—	Cykl obciążenia hamowania prądnicowego: <ul style="list-style-type: none"> FR-A 740-00023-00250 2 % Pozostałe modele 0 % (bez wbudowanego rezystora)
	P/+, N/-	10		
	R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/-	20		
Rezystor hamowania FR-ABR dużej obciążalności (00620 i mniejsze)	R/L1, S/L2, T/L3	1	10 %/6 %	Zmień nastawę zgodnie z mocą przetwornicy. (00250 i mniejsze/00310 i większe)
	P/+, N/-	11		
	R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/-	21		
Rewersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC), prostownik rewersyjny (FR-CV)	P/+, N/-	2	0 % (wartość domyślna)	

Tab. 6-66: Moduł regeneracji i hamowanie prądem stałym DC (01800 i mniejsze)**02160 lub większy**

Moduł prądnicowy	Zaciski do podłączenia zasilania przetwornicy	Par. 30	Par. 70	Uwagi
Nie używane	R/L1, S/L2, T/L3	0 (wartość domyślna)	—	
	P/+, N/-	10		
	R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/-	20		
Prostownik rewersyjny (MT-RC)	R/L1, S/L2, T/L3	1	0 % (wartość domyślna)	—
Układ hamowania (MT-BU5, BU-UFS)	R/L1, S/L2, T/L3	1	10 %	
	P/+, N/-	11		
	R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/-	21		
Rewersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC)	P/+, N/-	2	—	

Tab. 6-67: Moduł regeneracji i hamowanie prądem stałym DC (02160 i większe)**UWAGA**

Gdy używane są moduły prądnicowe, wymagane jest ustawienie wartości Par. 30. Więcej informacji na temat ustawienia każdego z modułów prądnicowych - patrz strona 6-247.

Gdy używany jest wbudowany rezystor hamowania, układ hamowania (BU, FR-BU)

Wpisz „0” (wartość domyślna), „10” lub „20” do Par. 30. Nastawa Par. 70 jest nieaktywna.

W tym przypadku współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego przyjmuje poniższe wartości: (Przetwornice 00250 i mniejsze mają wbudowany rezystor hamowania.)

- FR-A 740-00023 do 002502 %
- Pozostałe.....0 % (bez wbudowanego rezystora hamowania)

Gdy używany jest rezystor hamowania (FR-ABR) dużej obciążalności (00620 i mniejsze)

Wpisz „1”, „11” lub „21” do Par. 30. Ustawić wartość Par. 70 jak pokazano poniżej:

- 00250 i mniejsze.....10 %
- 00310 i większe.....6 %

Gdy używany jest układ hamowania (MT-BU5) lub prostownik rewersyjny (MT-RC)

Wpisz „1”, „11” lub „21” do Par. 30.

Wpisz 10% do Par. 70, gdy używany jest układ hamowania (MT-BU5).

Wpisz „0 %” do Par. 70, gdy używany jest prostownik rewersyjny (MT-RC).

Gdy używany jest tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC, MT-HC) lub prostownik rewersyjny (FR-CV)

Wpisz „2” do Par. 30. Nastawa Par. 70 jest nieaktywna.

Przy pomocy Par. 178 do Par. 189 („Przypisanie funkcji zacisków wejść”) przypisz funkcje następujących sygnałów do wejść stykowych.

- Sygnał X10: podłączenie FR-HC, MT-HC, podłączenie FR-CV (sygnał zezwolenia pracy przetwornicy).

Dla bezpiecznej koordynacji pracy FR-HC, MT-HC lub FR-CV należy wyłączać wyjście przetwornicy. Można to zrealizować przy pomocy sygnału zezwolenia pracy przetwornicy. Do odcięcia wyjścia przetwornicy można użyć sygnał RDY z FR-HC, MT-HC (sygnał RDYB z FR-CV).

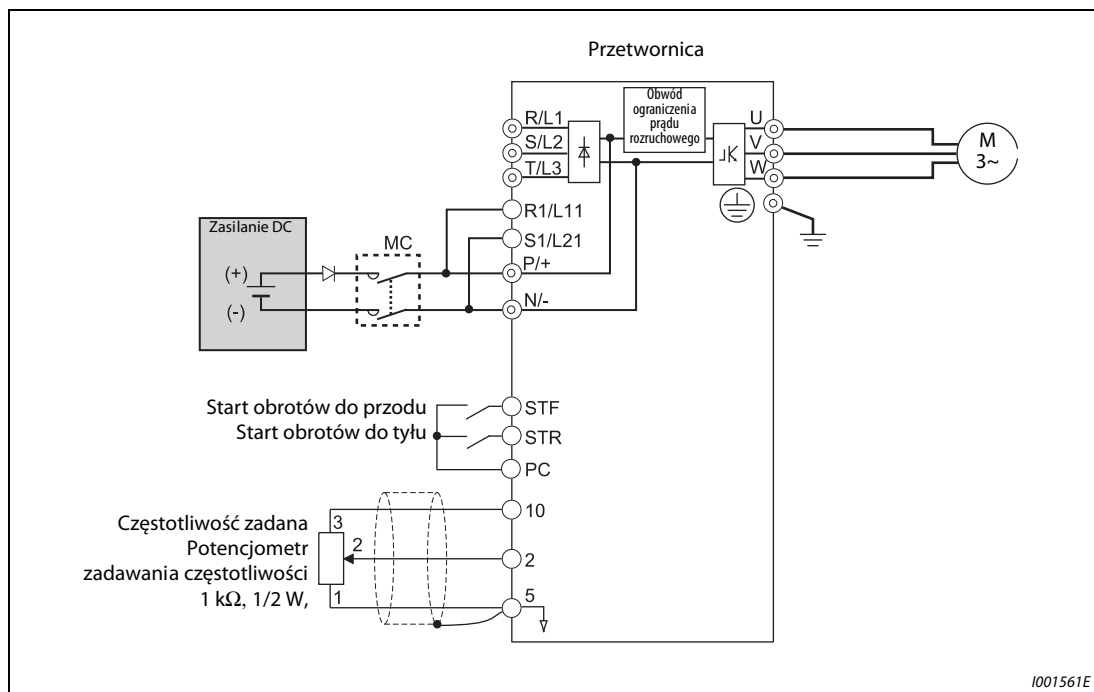
- Sygnał X11: Połączenie FR-HC, MT-HC (sygnał detekcji zaniku napięcia zasilania)

Gdy wymagane jest podtrzymanie trybu pracy przy chwilowym zaniku napięcia zasilania w trybie sterowania z komunikacji (RS-485), użyj tego sygnału dla podtrzymania trybu pracy. Użyj sygnału Y1 lub Y2 z FR-HC, MT-HC (sygnał natychmiastowej detekcji zaniku napięcia zasilania).

Dla zacisków wejść użytych dla sygnału X10 lub X11 należy wpisać „10” (X10) lub „11” (X11) w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189.

Tryb 1 zasilania DC (Par. 30 = 10 lub 11)

- Wpisanie „10, 11” do Par. 30 zezwala na pracę przetwornicy przy zasilaniu napięciem stałym DC.
- Zaciski obwodu zasilania AC R/L1, S/L2 i T/L3 należy pozostawić nie podłączone, natomiast napięcie zasilania DC należy podać do zacisków P/+ i N/-. Ponadto należy usunąć mostki z zacisków R/L1-R1/L11 i S/L2-S1/L21 i połączyć zaciski R1/L11 i S1/L21 do zacisków P/+ i N/-.



Rys. 6-99: Przykład połączenia napięcia zasilania DC w trybie 1

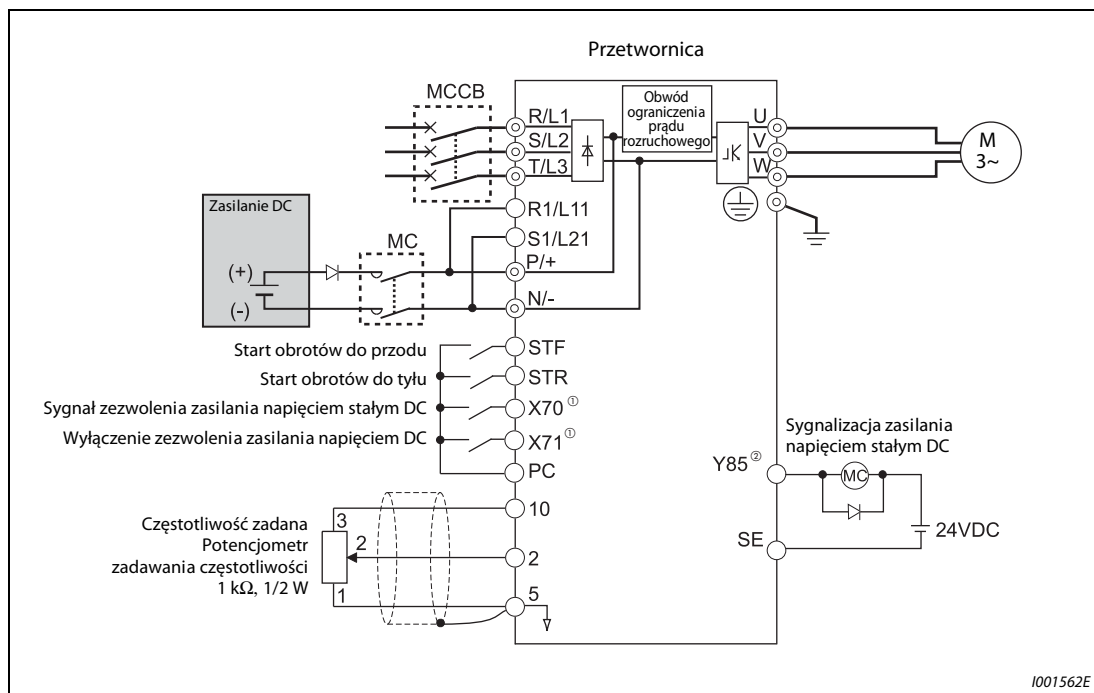
Tryb 2 zasilania DC (Par. 30 = 20 lub 21)

- Jeśli wartość z zakresu „20 do 21” jest wpisana w Par. 30, przetwornica jest zasilana normalnie napięciem zmiennym AC i w przypadku awarii zasilania załączane jest źródło napięcia zasilania DC.
- Podłącz napięcie zasilania AC do zacisków R/L1, S/L2 i T/L3 i napięcie zasilania DC do zacisków P/+ i N/-. Ponadto należy usunąć mostki z zacisków R/L1-R1/L11 i S/L2-S1/L21 i połączyć zaciski R1/L11 i S1/L21 do zacisków P/+ i N/- (patrz przykład połączeń na następnej stronie).
- Załączenie sygnału zezwolenia zasilania napięciem stałym (X70) pozwala na pracę przetwornicy przy zasilaniu napięciem stałym DC. W poniższej tabeli przedstawione są sygnały wejść/wyjść związane z zasilaniem napięciem stałym DC.

Sygnal	Opis	Opis	Ustawienie parametrów	
Prąd	X70	Zezwolenie zasilania napięciem DC	Załącz sygnał X70, gdy przetwornica jest zasilana napięciem stałym DC. Gdy wyjście przetwornicy jest wyłączane z powodu awarii zasilania, po około 150 ms od wyłączenia i ponownego załączenia sygnału X70 przetwornica może załączyć silnik. (Gdy aktywna jest funkcja automatycznego restartu, przetwornica załącza wyjście po dodatkowym czasie opóźnienia, ustawionym w Par. 57). Gdy sygnał X70 zostanie wyłączony podczas pracy przetwornicy, wyjście przetwornicy jest wyłączane (Par. 261 = 0) lub przetwornica hamuje do zatrzymania (Par. 261 ≠ 0).	Wpisz „70” od odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189.
	X71	Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem DC	Załącz ten sygnał, aby wyłączyć zasilanie napięciem stałym DC. Gdy sygnał X71 jest załączony podczas pracy przetwornicy przy załączonym sygnale X70, wyjście przetwornicy jest wyłączane (Par. 261 = 0) lub przetwornica hamuje do zatrzymania (Par. 261 ≠ 0), po zatrzymaniu przetwornicy sygnał Y85 zostanie wyłączony. Po załączeniu sygnału X71 przetwornica nie załączy wyjścia nawet, jeśli załączony jest sygnał X70.	Wpisz „71” od odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189.
Wyjście	Y85	Sygnalizacja zasilania napięciem stałym DC	Ten sygnał jest załączany podczas awarii napięcia zasilania lub przy zbyt niskiej wartości napięcia zasilania AC. Sygnał Y85 jest wyłączany, gdy załączony zostanie sygnał X71 lub w przypadku przywrócenia napięcia zasilania. Sygnał Y85 nie jest wyłączany podczas pracy przetwornicy nawet, jeśli zostanie przywrócone napięcie zasilania. Sygnał Y85 jest wyłączany po zatrzymaniu przetwornicy. Gdy sygnał Y85 jest załączany z powodu zbyt niskiej wartości napięcia zasilania, sygnał Y85 nie jest wyłączany nawet po przywróceniu właściwej wartości napięcia zasilania. W przypadku wykonania resetu przetwornicy status sygnału (ZAL./WYL.) jest podtrzymany.	Wpisz „85” (logika pozytywna) lub „185” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196

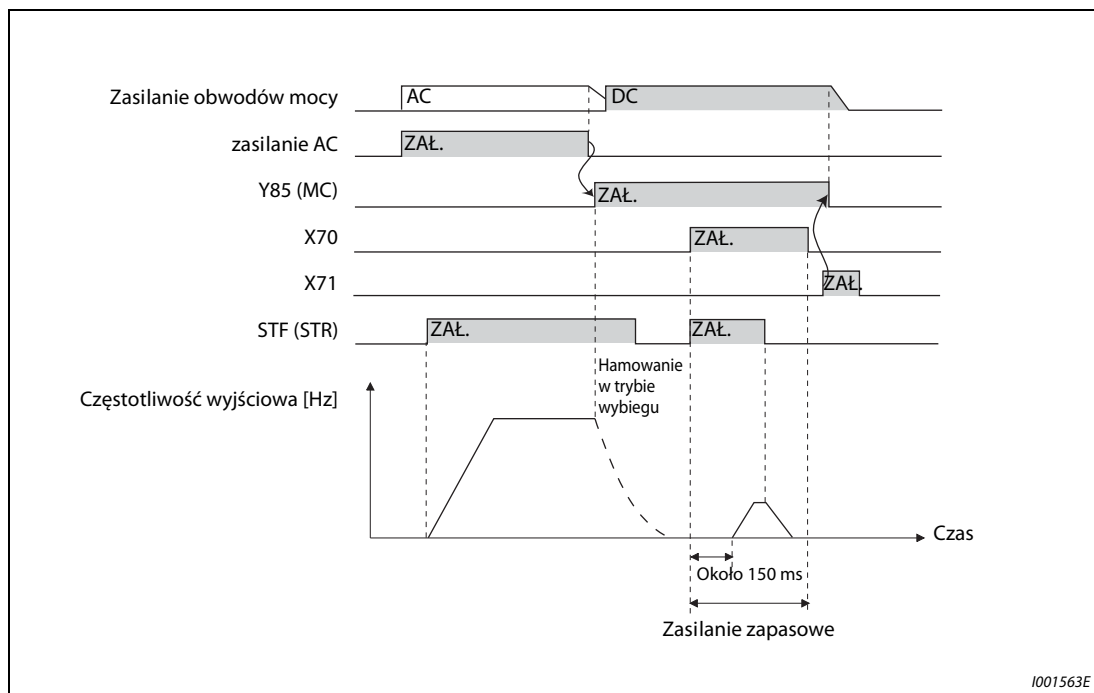
Tab. 6-68: Sygnały wejść/wyjść trybu 2 zasilania napięciem stałym DC

Poniższy schemat pokazuje sposób przełączania zasilania na napięcie DC w przypadku detekcji awarii zasilania.

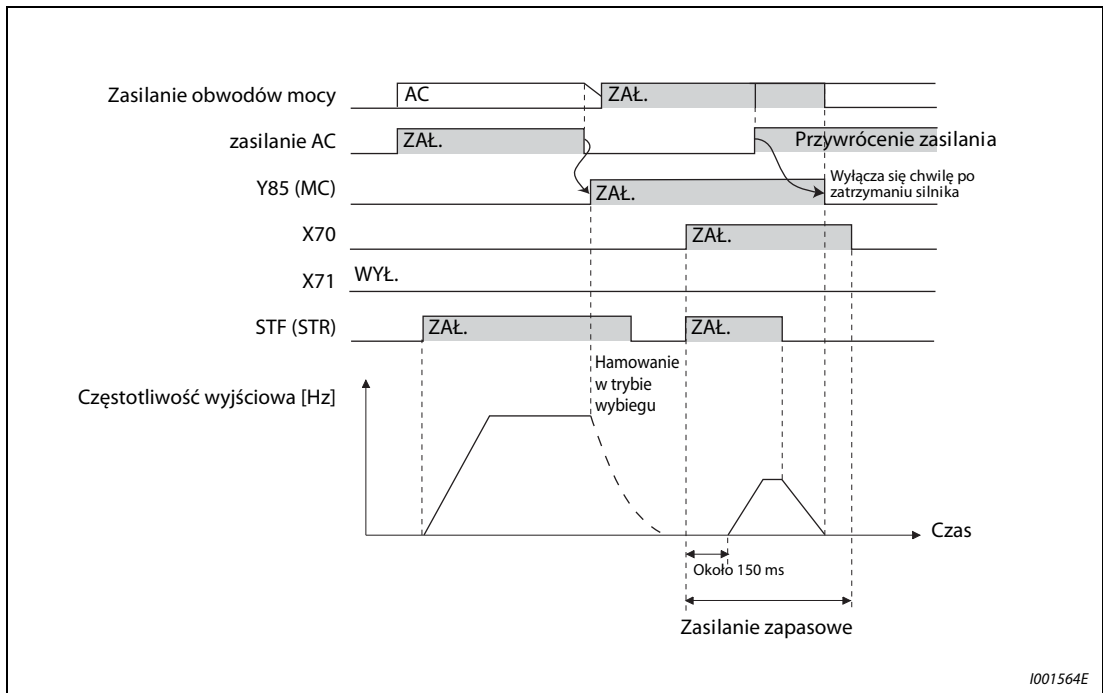


Rys. 6-100: Przykład połączenia napięcia zasilania DC w trybie 2

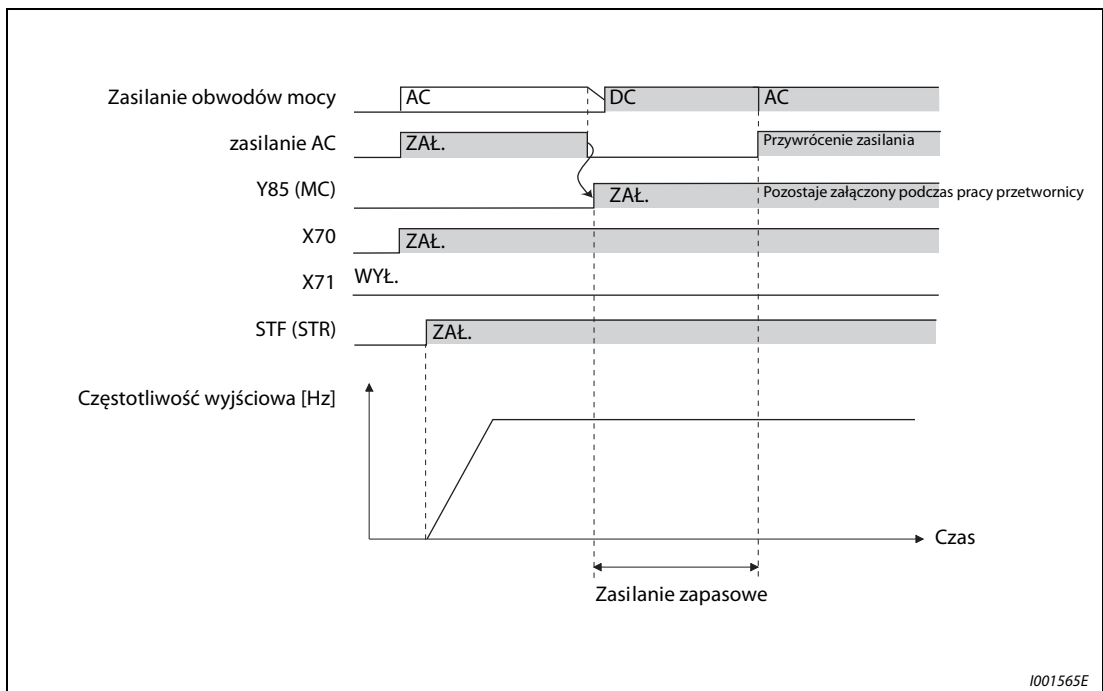
- ① Dla przypisania funkcji do zacisków wejść należy dokonać nastaw parametrów 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.
- ② Dla przypisania funkcji do zacisku wyjść należy dokonać nastaw parametrów 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.



Rys. 6-101: Przykład 1 działania w przypadku awarii zasilania



Rys. 6-102: Przykład 2 działania w przypadku awarii zasilania (gdy napięcie AC jest przywrócone)



Rys. 6-103: Przykład 3 działania w przypadku awarii zasilania (podczas ciągłej pracy)

Specyfikacja zasilania napięciem stałym DC

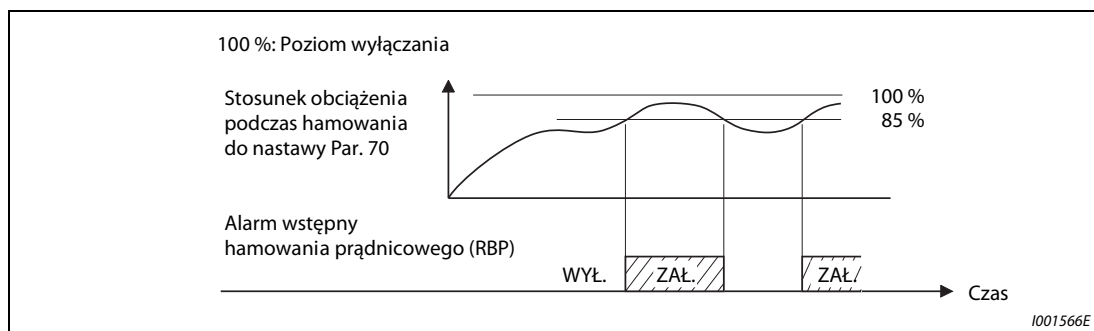
Klasa napięciowa 400 V	Znamionowe napięcie zasilania DC	537 V DC do 679 V DC
	Dopuszczalne fluktuacje	457 V DC do 740 V DC

**UWAGA:**

Ponieważ w trakcie pracy w trybie prądnicowym między zaciskami P/+ i N/- napięcie może chwilowo osiągnąć wartość 830 V, należy bardzo uważnie dobrać źródło zasilania DC.

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 pojawia się komunikat [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).
- Załączenie sygnału alarmu (RBP) nie powoduje zatrzymania pracy przetwornicy.
- Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału RPB należy wpisać wartość „7” (logika pozytywna) lub „107” (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.



Rys. 6-104: Przeciążenie podczas pracy w trybie prądnicowym

UWAGI

Zamiast sygnału X10 możliwe jest użycie sygnału MRS.

Więcej informacji na temat podłączania rezystora hamowania dużej obciążalności (FR-ABR), układu hamowania, tranzystorowego prostownika rewersyjnego (FR-HC, MT-HC) i prostownika rewersyjnego (FR-CV) znajdziesz w rozdziale 3.8.

Gdy napięcie AC jest podłączone do zacisków R/L1, S/L2, T/L3 podczas zasilania przetwornicy napięciem stałym DC z nastawą Par.30 = „2, 10, 11, 20 lub 21”, załączany jest alarm opcji (E.OPT).

Podczas zasilania przetwornicy napięciem stałym przy nastawie Par. 30 = „2, 10, 11, 20 lub 21” zbyt niska wartość napięcia zasilania (E.UVT) i chwilowy zanik napięcia zasilania (E.IPF) nie są wykrywane.

Do przetwornic 00770 i większych nie można podłączyć rezystora hamowania. Par. 70 jest nieaktywny.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189 “Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych” i Par. 190 do Par. 196 “Wybór funkcji zacisków wyjść” może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

**UWAGA:**

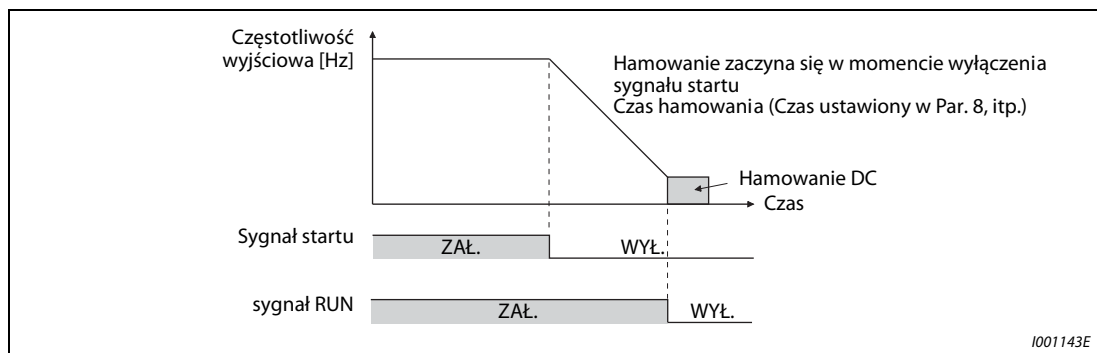
Wartość ustawiona w parametrze 70 nie może przekraczać dopuszczalnej wartości dla użytego rezystora hamowania. W przeciwnym razie rezystor może ulec przegrzaniu.

6.13.3 Wybór trybu zatrzymywania (Par. 250)

Par.250 służy do wybrania metody 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. Ponadto możliwe jest zdefiniowanie sposobu działania sygnałów startu (STF/STR). (Więcej na temat wyboru sygnału startu - patrz rozdział 6.14.4.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Sygnal startu (STF/STR)	Tryb zatrzymania		
250	Wybór metody hamowania	9999	0-100	STF: Start obrotów do przodu STR: Start obrotów do tyłu	Silnik swobodnie zwalnia obroty do zatrzymania po ustalonym czasie po wyłączeniu sygnału start. Motor hamuje swobodnie do zatrzymania (w czasie Par. 250 – 1000)s po wyłączeniu sygnału start.	7 Czas przyspieszenia 8 Czas hamowania 13 Częstotliwość startowa	6.11.1 6.11.1 6.11.2
			1000-1100	STF: Sygnal startu STR: Do przodu/do tyłu			
			9999	STF: Start obrotów do przodu STR: Start obrotów do tyłu	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.		
			8888	STF: Sygnal startu STR: Do przodu/do tyłu			

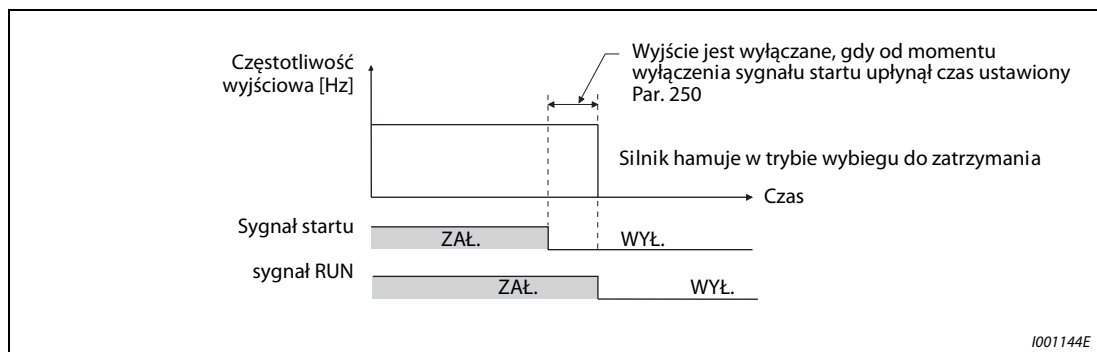
Ustawić wartość Par. 250 na "9999" (wartość domyślna) lub na "8888". Silnik hamuje do zatrzymania, gdy wyłączony jest sygnał startu (STF/STR).



Rys. 6-105: 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. 6-106: Hamowanie przy nastawie parametru 250 ≠ 8888 lub 9999

UWAGI

Sygnal RUN jest wyłączany, gdy wyłączone jest wyjście przetwornicy.

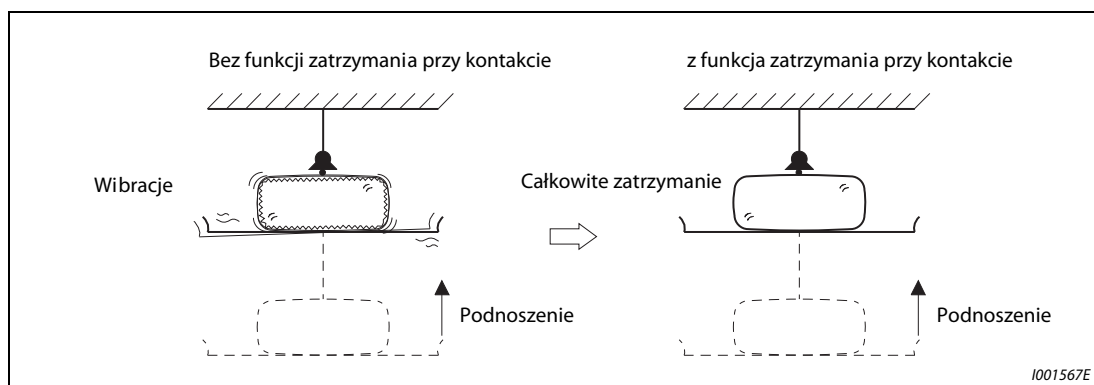
Wybór trybu zatrzymania jest nieaktywny, gdy załączana jest jedna z poniższych funkcji:

- Regulacja pozycji (Par. 419 = 0)
- Funkcja zatrzymania przy zaniku zasilania (Par. 261)
- Stop z PU (Par. 75)
- Zatrzymanie z powodu określenia reakcji na wystąpienie błędu (Par. 875)
- Zatrzymanie z powodu błędu komunikacji (Par. 502)
- Autostrojenie offline jest wykonywane z załączeniem obrotów silnika
- 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”.

6.13.4 Funkcja zatrzymania przy kontakcie (Par. 6, Par. 48, Par. 270, Par. 275, Par. 276) Magnetic flux Sensorless

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 się pojawiać przy zatrzymaniu przy kontakcie przy mechanizmach pionowych, co zapewnia dokładność i stabilność pozycjonowania.

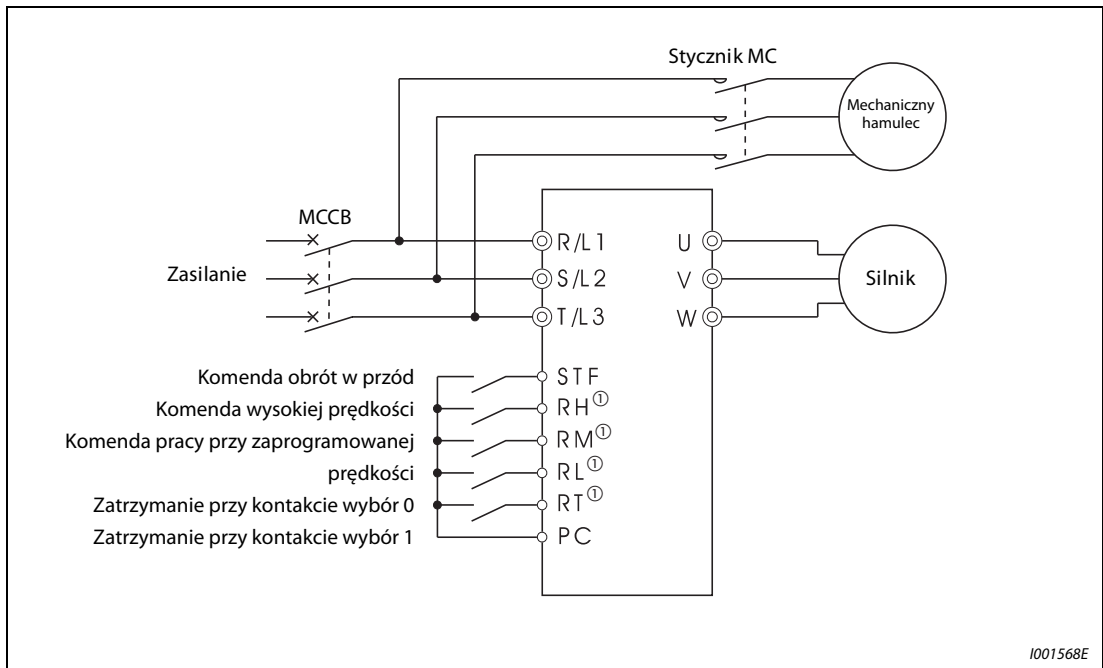


Rys. 6-107: Tłumienie drgań przy pionowych aplikacjach pozycjonowania

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
6	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (niska prędkość)	10 Hz	0 do 400 Hz	Ustawia częstotliwość wyjściową podczas działania funkcji zatrzymywania przy kontakcie.	
22	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	150 % ^①	0 do 400 %	Służy do ustawienia poziomu zabezpieczenia przed utykaniem podczas działania funkcji sterowania zatrzymaniem przy kontakcie.	
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	150 % ^①	0 do 220 % ^①	Priorytet ma mniejsza z nastaw Par. 22 lub Par. 48.	
270	Wybór funkcji zatrzymania przy kontakcie	0	0	Normalne działanie	
			1	Funkcja zatrzymania przy kontakcie	
			2	Wybór maksymalnej częstotliwości pracy w zależności od poziomu obciążenia (Patrz rozdział 6.24.3.)	
			3	Sterowanie zatrzymaniem przy kontakcie + sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia (Patrz rozdział 6.24.3.)	
275	Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach podczas zatrzymywania przy kontakcie	9999	0 do 1000 %	Służy do ustawienia siły (moment podtrzymania) przy sterowaniu zatrzymaniem przy kontakcie. Zwykle ustawiany na 130 % do 180 %. Aktywny tylko w trybie zaawansowanego sterowania wektorem strumienia pola magnetycznego.	
			9999	Bez kompensacji	
276	Częstotliwość nośna PWM podczas zatrzymania przy kontakcie	9999	01800 lub mniejszy	0 do 9	Służy do ustawienia częstotliwości nośnej PWM przy zatrzymaniu przy kontakcie. W trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego częstotliwość nośna ma wartość 2 kHz, gdy ustawiono wartość z zakresu 0 do 5 i 6 kHz, gdy ustawiono wartość z przedziału od 6 do 9. (odnosi się do częstotliwości wyjściowej 3 Hz lub mniej.)
			02160 lub większy	0 do 4	
			9999		Zgodnie z nastawą Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.

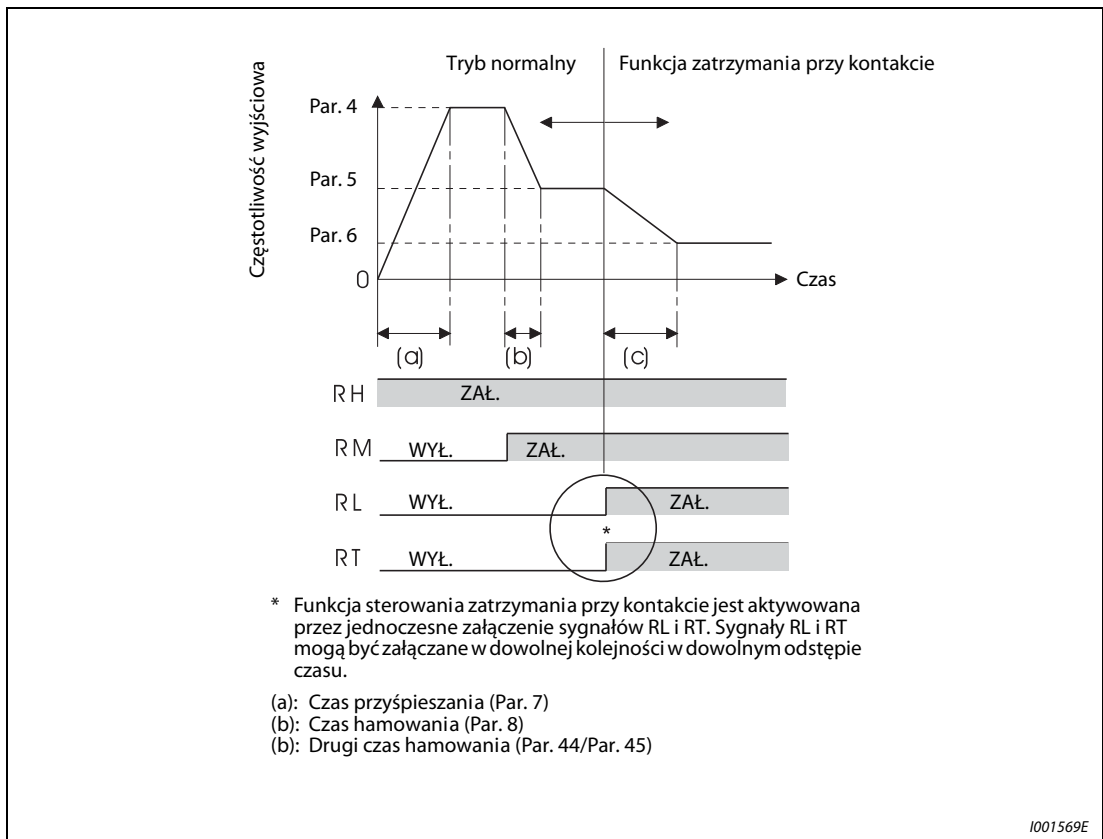
Parametry powiązane	Patrz rozdział
4–6 Wstępnie zaprogramowane prędkości	6.10.1
24–27 zaprogramowane prędkości	6.10.2
15 Częstotliwość pracy Jog	6.7.4
22 Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	6.7.4
48 Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	6.3.2
22 Poziom ograniczenia momentu	6.10.4
59 Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	6.19.1
72 Wybór częstotliwości PWM	6.22.1
79 Wybór trybu sterowania	6.12.4
95 Wybór autoestrojenia online	6.24.1
128 Wybór trybu regulacji PID	6.14.1
178–189 Przypisanie funkcji zacisku wejść	6.24.3
270 Regulacja maksymalnej częstotliwości w zależności od obciążenia	

^① Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciążalności” ≠ „2”, wykonanie operacji kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmienia wartość domyślną i zakres nastaw. (Patrz rozdział 6.7.5.)



Rys. 6-108: Przykład połączeń elektrycznych

① Zaciski sygnałów wejść mogą się różnić w zależności od ustawień Par. 180 do Par. 189.



Rys. 6-109: Przełączenie w tryb sterowania zatrzymaniem przy kontakcie

Ustawienie funkcji zatrzymania przy kontakcie

- Upewnij się, że wybrany jest tryb zewnętrzny. (Patrz rozdział 6.22.1.)
- Wybierz tryb rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego lub zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego.
- Wpisz „1” lub „3” do Par. 270 „Wybór zatrzymanie przy kontakcie/sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia”.
- 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 2 Hz). Jeśli ustawiono więcej niż 30 Hz, częstotliwość wyjściowa przyjmie wartość 30 Hz.
- 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.

UWAGI

Zwiększając nastawę Par. 275, zwiększa się moment przy niskich prędkościach, ale może pojawić się alarm przekroczenia prądu (E.OCT) lub mogą pojawić się drgania maszyny w stanie zatrzymania 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)
- W czasie autostrojenia przy starcie
- W czasie działania funkcji orientacji pozycji wałka silnika (opcja FR-A7AP)

Gdy wykonywane jest zatrzymanie przy kontakcie w czasie działania funkcji sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera, sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera jest wyłączane i załącza się funkcja sterowania przy kontakcie.

Ustawienie funkcji zatrzymania przy kontakcie

Główne funkcje	Normalne działanie (jeden lub obydwa sygnały RL i RT są wyłączone)		Z funkcją zatrzymania przy kontakcie (obydwa sygnały RL i RT załączone)	
	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia a pola magnetycznego	Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia a pola magnetycznego
Częstotliwość wyjściowa	Wybór prędkości 0 do 5 V, 0 do 10 V, 4 do 20 mA itp.		Par. 6	
Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	—	Par. 22	—	Priorytet ma mniejsza z nastaw Par. 22 lub Par. 48 ^①
Poziom ograniczenia momentu	—		Par. 22	—
Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach	—		—	Wartość prądu jest kompensowana przez nastawę Par. 275 (0 do 1000 %) przed załączeniem sygnałów RL i RT.
Częstotliwość nośna	Par. 72		Par. 276, gdy częstotliwość wyjściowa jest równa 3 Hz lub mniej (Par. 72 gdy Par. 276 = "9999")	
Funkcja szybkiego ograniczenia prądu	—	Aktywna	—	Nieaktywna

Tab. 6-69: Ustawienie funkcji zatrzymania przy kontakcie

- ① Gdy sygnały RL i RT są załączone, Par. 49 „Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem” jest nieaktywny.

Ustawienie częstotliwości wyjściowej podczas sterowania w trybie zatrzymania przy kontakcie (Par. 270 = „1” lub „3”).

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.

Funkcja zatrzymania przy kontakcie jest nieaktywna, gdy wybrana jest funkcja zdalnego ustawiania prędkości (Par. 59 = 1 do 3).

Sygnał wejściowy					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.		Aktywne	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.		Aktywne	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.		Aktywne	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.		Aktywne	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. 6-70: Częstotliwość w zależności od kombinacji sygnałów wejść

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

6.13.5 Funkcja sterowania hamulcem

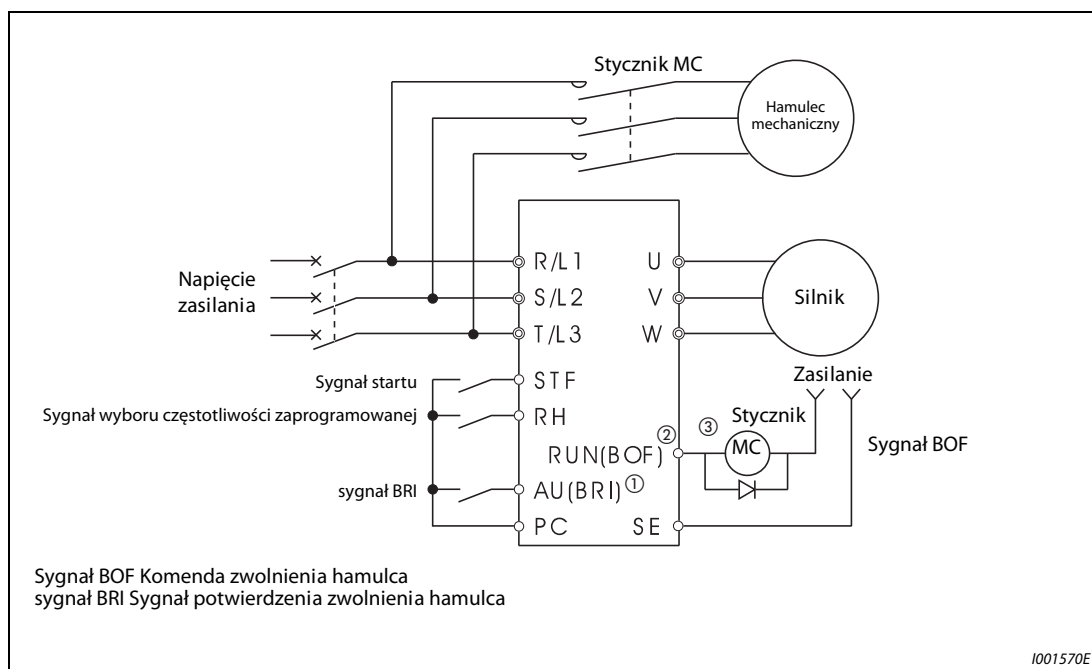
(Par. 278 do Par. 285, Par. 292) Magnetic flux Sensorless Vector

Funkcja sterowania hamulcem służy 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 81 Liczba biegunów silnika 178-186 Wybór funkcji zacisków wejść 190-196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.2.2 6.2.2 6.14.1 6.14.5
				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 %	0-220 % ^②	Zwykle parametr jest ustawiany na około 0,1 s do 0,3 s.		
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.		
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 Par. 292 = 8.		
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 0,3 s, gdy wartość Par. 292 = 8.		
284	Wybór funkcji detekcji hamowania	0	0	Hamowanie nie jest wykrywane.		
			1	W przypadku wykrycia nieprawidłowości w czasie hamowania przetwornica załącza alarm.		
285	Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej prędkości ^①	9999	0-30 Hz	Jeśli w trybie sterowania ze sprzężeniem zwrotnym z enkodera (częstotliwość mierzona – częstotliwość wyjściowa) ≥ Par. 285, załącza się alarm przetwornicy (E.MB1).		
			9999	Zbyt wysoka prędkość nie jest wykrywana.		
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	9999	0	Tryb normalny		
			1/11	Tryb optymalnego przyspieszania/hamowania (Patrz strona 6-209.)		
			3	Tryb przyspieszania/hamowania w najkrótszym czasie (Patrz strona 6-210.)		
			5/6	Tryb dźwigowy (Patrz rozdział 6.9.3)		
			7	Tryb sterowania hamulcem 1		
			8	Tryb sterowania hamulcem 2		

① W trybie wektorowym przy użyciu karty FR-A7AP parametr pełni funkcję częstotliwości detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości (Więcej informacji – patrz rozdział 6.3.6).

② Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciążalności” ≠ „2”, wykonanie kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmieniają zakres nastaw. (Patrz rozdział 6.7.5.)



Rys. 6-110: Przykład połączenia mechanicznego hamulca (Par. 184 = 60 Hz, Par. 190 = 20)

- ① Zaciski sygnałów wejść mogą się różnić w zależności od ustawień Par. 178 do Par. 189.
- ② Zaciski sygnałów wyjść mogą się różnić w zależności od ustawień Par. 190 do Par. 196.
- ③ Wartość prądu płynącego w obwodzie sterowania hamulca powinna być w zakresie dopuszczalnym dla tranzystora przetwornicy. (24 V/ 0,1 A DC)

UWAGI

Gdy wybrany jest tryb sterowania hamulcem, funkcja automatycznego restartu po zaniku zasilania jest zablokowana.

Gdy używana jest funkcja sterowania hamulcem, czas przyspieszenia należy ustawić na 1 s. lub dłuższy.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 186 i Par. 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje poszczególnych zacisków.

Ustawienie sekwencji hamowania

- Wybierz rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe (tryb regulacji prędkości) lub zaawansowane sterowanie wektorem strumienia 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.
- Aby przypisać sygnał BRI (potwierdzenie otwarcia hamulca) do zacisku wejść należy wpisać "15" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych".
- Aby przypisać sygnał komendy otwarcia hamulca (BOF) do zacisku wyjść, wpisz „20” (logika pozytywna) lub „120” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych".

**UWAGA:**

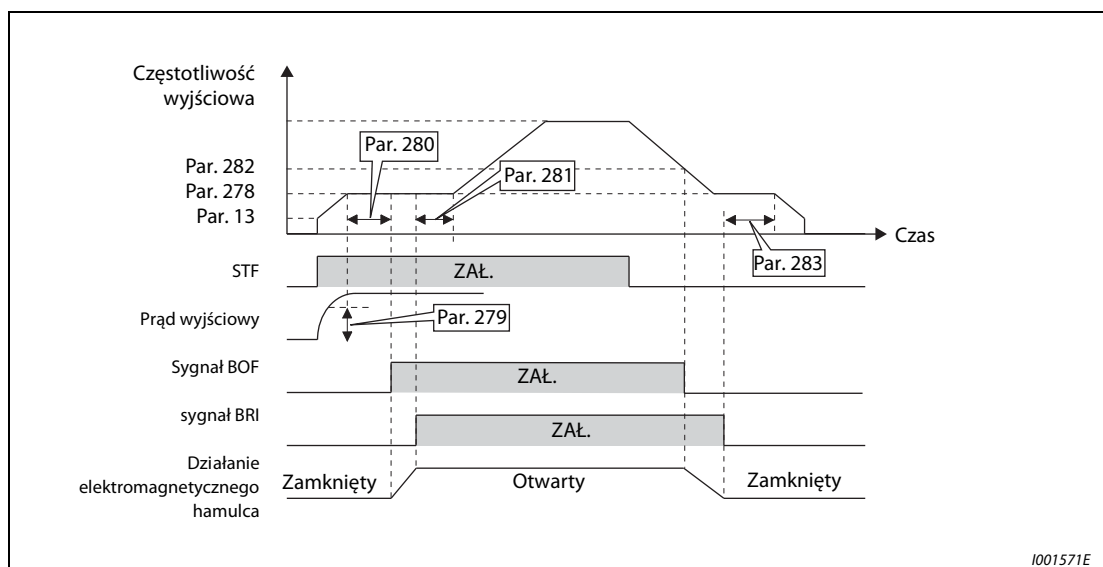
W windach czy podnośnikach, gdzie nieumyślne zwolnienie hamulca może być przyczyną poważnych obrażeń personelu lub uszkodzenia sprzętu, z przyczyn bezpieczeństwa sygnał BOF powinien być używany tylko w logice pozytywnej (ustawienie „20”).

Sterowanie bez kontroli 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 nastawa 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.

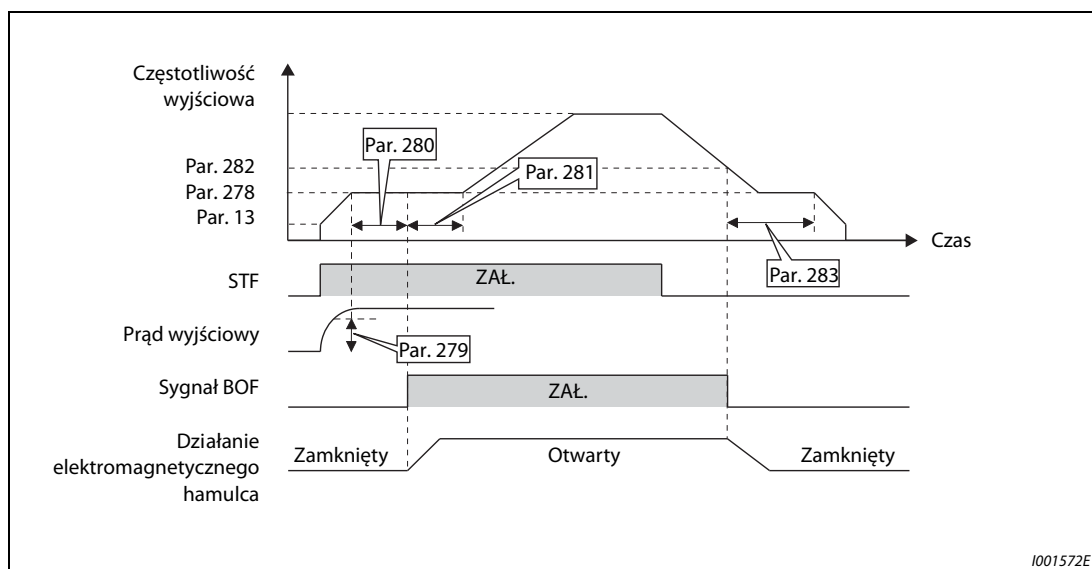
- Gdy podczas hamowania prędkość zmniejszy się do wartości ustawionej w Par. 282, sygnał BOF jest wyłączany. Funkcja wyłącza wyjście przetwornicy po upływie czasu ustawionego w Par. 283 od odłączenia cewki hamulca i wyłączenia sygnału BRI.



Rys. 6-111: Sekwencja przy ustawieniu parametru 292 = 7

Sterowanie bez kontroli sygnału otwarcia hamulca (Par. 292 = 8)

- Gdy jest podany sygnał startu, przetwornica załącza wyjście. 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). Funkcja wyłącza wyjście przetwornicy po upływie czasu ustawionego w Par. 283 od wyłączenia sygnału BOF.



Rys. 6-112: Sekwencja przy ustawieniu parametru 292 = 8

UWAGA

Nawet, jeśli wybrany jest tryb automatycznego przyśpieszania/hamowania, załączenie sygnału Jog lub sygnału RT (wybór drugiej funkcji) lub sygnału X9 (wybór trzeciej funkcji) przy zatrzymanej przetwornicy spowoduje przełączenie w tryb normalny. Przetwornica będzie funkcjonować zgodnie z nastawami parametrów trybu jog i drugiej lub trzeciej funkcji. Należy pamiętać, że sygnały JOG i RT są nieaktywne, gdy są załączone w trakcie pracy przetwornicy w trybie automatycznego przyśpieszania/hamowania.

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).

Wyświetlan błąd	Opis
E.MB1	W trybie sterowania z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera (częstotliwość mierzona – częstotliwość wyjściowa) > Par. 285. Jeśli wartość Par. 285 „Detekcja zbyt wysokiej prędkości” = „9999”, zbyt wysoka prędkość nie jest wykrywana.
E.MB2	Anomalia hamowania z częstotliwości zadanej do częstotliwości ustawionej w Par. 282. (gdy nastawa Par. 284 =1) (oprócz przypadku, gdy załączona jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem).
E.MB3	Sygnał komendy zwolnienia hamulca (BOF) został załączony, mimo, że silnik jest zatrzymany. (funkcja zabezpieczenia przed opadaniem grawitacyjnym).
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. 6-71: Funkcje zabezpieczające

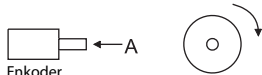
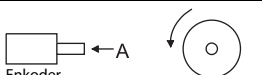
UWAGI

Detekcja zbyt wysokiej prędkości (Par. 285) jest aktywna w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego (gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP) nawet, gdy wpisano wartość różną od „7” i „8” w Par. 292.

Zbyt duże ustawienie wartości Par. 278 „Częstotliwość otwarcia hamulca” załącza działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i może spowodować wystąpienie błędu E.MB4.

6.13.6 Regulacja orientacji wału silnika (Par. 350 do Par. 366, Par. 369, Par. 393, Par. 396 do Par. 399)

Ta funkcja jest używana razem z czujnikiem pozycji (enkoderem) zamocowanym do wrzeciona napędzającego narzędzie maszyny itp. Umożliwia zatrzymanie wału silnika w ściśle określonej pozycji (zorientowanej). Wymagane jest zainstalowanie opcjonalnej karty FR-A7AP. Par. 350 domyślnie ma wpisaną wartość „9999”, co oznacza, że funkcja regulacji orientacji wału silnika jest nieaktywna.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
350	Wybór źródła wartości zadanej pozycji zatrzymania	9999	0	Wewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (Par. 356)	—	
			1	Zewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (16-bitowa dana z karty FR-A7AX)		
			9999	Sterowanie orientacją wału silnika nieaktywne		
351	Prędkość orientowania	2 Hz	0 do 30 Hz	Gdy podana jest komenda orientowania (X22), prędkość silnika zmniejsza się do nastawionej wartości.		
352	Prędkość pełzania	0,5 Hz	0 do 10 Hz	Gdy prędkość osiągnie wartość prędkości orientacji, prędkość zmniejsza się do poziomu ustawionego w Par. 352, gdy tylko silnik (licznik impulsów pozycji) osiągnie pozycję, ustawioną w Par. 353.		
353	Pozycja przełączenia na prędkość pełzania	511	0 do 16383 ^①	Jak tylko licznik impulsów pozycji osiągnie pozycję przełączania na sterowanie pozycją, sterowanie przełącza tryb sterowania na regulację pozycji.		
354	Pozycja przełączenia na sterowanie pozycją	96	0 do 8191	Po załączeniu trybu regulacji pozycji, gdy tylko licznik impulsów pozycjonujących osiągnie poziom załączenia hamowania prądem stałym DC, uruchamiana jest funkcja hamowania prądem DC i silnik zatrzymuje się.		
355	Pozycja załączenia hamowania prądem stałym DC	5	0 do 255	Jeśli w Par. 350 wpisane jest „0”, aktywna jest wewnętrzna komenda pozycji i nastawa Par. 356 jest komendą pozycji zatrzymania.		
356	Wewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania	0	0 do 16383 ^①	Ustawia szerokość strefy „na pozycji” podczas zatrzymania w trybie sterowania orientacją wału silnika.		
357	Strefa – pozycja osiągnięta	5	0 do 255	Umożliwia konfigurację pracy przetwornicy po zakończeniu funkcji orientacji wału silnika.		
358	Wybór momentu serwo	1	0 do 13			
359	Kierunek obrotu silnika	1	0	 <p>Enkoder Ruch do przodu to obrót zgodny z ruchem zegara patrząc od strony strzałki A.</p>		
			1	 <p>Enkoder Ruch do przodu to obrót w kierunku przeciwnym do ruchu zegara patrząc od strony strzałki A.</p>		

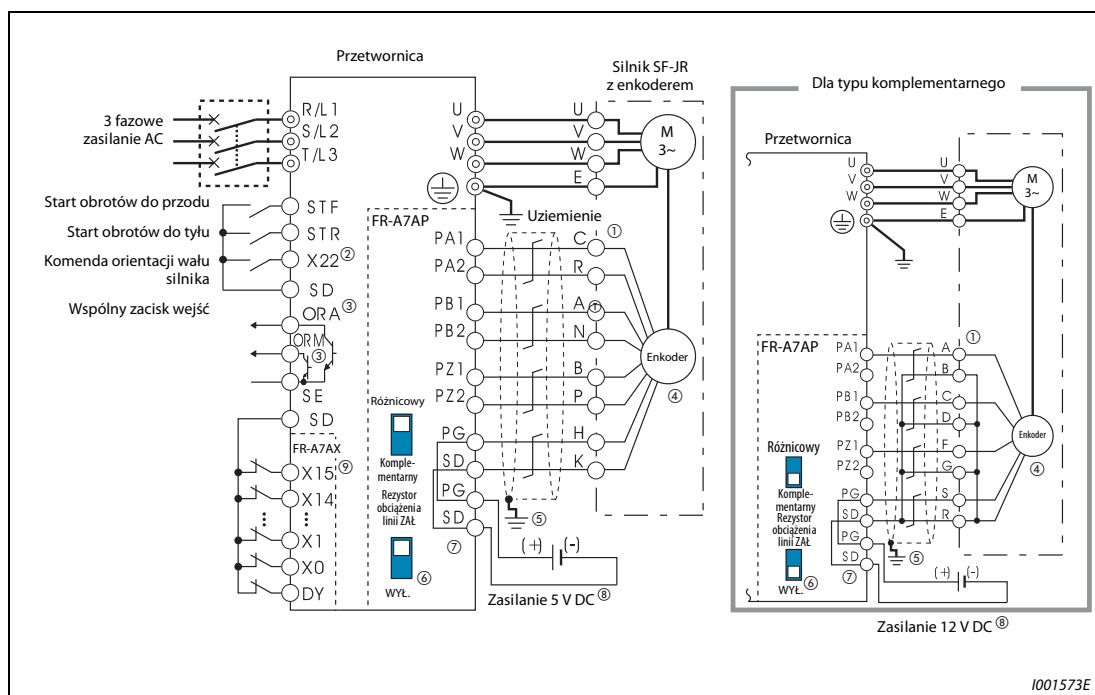
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
360	Wybór danej 16-bitowej	0	0	Komenda prędkości	Gdy w Par. 350 jest wpisane 1 i zainstalowana jest opcjonalna karta FR-A7AX, komenda pozycji zatrzymania jest zadawana przy pomocy danej 16-bitowej. Komenda pozycji zatrzymania jest zadawana binarnie, niezależnie od nastawy Par. 304. ②	—
			1	16-bitowa dana jest używana bezpośrednio jako zewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania.		
			2 do 127	Umożliwia ustawienie rozmieszczonych równomiernie do 128 punktów pozycji zatrzymania.		
361	Przesunięcie pozycji	0	0 do 16383 ①	Umożliwia przesunięcie pozycji zerowej bez zmiany pozycji zerowej enkodera. Pozycja zatrzymania jest obliczana przez dodanie nastawy Par. 361 do polecenia pozycji zatrzymania.		
362	Wzmocnienie pętli sterowania pozycji w trybie orientacji	1	0,1 do 100	Gdy w Par. 358 wybrana jest funkcja sterowania w trybie serwo, dla wygenerowania momentu serwo częstotliwość wyjściowa zwiększa się stopniowo do wartości prędkości pełzania (Par.352) zgodnie z nastawą Par. 362. Zwiększanie nastawy parametru zwiększa szybkość odpowiedzi, lecz może powodować występowanie kołysania.		
363	Opóźnienie sygnału zakończenia orientacji	0,5 s	0 do 5,0 s	Po wejściu w strefę „Na pozycji” sygnał zakończenia orientacji (ORA) jest załączany z opóźnieniem. Także po opuszczeniu tej strefy sygnał wyłącza się z ustawionym opóźnieniem.		
364	Czas sprawdzania zatrzymania enkodera	0,5 s	0 do 5,0 s	Jeśli enkoder pozostaje zatrzymany przez nastawiony czas i sygnał zakończenia orientowania wału silnika (ORA) nie zostanie załączony, załączany jest sygnał błędu funkcji orientacji (ORM). Sygnał ORM jest załączany, gdy orientacja wału silnika nie jest zakończona w ustawionym czasie nawet, jeśli sygnał ORA jest załączony.		
365	Limit czasu dojazdu do pozycji orientacji	9999	0 do 60,0 s	Jeśli po osiągnięciu pozycji załączenia prędkości pełzania operacja orientacji wału silnika nie zostanie zakończona w nastawionym czasie, załącza się alarm orientacji wału silnika (ORM).		
			9999	Ustawione na 120 s.		
366	Czas ponownego sprawdzenia pozycji	9999	0 do 5,0 s	Po wyłączeniu sygnału startu komendy orientacji pozycji wału silnika (X22) i po zatrzymaniu silnika przez funkcję sterowania w trybie orientacji wału silnika, po upływie nastawionego czasu aktualna pozycja jest sprawdzana ponownie i załączany jest sygnał zakończenia orientacji wału silnika (ORA) lub sygnał alarmu (ORM).		
			9999	Bez sprawdzania.		

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
369	Liczba impulsów enkodera	1024	0 do 4096	Wpisać liczbę impulsów enkodera przed mnożeniem przez 4.	—	
393	Wybór kierunku orientacji	0	0	Orientacja wału silnika jest wykonywana zgodnie z aktualnym kierunkiem obrotu.		
			1	Orientacja wału silnika jest wykonywana przy obrocie silnika w przód.		
			2	Orientacja wału silnika jest wykonywana przy obrocie silnika do tyłu.		
396	Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (składowa P)	60	0 do 1000	Te parametry umożliwiają regulację sztywności serwo podczas zatrzymania po osiągnięciu pozycji orientacji wału silnika (szybkość odpowiedzi pętli regulacji podczas sterowania pozycją).		
397	Czas całkowania pętli orientacji	0.333	0 to 20,0 s			
398	Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (składowa D)	1	0 do 100,0	Umożliwia dostrojenie wzmocnienia kompensacji opóźnienia/wyprzedzania.		
399	Współczynnik hamowania w trybie orientacji	20	0 do 1000	Dostrojenie wartości jest wymagane, gdy po zatrzymaniu w pozycji orientacji silnik kręci się w przeciwnym kierunku lub, gdy czas orientacji wału silnika jest zbyt długi.		

Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

- ① Gdy podłączony jest panel operatorski (FR-DU07), maksymalna nastawa wynosi 9999. Gdy używany jest programator, możliwe jest ustawienie maksymalnej wartości zakresu nastaw.
- ② Więcej informacji znajdziesz w dokumentacji opcjonalnej karty FR-A7AX.

Przykład połączeń elektrycznych



Rys. 6-113: Przykład połączeń elektrycznych

- ① W zależności od zastosowanego enkodera numery styków mogą się różnić.
- ② Użyj Par. 178 do Par. 189 („Przypisanie funkcji zacisków wejść”), aby przypisać funkcję X22 do zacisku wejść. (Patrz rozdział 6.14.1.)
- ③ Użyj Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych", aby przypisać funkcję sygnału do zacisku wyjścia. (Patrz rozdział 6.14.5.)
- ④ Podłącz enkoder tak, aby nie było luzu między silnikiem i wałkiem silnika. Stosunek prędkości powinien wynosić 1 do 1.
- ⑤ Ekran przewodu enkodera należy połączyć z obudową, na przykład za pomocą metalowej obejmy kablowej itp. (patrz strona 3-41.)
- ⑥ W przypadku wyjścia różnicowego ustaw przełącznik wyboru rezystora terminującego w pozycji ON (załączony - ustawienie fabryczne). (Patrz strona 3-35.) Ustaw przełącznik wyboru rezystora terminującego w pozycji OFF (wyłączony), gdy sygnał enkodera jest współdzielony z innym modułem NC lub, gdy rezystor terminujący jest podłączony do innego modułu.
W przypadku enkodera o wyjściu komplementarnym przełącznik wyboru rezystora terminującego należy ustawić w pozycji OFF (wyłączony).
- ⑦ Tablica zgodności oznaczeń zacisków karty FR-A7AP i kabla FR-JCBL - patrz strona 3-37.
- ⑧ Wymagane jest zewnętrzne zasilanie 5 V/12 V/15 V/24 V, zgodne z parametrami technicznymi zasilania enkodera.
W przypadku pracy w trybie sterowania orientacją wału silnika sygnał enkodera i napięcie zasilania mogą być wspólne dla modułu przetwornicy i innej jednostki NC.
- ⑨ Gdy za pomocą sygnałów zewnętrznych podawana jest komenda pozycji zatrzymania, wymagane jest zastosowanie opcjonalnej karty FR-A7AX. Zewnętrzna komenda stopu – patrz strona 6-271.

UWAGA

Powyższy przykład połączeń elektrycznych pokazuje podłączenie sygnałów dla logiki typu sink.

Ustawienie

Gdy po ustawieniu wartości wymaganych parametrów podczas pracy przetwornicy zostanie załączony sygnał polecenia orientacji wału silnika (X22), prędkość zmniejszy się do wartości prędkości orientacji. Po obliczeniu „odległości zatrzymania w pozycji orientacji” prędkość zmniejszy się jeszcze bardziej i aktywowany jest „stan orientacji” (blokada serwo). Gdy napęd znajdzie się w pozycji „strefy zakończenia orientacji”, zostanie załączony sygnał zakończenia orientacji wału silnika (ORA).

Sygnały wejść/wyjść

Zacisk	Nazwa	Opis
X22 ^①	Komenda orientowania	Używany dla podania komendy orientacji wału silnika. Dla zacisku użytego dla podłączenia sygnału X22 wpisz „22” dla odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189.
SD	Wspólny zacisk wejść	Wspólny zacisk sygnału komendy orientacji
ORA ^②	Sygnał zakończenia orientacji	Przyjmuje stan niski, gdy orientacja wału silnika została zakończona w strefie „na pozycji” i sygnał startu i sygnały orientowania są załączone. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału ORA należy wpisać wartość „27” (logika pozytywna) lub „127” (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196.
ORM ^②	Sygnał alarmu funkcji orientacji	Przyjmuje stan niski, gdy orientacja wału silnika nie została zakończona w strefie „na pozycji” i sygnał startu i sygnały orientowania są załączone. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału ORM należy wpisać wartość „28” (logika pozytywna) lub „128” (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196.
SE	Zacisk wspólny wyjścia otwarty kolektor	Wspólny zacisk wyjść typu otwarty kolektor ORA i ORM.

Tab. 6-72: Sygnały wejść/wyjść

- ① Przypisz funkcję sygnału X22 do zacisku wejść przy pomocy odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.14.1.)
- ② Przypisz funkcję sygnałów ORA i ORM do zacisków wyjść przy pomocy odpowiednich z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”. (Patrz rozdział 6.14.5.)

Wybór wewnętrznego polecenia pozycji zatrzymania (Par. 350)

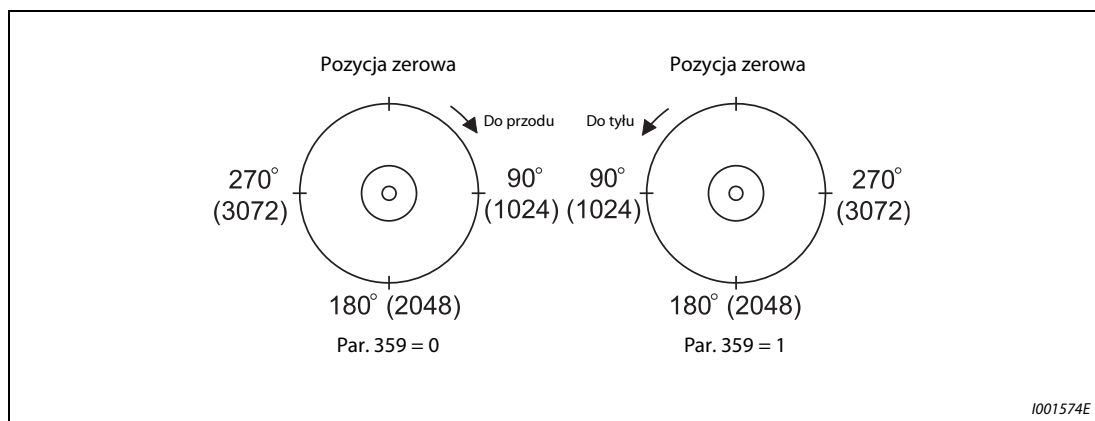
Wybierz wewnętrzne (Par. 356) lub zewnętrzne (dana 16-bitowa z karty FR-A7AX) źródło wartości zadanej pozycji zatrzymania.

Par. 350	Źródło wartości zadanej pozycji zatrzymania
0	Wewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (Par. 356: 0 do 16383)
1	Zewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (16-bitowa dana z FR-A7AX)
9999 (Wartość domyślna)	Sterowanie orientacją wału silnika nieaktywne

Tab. 6-73: Ustawienie parametru 350

Wewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (Par. 350 = 0)

Wartość ustawiona w parametrze 356 jest pozycją zadaną zatrzymania. Gdy liczba impulsów enkodera wynosi 1024 imp./obr., jeden obrót enkodera jest dzielony na 4096 pozycji, tzn. $360^\circ/4096$ impulsów = $0.0879^\circ/\text{impuls}$, jak pokazano poniżej. Pozycje zatrzymania (adres) są pokazane w nawiasach.



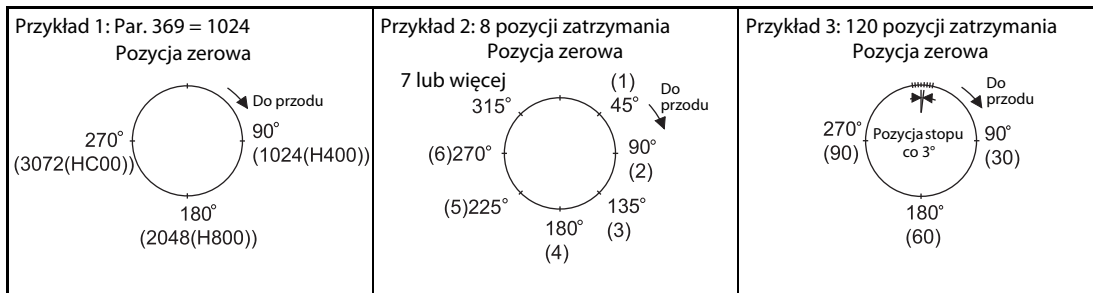
Rys. 6-114: Pozycje zatrzymania

Zewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania (Par. 350 = 1)

Zainstaluj opcjonalną kartę FR-A7AX i ustaw pozycję zatrzymania za pomocą danej 16-bitowej (wejście binarne). Wartość ustawiona w parametrze 360 „Wybór danej 16-bitowej” powinna być liczbą pozycji zatrzymania pomniejszoną o jeden (liczba pozycji zatrzymania minus 1).

Par. 360	Opis
0	Zewnętrzne polecenie pozycji nieaktywne (wartość zadana prędkości lub momentu z karty FR-A7AX)
1	Bezpośrednie zadawanie pozycji zatrzymania 16-bitowy sygnał z karty FR-A7AX jest wartością zadaną pozycji zatrzymania. Przykład Gdy wartość Par. 369 „Liczba impulsów enkodera” wynosi 1024, wartość zadana pozycji zatrzymania (0 do 4095) może być bezpośrednio podana z karty FR-A7AX. Na przykład, aby zatrzymać silnik w pozycji 180°, należy podać cyfrowy sygnał 2048 (H800). Wartość zadana pozycji zatrzymania jest ograniczona do 4095.
2 do 127	Umożliwia ustawienie rozmieszczonych równomiernie do 128 punktów pozycji zatrzymania. Wartość zadana pozycji zatrzymania jest ograniczona do wartości nastawy parametru 360. Przykład Gdy liczba pozycji zatrzymania wynosi 90 (rozmieszczone co 4°), $90 - 1 = 89$. W Par.360 należy zatem ustawić wartość „89”.

Tab. 6-74: Ustawienie parametru 360



UWAGI

- Wartości w nawiasach oznaczają dane binarne podane z zacisków. Nawet, gdy wybrany jest monitor impulsów pozycji (Par. 52 „Wybór danych wyświetlania w głównym oknie panelu DU/PU” = 19), monitorowaną daną nie jest pozycja zatrzymania, lecz liczba impulsów od 0 do 65535.
- Parametry karty FR-A7AX (Par. 300 do Par. 305) są nieaktywne. (Aktywne, gdy Par. 360 = "0")
- W trybie sterowania wektorowego zacisk DY (sygnał wejściowy próbkowania odczytu danych) jest nieaktywny. (Pozycja zadana jest ładowana w momencie startu orientacji wału silnika).
- Wewnętrzna komenda pozycji zadanej jest aktywna nawet, gdy w Par. 350 wpisane jest „1” (zewnętrzna komenda pozycji stopu), gdy karta FR-A7AX nie jest zainstalowana lub , gdy wartość Par. 360 = "0".

Zależność między wartością zadaną pozycji zatrzymania i 16-bitową daną

Par. 350	Par. 360	Działanie		
		Wartość zadana pozycji	dana 16-bitowa (FR-A7AX)	Komenda prędkości
0: wewnętrzna	0: Komenda prędkości	Wewnętrzna (Par. 356)	Komenda prędkości	dana 16-bitowa
	1, 2 do 127: wartość zadana pozycji	Wewnętrzna (Par. 356)	—	Zewnętrzna (lub z PU)
1: zewnętrzna	0: Komenda prędkości	Wewnętrzna (Par. 356)	Komenda prędkości	dana 16-bitowa
	1, 2 do 127: wartość zadana pozycji	Zewnętrzna (Wewnętrzna, gdy FR-A7AX nie jest zainstalowana (Par. 356))	Wartość zadana pozycji	Zewnętrzna (lub z PU)

Tab. 6-75: Zależność między parametrami 350 i 360.

Parametr 361: Przesunięcie pozycji

Pozycja zatrzymania jest obliczana przez dodanie nastawy Par. 361 do wartości zadanej pozycji zatrzymania.

Funkcja przesunięcia pozycji przesuwa pozycję zerową o wartość kompensacji bez zmiany pozycji zerowej czujnika pozycji (enkodera).

UWAGA

- Gdy aktywna jest funkcja orientacji wału silnika, jeśli w Par. 350 „Wybór źródła polecenia pozycji zatrzymania” wybranym źródłem pozycji zatrzymania jest karta FR-A7AP i karta jest zainstalowana, kierunek obrotu enkodera jest wyświetlany na ekranie kierunku obrotów panelu operatorskiego PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07).
- Ustaw wartość parametru w taki sposób, aby w czasie, gdy załączony jest sygnał STF, wyświetlacz pokazywał FWD i gdy załączony jest sygnał STR, wyświetlacz wyświetlał REV.

Zmiana wyświetlanego monitora

Funkcje	Opis
Monitor impulsów pozycji	Jeśli w Par. 52 wpisane jest „19”, zamiast monitora napięcia wyjściowego na panelu PU wyświetlany jest monitor impulsów pozycji. (Tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.)
Status funkcji orientacji ^①	Jeśli w Par. 52 wpisane jest „22”, zamiast monitora napięcia wyjściowego na panelu PU wyświetlany jest status funkcji orientacji wału silnika. (Tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.) 0: Działanie w trybie innym niż orientacja lub prędkość orientacji nie osiągnięta 1: Prędkość orientacji osiągnięta 2: Prędkość pełzania osiągnięta 3: Osiągnięto pozycje załączenia pętli regulacji pozycji 4: Orientacja pozycji wału silnika zakończona 5: Błąd orientacji (brak impulsów enkodera) 6: Błąd orientacji (przekroczony czas orientacji) 7: Błąd orientacji (powtórne sprawdzanie pozycji) 8: Ciągła wielo-punktowa orientacja

Tab. 6-76: Zmiana wyświetlanego monitora

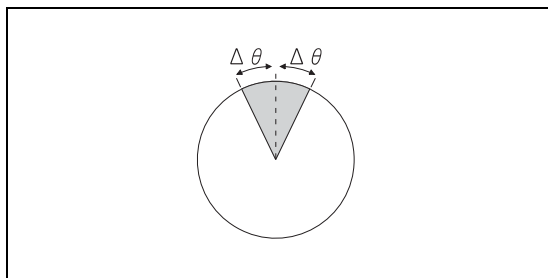
^① Nieaktywny w trybie wektorowym. (wyświetlane stale „0”)

Strefa – na pozycji (Par. 357, wartość domyślna: 5)

Możliwe jest ustawienie szerokości strefy pozycji zatrzymania. Wartość domyślna Par. 357 wynosi „5”. Aby zmienić wartość $\Delta\theta$, dokładnie ustaw wartość z rozdzielczością ± 10 jednostek i następnie dokonaj precyzyjnego ustawienia.

Jeśli w trakcie zatrzymania podczas orientacji pozycji wału silnika sygnał sprzężenia zwrotnego z enkodera wejdzie w zakres strefy $\pm\Delta\theta$, załączany jest sygnał zakończenia orientowania pozycji wału silnika (ORA).

$$\Delta\theta = \frac{360^\circ}{\text{Par. 369} \times 4} \times \text{Par. 357}$$

**Rys. 6-115:**
Strefa „na pozycji”

I001578E

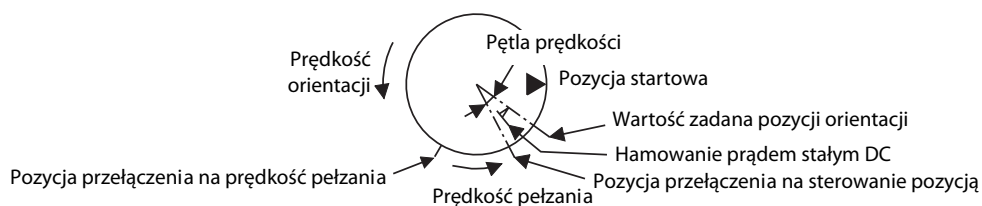
Funkcja orientacji (w trybie V/f, w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego)

● Orientowanie w czasie pracy silnika

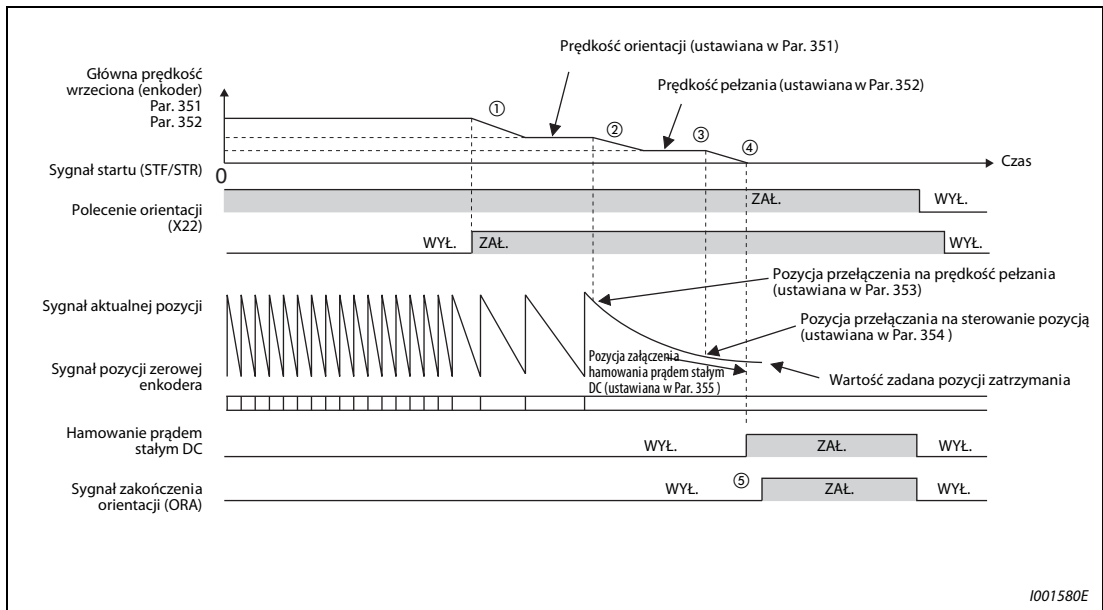
- ① Gdy załączony jest sygnał polecenia orientacji (X22), prędkość silnika zmniejsza się do wartości ustawionej w Par. 351 "Prędkość orientacji". (Par. 351 = 2 Hz)
- ② Gdy prędkość osiągnie wartość prędkości orientacji, prędkość zmniejsza się do poziomu ustawionego w Par. 352 „Prędkość pełzania”, gdy tylko licznik impulsów pozycji osiągnie pozycję (ustawioną w Par. 353) przełączania prędkości na prędkość pełzania (wartość domyślna Par. 352 = 0,5 Hz, Par. 353 = 511)
- ③ Gdy licznik impulsów pozycji osiągnie pozycję załączania pętli regulacji pozycji, ustawioną w Par. 354 „Pozycja załączania pętli regulacji pozycji”, tryb regulacji jest przełączany na tryb regulacji pozycji. (Par. 354 = 96)
- ④ Po przełączeniu w tryb regulacji pozycji, przetwornica hamuje i zatrzymuje się z w trybie hamowania prądem stałym DC, gdy tylko licznik impulsów pozycji osiągnie pozycję załączenia hamowania prądem stałym DC, ustawioną w Par. 335 „Pozycja załączenia hamowania prądem stałym DC”. (Par. 335 = 5)
- ⑤ Gdy silnik zatrzyma się w strefie „na pozycji”, ustawionej w Par. 357 „Szerokość strefy - na pozycji”, załączony jest sygnał zakończenia orientacji (ORA) z opóźnieniem, ustawionym w Par.363 „Opóźnienie sygnalizacji zakończenia orientacji”. Jeśli silnik nie zatrzyma się w strefie „na pozycji” (z powodu działania sił zewnętrznych itp.), sygnał zakończenia orientacji wyłącza się z opóźnieniem, ustawionym w Par. 363 „Opóźnienie sygnalizacji zakończenia orientacji”. (Par. 357 = 5)
- ⑥ Jeśli po przekroczeniu pozycji załączenia prędkości pełzania orientacja pozycji wału silnika nie zostanie zakończona w czasie, ustawionym w Par. 365 „Limit czasu dojazdu do pozycji orientacji”, załączony jest sygnał alarmu (ORM).
- ⑦ Jeśli z powodu działania sił zewnętrznych itp. po załączeniu sygnału startu orientacji silnik zatrzyma się przed osiągnięciem strefy „na pozycji” i sygnał zakończenia orientacji (ORA) nie jest załączony, po czasie, ustawionym w Par. 364 „Czas sprawdzania zatrzymania enkodera” załączony jest sygnał błędu orientacji (ORM). Sygnał zakończenia orientacji (ORA) zostanie wyłączony po czasie, ustawionym w Par. 363 „Opóźnienie sygnalizacji zakończenia orientacji”, jeśli z powodu działania sił zewnętrznych itp. silnik znajduje się poza strefą „na pozycji” i sygnał zakończenia orientacji (ORA) był już załączony. Sygnał błędu orientacji (ORM) jest załączony, jeśli orientacja pozycji wału silnika nie jest zakończona w czasie, ustawionym w Par. 364 „Czas sprawdzania zatrzymania enkodera”.
- ⑧ Gdy zostanie wyłączony sygnał startu (STF lub STR) przy załączonych sygnałach: zakończenia orientacji ORA, błędu orientacji ORM i sygnale polecenia orientacji, to po upływie czasu, ustawionego w Par. 366 „Czas ponownego sprawdzania pozycji” sygnał zakończenia orientacji ORA i sygnał błędu orientacji zostaną załączone ponownie.
- ⑨ Gdy wyłączony jest sygnał polecenia orientacji, sygnał zakończenia orientacji ORA i sygnał błędu orientacji ORM nie są załączane.

UWAGI

Gdy przy załączonym sygnale startu zostanie wyłączony sygnał polecenia orientacji, prędkość wzrośnie do wartości zadanej prędkości.



Jeśli występuje zjawisko kołysania wału silnika, ustaw większą wartość w Par. 354 „Pozycja przełączenia pętli sterowania pozycji” lub mniejszą w Par. 352 „Prędkość pełzania”.

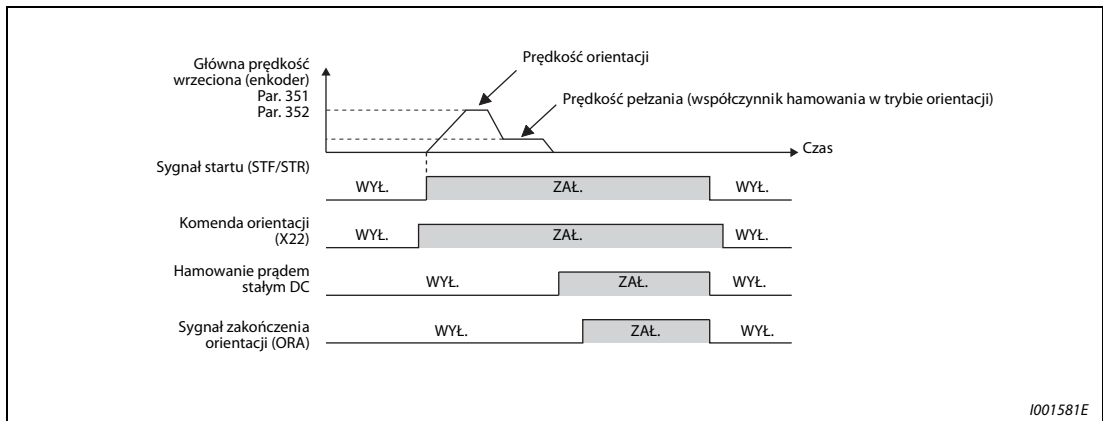


Rys. 6-116: Przebiegi czasowe w przypadku załączenia funkcji orientacji w czasie pracy przetwornicy

● Orientacja z pozycji zatrzymania

Gdy załączony jest sygnał komendy orientacji (X22), załączenie sygnału startu spowoduje wzrost prędkości silnika do wartości prędkości orientacji, ustawionej w Par. 351 „Prędkość orientacji”, następnie przetwornica steruje pracą silnika jak podczas „orientacji w trakcie pracy silnika” (patrz ② do ⑨ na stronie 6-274).

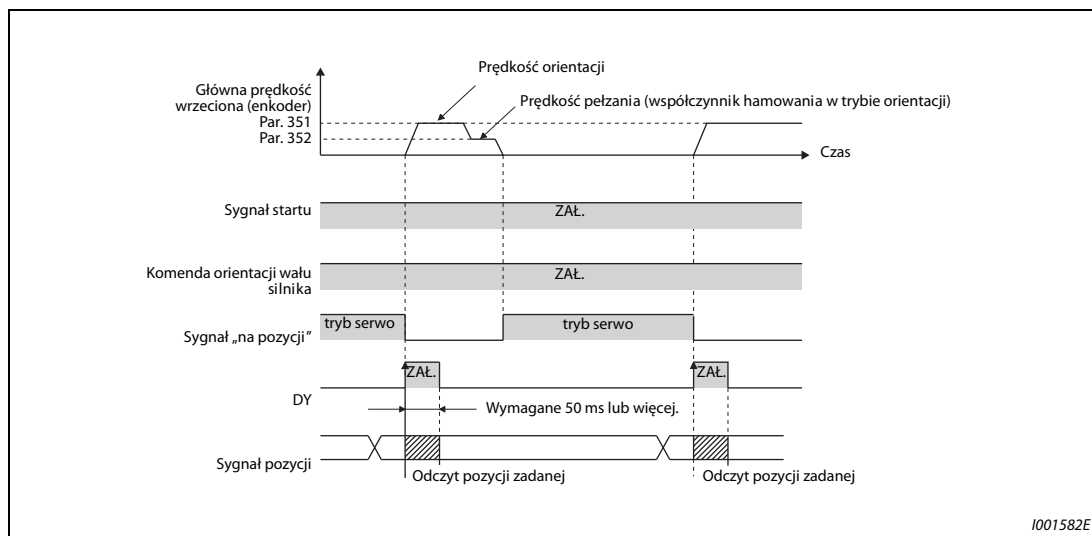
Należy pamiętać, że hamowanie prądem stałym DC jest załączane, gdy silnik znajduje się w strefie pozycji startu hamowania prądem stałym DC.



Rys. 6-117: Przebiegi czasowe w przypadku załączenia funkcji orientacji podczas stopu przetwornicy

● Ciągła wielo-punktowa orientacja

Komenda orientacji i orientacja przy załączonym sygnale startu STF/STR (orientacja w trybie serwo).



Rys. 6-118: Ciągła wielo-punktowa orientacja

UWAGI

Wartość zadana pozycji jest odczytywana przy zboczu narastającym sygnału DY (więcej informacji – patrz dokumentacja karty FR-A7AX).

Gdy sygnał pozycji ma wartość w zakresie pozycji załączania prędkości pełzania, silnik uruchamia się z prędkością pełzania.

Gdy sygnał pozycji ma wartość poza zakresem pozycji załączania prędkości pełzania, silnik uruchamia się z prędkością orientacji.

Należy pamiętać, że hamowanie prądem stałym DC jest załączane, gdy silnik znajduje się w strefie pozycji startu hamowania prądem stałym DC.

16-bitowa dana z karty FR-A7AX jest aktywna tylko, gdy załączony jest sygnał DY.

Podczas orientacji pozycji wału silnika w trybie sterowania V/f lub zaawansowanym trybie sterowania wektorem pola magnetycznego, gdy do przetwornicy jest podłączony enkoder, należy wziąć pod uwagę poniższe uwagi.

- Enkoder musi być zasprężony z wałem silnika lub z głównym wrzecionem bez luzu mechanicznego i stosunek prędkości powinien wynosić 1: 1.
- Hamowanie prądem stałym DC jest załączane, gdy silnik jest zatrzymany w trybie orientacji. Hamowanie prądem stałym DC należy wyłączyć tak szybko jak tylko to możliwe (w ciągu kilku sekund), ponieważ ciągłe hamowanie prądem stałym spowoduje przegrzanie silnika, prowadzącym do jego spalenia.
- Ponieważ funkcja blokady serwo jest nieaktywna po zatrzymaniu silnika, należy zastosować mechanizm podtrzymania, na przykład hamulec mechaniczny lub mechaniczną blokadę obrotu wrzeciona.
- Aby zapewnić prawidłowe pozycjonowanie, fazy A i B enkodera muszą być podłączone prawidłowo i kierunek obrotu enkodera należy ustawić zgodnie ze specyfikacją.
- W przypadku zaniku impulsów enkodera (na przykład z powodu utraty sygnału enkodera) podczas orientacji, załączany jest sygnał błędu orientacji (ORM).
- Gdy funkcja hamowania prądem stałym DC jest wyłączona przy pomocy nastaw parametrów hamowania prądem stałym (napięcie, częstotliwość, prędkość, czas), orientacja położenia wału silnika nie może być zakończona. Zawsze należy załączyć funkcję hamowania prądem stałym DC.
- Aby zakończyć orientację, najpierw należy wyłączyć sygnał startu (STF/STR) i następnie sygnał orientacji (X22). Gdy tylko sygnał orientacji jest wyłączony, funkcja orientacji wyłącza się (W zależności od nastawy Par. 358 „Wybór momentu serwo”, jeśli sygnał orientacji pozostaje załączony, funkcja orientacji jest dalej aktywna, nawet jeśli po wyłączeniu sygnału startu wyłączone zostanie hamowanie prądem stałym DC. Monitor funkcji orientacji nie będzie pokazywał 0.)
- Gdy w Par. 358 „Wybór momentu serwo” wybrana jest funkcja wznowienia, ta funkcja wznowienia jest wykonywana trzy razy (wliczając pierwsze załączenie orientacji).
- Gdy używana jest funkcja orientacji należy ustawić prawidłowo wartości Par. 350 „Wybór źródła pozycji zatrzymania” i Par. 360 „Wybór danej 16-bitowej (wybór zewnętrznego sygnału wartości zadanej pozycji zatrzymania)”. Jeśli nastawy są nieprawidłowe, funkcja orientacji nie będzie działać prawidłowo.
- Gdy wartość Par. 11 „Czas hamowania prądem stałym DC” = „8888” (hamowanie prądem stałym załączane sygnałem zewnętrznym), jeśli sygnał X13 pozostaje wyłączony, hamowanie prądem stałym nie jest załączane. Należy pamiętać, że podczas działania funkcji orientacji hamowanie DC jest załączane niezależnie od statusu sygnału X13.
- Podczas działania funkcji orientacji, regulacja PID jest nieaktywna.

● Wybór momentu serwo (Par. 358)

Funkcja momentu serwo jest aktywna tylko w trybie V/f i trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego

Funkcja aktywna	Par. 358													Uwagi	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
Wybór momentu serwo do chwili załączenia sygnału zakończenia orientacji (ORA) ^①	×	●	●	●	●	×	●	×	●	×	●	×	×	●	○: Z funkcją momentu serwo ×: Bez funkcji momentu serwo
Wybór funkcji wznowienia ^②	×	×	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×	●	×	○: Z funkcją wznowienia ×: Bez funkcji wznowienia
Kompensacja częstotliwości wyjściowej, gdy silnik zatrzyma się poza strefą „na pozycji”	×	×	●	●	×	●	●	×	×	×	×	×	×	●	○: Z funkcją kompensacji ×: Bez funkcji kompensacji
Wybór hamowania DC i momentu serwo, gdy po załączeniu sygnału zakończenia kompensacji (ORA) licznik impulsów pozycji przyjmie wartość spoza zakresu „na pozycji” ^④	●	×	×	×	×	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○: Z hamowaniem prądem stałym DC ×: Z momentem serwo
Wybór sygnału wyłączenia hamowania prądem stałym DC i wyłączenia sygnału zakończenia orientacji (ORA) ^⑤	●	●	●	×	×	●	●	●	●	×	×	×	×	×	○: Gdy wyłączony jest sygnał startu (STF, STR) lub sygnał komendy orientacji. ×: Gdy wyłączony jest sygnał komendy orientacji
Wybór wyłączenia sygnału zakończenia orientacji, gdy po załączeniu sygnału zakończenia orientacji (ORA) licznik impulsów pozycji przyjmie wartość poza strefą „na pozycji” ^⑥	●	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○: Gdy silnik zatrzyma się poza strefą „na pozycji”, wyłączany jest sygnał zakończenia orientacji (ORA). ×: Sygnał zakończenia orientacji pozostaje załączony nawet, jeśli licznik impulsów pozycji znajdzie się poza strefą „na pozycji” (sygnał błędu orientacji ORM nie jest załączony).

Tab. 6-77: Ustawienie parametru 358

UWAGI

Gdy przy załączonym sygnale startu zostanie wyłączony sygnał polecenia orientacji, prędkość wzrośnie do wartości zadanej prędkości.

Gdy wał silnika zatrzyma się poza ustawionym zakresem pozycji zatrzymania, funkcja momentu serwo przemieszcza wał silnika do pozycji zatrzymania (jeśli generowany jest wystarczający moment silnika).

Opis funkcji opisanych w Tab. 6-77

- ① Wybór funkcji momentu serwo do momentu załączenia sygnału zakończenia orientacji (ORA)
Par. 358 "Wybór momentu serwo" umożliwia wybór, czy moment serwo ma być generowany lub nie. Gdy sygnał impulsów pozycji znajduje się między pozycją zatrzymania i pozycją załączenia hamowania prądem stałym DC, moment serwo nie jest generowany. W przypadku obrotu wału silnika pod wpływem sił zewnętrznych, mimo, iż wał silnika jest przytrzymywany za pomocą hamowania prądem stałym DC, generowany jest moment serwo, w celu obrócenia silnika do strefy „na pozycji”. Gdy załączony jest sygnał zakończenia orientacji (ORA), silnik pracuje zgodnie z ustawieniem w punkcie 4.
- ② Wybór funkcji wznowienia
Par. 358 "Wybór funkcji wznowienia" umożliwia wybór funkcji wznowienia. Należy pamiętać, że funkcja momentu serwo nie może być używana razem z funkcją wznowienia. Gdy silnik zatrzyma się poza strefą „na pozycji”, funkcja wznowienia załącza ponownie funkcję orientacji. Maksymalna liczba prób wznowienia to 3 (wliczając pierwszą próbę orientacji). Po 3 próbie orientacji następna próba wznowienia nie jest załączana. (Podczas działania funkcji wznowienia sygnał błędu orientacji nie jest załączany).
- ③ Funkcja kompensacji częstotliwości, gdy silnik zatrzyma się poza strefą pozycji orientacji
Gdy z powodu działania sił zewnętrznych silnik zatrzyma się przed osiągnięciem strefy „na pozycji”, zwiększa się częstotliwość wyjściowa, aby przemieścić wał silnika do pozycji orientacji. Wartość prędkości jest zwiększana stopniowo do wartości prędkości pełzania (Par. 352 „Prędkość pełzania”). Funkcja kompensacji częstotliwości nie może być używana razem z funkcją wznowienia.
- ④ Hamowanie prądem stałym i wybór funkcji serwo, gdy po załączeniu sygnału zakończenia orientacji ORA sygnał impulsów pozycji znajdzie się poza zakresem strefy „na pozycji”
Jeśli sygnał impulsów pozycji znajdzie się poza zakresem strefy „na pozycji”, możliwy jest wybór blokady wału silnika przy pomocy hamowania prądem stałym DC lub przemieszczenie wału silnika przy pomocy funkcji momentu serwo do pozycji orientacji.
- ⑤ Wyłączanie funkcji orientacji i sygnału zakończenia orientacji
Gdy wyłączana jest funkcja orientacji, najpierw wyłącz sygnał startu (STF/STR), następnie wyłącz sygnał komendy orientacji (X22). Możliwy jest wybór, czy sygnał zakończenia orientacji jest wyłączany po wyłączeniu sygnału startu, czy po wyłączeniu sygnału komendy orientacji.
- ⑥ Wybór metody wyłączenia sygnału zakończenia orientacji, gdy po załączeniu sygnału zakończenia orientacji (ORA) silnik zatrzyma się poza strefą „na pozycji”
Możliwy jest wybór trybu wyłączenia lub podtrzymania sygnału zakończenia orientacji, gdy silnik znajdzie się poza strefą „na pozycji”.

● Wzmocnienie pętli regulacji pozycji (Par. 362)

Gdy w Par. 358 wybrana jest funkcja momentu serwo, dla wygenerowania momentu serwo częstotliwość wyjściowa zwiększa się stopniowo do wartości prędkości pełzania (Par.352) zgodnie z nastawą Par. 362 „Wzmocnienie pętli regulacji pozycji”.

Zwiększanie nastawy parametru zwiększa szybkość odpowiedzi, lecz może powodować występowanie zjawiska kołysania wału silnika.

Orientacja pozycji wału silnika (w trybie wektorowym)

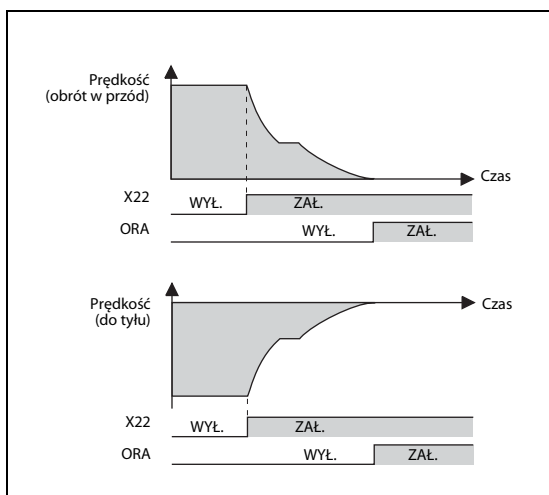
- Ustawienie kierunku orientacji (Par. 393 "Wybór kierunku orientacji")

Par. 393	Kierunek obrotów	Uwagi
0 (Wartość domyślna)	Orientacja wstępna	Orientacja wału silnika jest wykonywana zgodnie z aktualnym kierunkiem obrotu.
1	Obroty w przód	Orientacja wału silnika jest wykonywana przy obrocie silnika w przód. (Jeśli silnik obraca się do tyłu, silnik jest zatrzymywany i orientacja jest wykonywana w kierunku do przodu.)
2	Obroty do tyłu	Orientacja wału silnika jest wykonywana przy obrocie silnika do tyłu. (Jeśli silnik obraca się do przodu, silnik jest zatrzymywany i orientacja jest wykonywana w kierunku do tyłu.)

Tab. 6-78: Ustawienia parametru 393

- Orientacja w kierunku zgodnym z aktualnym kierunkiem obrotu silnika

Gdy załączony jest sygnał polecenia orientacji (X22), prędkość silnika zmniejsza się do wartości ustawionej w Par. 351 "Prędkość orientacji". Jednocześnie wczytywana jest zadana wartość pozycji zatrzymania. (Wartość zadana pozycji zatrzymania jest określona przy pomocy Par. 350 i Par. 360. (Patrz poniżej).



Rys. 6-119: Orientacja w kierunku zgodnym z aktualnym kierunkiem obrotu silnika

I001583E

Gdy osiągnięta jest prędkość załączenia orientacji, impuls sygnału Z enkodera przełącza tryb sterowania z regulacji prędkości na sterowanie pozycją (Par. 362 „Wzmocnienie pętli regulacji pozycji”).

Obliczana jest odległość do pozycji zatrzymania w trybie orientacji i silnik hamuje i zatrzymuje się zgodnie z wybraną charakterystyką hamowania (Par. 399) i załączany jest stan orientacji (blokada serwo).

Gdu osiągnięta jest pozycja ustawiona w Par. 357 „Strefa „na pozycji””, załączany jest sygnał zakończenia orientacji (ORA).

Przy pomocy Par. 361 "Przesunięcie pozycji" można przesunąć pozycję zerową.



UWAGA:

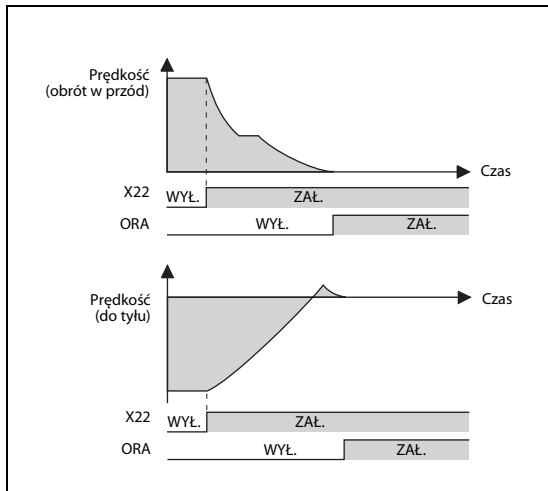
Jeśli przy załączonym sygnale startu wyłączony zostanie sygnał komendy orientacji X22, silnik przyspieszy do aktualnej wartości zadanej prędkości. Aby zatrzymać silnik, należy wyłączyć sygnał startu obrotów do przodu (do tyłu).

● Orientacja w kierunku obrotu do przodu

Ta metoda jest używana w celu poprawy dokładności zatrzymywania w przypadku dużej wartości luzu nawrotnego

Jeśli silnik obraca się w kierunku do przodu, silnik zatrzyma się w pozycji orientacji dokładnie w taki sam sposób, jak w przypadku orientacji w kierunku zgodnym z aktualnym kierunkiem obrotu.

Jeśli silnik obraca się do tyłu, silnik najpierw zatrzyma się, a następnie zacznie obracać się do przodu i załączona zostanie funkcja zatrzymania w pozycji orientacji.



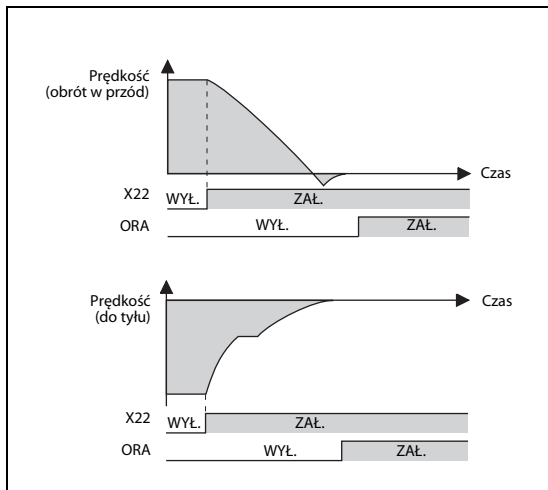
Rys. 6-120:
Orientacja w kierunku obrotu do przodu

1001585E

● Orientacja w kierunku obrotu do tyłu

Jeśli silnik obraca się w kierunku do tyłu, silnik zatrzyma się w pozycji orientacji dokładnie w taki sam sposób, jak w przypadku orientacji w kierunku zgodnym z aktualnym kierunkiem obrotu.

Jeśli silnik obraca się do przodu, silnik najpierw zatrzyma się, a następnie zacznie obracać się do tyłu i załączona zostanie funkcja zatrzymania w pozycji orientacji.



Rys. 6-121:
Orientacja w kierunku obrotu do tyłu

1001587E

Podczas orientacji pozycji wału silnika w trybie wektorowym z podłączonym enkoderem należy pamiętać o poniższych uwagach.

- Enkoder musi być zasprzęglony z wałem silnika lub z głównym wrzecionem bez mechanicznego luzu i stosunek prędkości powinien wynosić 1: 1.
- Aby zapewnić prawidłowe pozycjonowanie, fazy A i B enkodera muszą być podłączone prawidłowo i kierunek obrotu enkodera należy ustawić zgodnie ze specyfikacją.
- W przypadku utraty sygnału enkodera (np. z powodu przerwania kabla) orientacja nie może być zakończona.
- Aby zakończyć orientację, najpierw należy wyłączyć sygnał startu (STF/STR) i następnie sygnał orientacji (X22). Gdy tylko sygnał orientacji jest wyłączony, funkcja orientacji wyłącza się.
- Gdy używana jest funkcja orientacji, należy ustawić prawidłowo wartości Par. 350 „Wybór źródła pozycji zatrzymania” i Par. 360 „Wybór danej 16-bitowej”. Jeśli nastawy są nieprawidłowe, funkcja orientacji nie będzie działać prawidłowo.
- Podczas działania funkcji orientacji regulacja PID jest nieaktywna.

UWAGA

Gdy po załączeniu sygnału orientacji (X22) wyświetlany jest komunikat „E.ECT” (brak sygnału enkodera) i przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmu, należy sprawdzić ciągłość przewodu fazy Z sygnału enkodera.

● Strojenie sztywności serwo (Par. 362, Par. 396 do Par. 398)

Aby zwiększyć sztywność serwo ^① podczas zatrzymania w pozycji orientacji, ustaw wartość Par. 396 lub Par. 397 według poniższej procedury.

- ① Zwiększ nastawę Par. 362 „Wzmocnienie pętli sterowania pozycją orientacji” do wartości, przy której podczas orientacji nie występuje przeregulowanie pozycji silnika ^②.
- ② Zwiększaj w jednakowym stopniu nastawę Par. 396 i Par. 397.
Zwykle nastawa Par. 396 przyjmuje wartości z zakresu od 10 do 100 i nastawa Par 397 z zakresu od 0,1 do 1,0 s. (Nastawy parametrów nie muszą być zmieniane proporcjonalnie.)

Przykład ▾

Gdy wartość Par. 396 zostanie pomnożona przez 1,2, podziel nastawę Par. 397 przez 1,2. Jeśli w pozycji zatrzymania występują drgania, nie można dalej zwiększać różnicy nastaw parametrów.



- ③ Par. 398 jest wzmocnieniem funkcji kompensacji opóźnienia/wyprzedzania.
Zwiększając nastawę Par.398 można zapobiec zjawisku ciągłych drgań silnika wokół pozycji zadanej ^③, co pozwoli na stabilne zatrzymywanie silnika. Jednak zmniejsz to wartość momentu w zakresie niskich wartości odchyłki pozycji, co spowoduje zatrzymywanie silnika z błędem odchyłki względem pozycji zadanej.

UWAGA





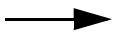
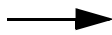





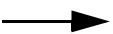



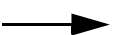
Zastosowanie funkcji opóźnienia/wyprzedzania i regulacji PI

Wpisanie „0” do Par. 398 aktywuje tryb regulacji PI. Funkcja opóźnienia/wyprzedzania jest zwykle aktywna. Tryb regulacji PI należy stosować w aplikacjach sterowania wrzecion pracujących z wysoką prędkością, gdzie występuje duże tarcie statyczne i wymagana jest duża precyzja pozycjonowania.

- ① Sztywność serwo: Jest to poziom odpowiedzi systemu pętli regulacji pozycji.
Gdy sztywność serwo jest wyższa, siła przytrzymania pozycji jest większa, praca silnika jest bardziej stabilna, ale bardziej prawdopodobne jest występowanie wibracji.
Gdy sztywność serwo jest mniejsza, siła przytrzymania pozycji jest niższa i czas pozycjonowania się wydłuża.
- ② Powrót z pozycji przeregulowania: Ruch powrotny, gdy pozycja zadana została przekroczona.
- ③ Ruch silnika wokół pozycji zadanej: To zjawisko ciągłych wibracji silnika wokół pozycji zadanej.

- Współczynnik hamowania w trybie orientacji (Par. 399, wartość domyślna: 20)

Dokonaj regulacji nastaw parametru zgodnie ze statusem pracy funkcji orientacji. (Patrz – ustawianie wartości Par. 396 i Par. 397). Zwykle nastawa Par. 396 przyjmuje wartości z zakresu od 5 do 20 i nastawa Par 399 z zakresu od 5 do 50.

Zjawisko	Procedura strojenia			
	Par. 396	Par. 397	Par. 398	Par. 399
Podczas zatrzymywania występuje przeregulowanie pozycji.	③ 	③ 	② 	① 
Długi czas orientacji.			② 	① 
Podczas zatrzymywania występuje zjawisko kołysania.	② 	② 	① 	
Zbyt mała sztywność podczas zatrzymywania	① 	① 	② 	

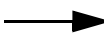
Tab. 6-79: Ustawianie wartości parametrów od 396 do 399.

UWAGI

Strzałki w powyższej tabeli mają następujące znaczenie:



: Zwiększ nastawę parametru.



: Nie zmieniać ustawienia parametru.




: Zmniejsz nastawę parametru.

Liczby ①, ② i ③ oznaczają kolejność strojenia wartości parametrów.

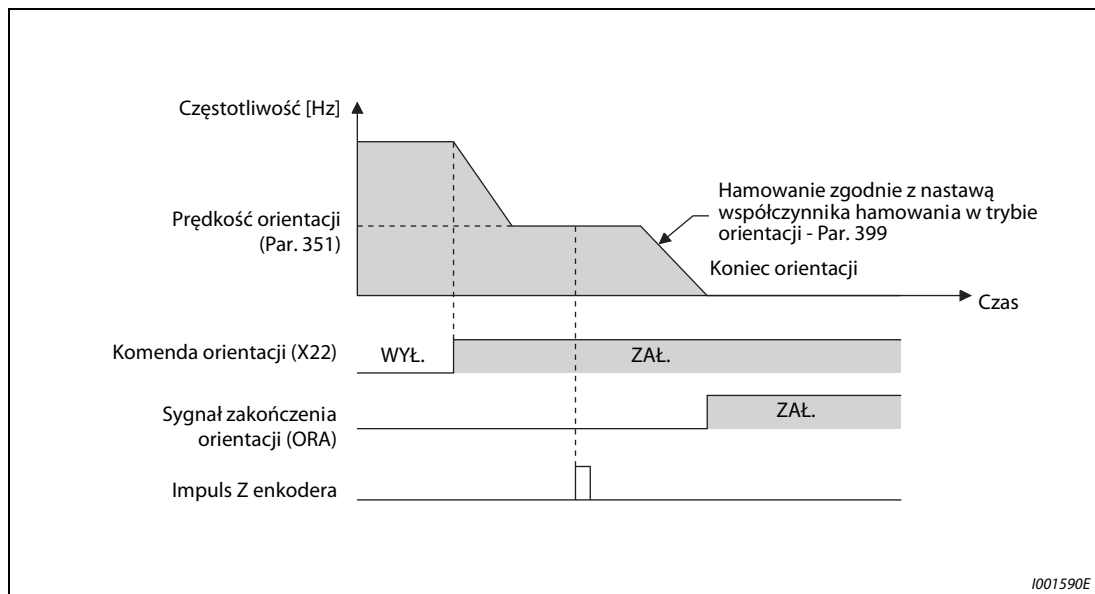


UWAGA:

Jeśli występują ciągłe ruchy silnika do przodu/do tyłu,  ustawienie parametru kierunku obrotów enkodera może być nieprawidłowe. Sprawdzić nastawę Par. 393 „Wybór kierunku orientacji” (patrz strona 6-268) i Par. 359 „Kierunek obrotu enkodera” (patrz strona 6-266).

- Prędkość orientacji (Par. 351, wartość domyślna: 2 Hz)

Ustawia prędkość ruchu silnika w trybie orientacji. Zmniejszenie nastawy pozwala na dokładne pozycjonowanie w trybie orientacji. Jednak zmniejszanie nastawy Par.351 zwiększa czas orientacji.



Rys. 6-122: Prędkość orientacji

UWAGA

Jeśli w Par. 52 „Wybór monitora głównego ekranu DU/PU” ustawione jest „19”, zamiast monitora napięcia wyjściowego będzie wyświetlany monitor licznika impulsów pozycji.

6.14 Przypisanie funkcji zacisków zewnętrznych

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór funkcji zacisków wejść	Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych	Par. 178, Par. 189	6.14.1
Wybór sygnału MRS (odcięcie wyjścia) jako sygnału NC	Wybór wejścia MRS	Par. 17	6.14.2
Druga funkcja aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością	Wybór warunków zezwolenia sygnału RT	Par. 155	6.14.3
Przypisanie sygnałów startu i komendy obrotu w przód/ do tyłu do innych sygnałów	Wybór podłączenia sygnałów startu (STF/SR)	Par. 250	6.14.4
Wybór funkcji zacisków wyjść	Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych	Par. 190, Par. 196	6.14.5
Detekcja częstotliwości wyjściowej	Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej	Par. 41, Par. 43, Par. 50, Par. 116, Par. 865	6.14.6
Detekcja prądu wyjściowego	Detekcja prądu wyjściowego Detekcja braku prądu wyjściowego	Par. 150, Par. 153, Par. 166, Par. 167	6.14.7
Funkcja zdalnych wyjść	Wyjścia zdalne	Par. 495, Par. 497	6.14.9
Detekcja momentu wyjściowego silnika	Detekcja momentu wyjściowego	Par. 864	6.14.8

6.14.1 Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych (Par. 178 do Par. 189)

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 obrotu do przodu)	0–20/22–28/37/42–44/50/ 60/62/64–71/9999	—	
179	Przypisanie funkcji zacisku STR	61	STR (komenda obrotu do tyłu)	0–20/22–28/37/42–44/50/ 61/62/64–71/9999		
180	Przypisanie funkcji zacisku RL	0	RL (komenda niskiej prędkości)	0–20/22–28/37/42–44/50/ 62/64–71/9999		
181	Przypisanie funkcji zacisku RM	1	RM (komenda średniej prędkości)			
182	Przypisanie funkcji zacisku RH	2	RH (komenda wysokiej prędkości)			
183	Przypisanie funkcji zacisku RT	3	RT (wybór drugiej funkcji)			
184	Przypisanie funkcji zacisku AU	4	AU (konfiguracja wejścia zacisku 4)	0–20/22–28/37/42–44/50/ 62–71/9999	0–20/22–28/37/42–44/50/ 62/64–71/9999	
185	Przypisanie funkcji zacisku JOG	5	JOG (wybór trybu jog)			
186	Przypisanie funkcji zacisku CS	6	CS (wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania)			
187	Przypisanie funkcji zacisku MRS	24	MRS (odcięcie wyjścia)			
188	Przypisanie funkcji zacisku STOP	25	STOP (wybór podtrzymania startu)			
189	Przypisanie funkcji zacisku RES	62	RES (reset przetwornicy)			

Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych

Zakres	Zacisk	Funkcja aktywna		Parametry związane	Patrz strona
0	RL	Par. 59 = 0 (Wartość domyślna)	Komenda pracy z niską częstotliwością	Par. 4, Par. 6, Par. 24, Par. 27, Par. 232, Par. 239	6-183
		Par. 59 = 1, 2 ^①	Zdalne ustawianie (kasowanie wartości ustawionej)	Par. 59	6-191
		Par. 270 = 1, 3 ^①	Zatrzymanie przy kontakcie wybór 0	Par. 270, Par. 275, Par. 276	6-257
1	RM	Par. 59 = 0 (Wartość domyślna)	Komenda pracy przy średniej prędkości	Par. 4, Par. 6, Par. 24, Par. 27, Par. 232, Par. 239	6-183
		Par. 59 = 1, 2 ^①	Zdalne ustawianie prędkości (hamowanie)	Par. 59	6-191
2	RH	Par. 59 = 0 (Wartość domyślna)	Komenda pracy z wysoką prędkością	Par. 4, Par. 6, Par. 24, Par. 27, Par. 232, Par. 239	6-183
		Par. 59 = 1, 2 ^①	Zdalne ustawianie prędkości (przyspieszanie)	Par. 59	6-191
3	RT	Wybór drugiej funkcji		Par. 44, Par. 51	6-147, 6-155, 6-172, 6-195, 6-212, 6-309
		Par. 270 = 1, 3 ^②	Zatrzymanie przy kontakcie wybór 1	Par. 270, Par. 275, Par. 276	6-257
4	AU	Konfiguracja wejścia zacisku 4		Par. 267	6-371
5	JOG	Wybór trybu jog		Par. 15, Par. 16	6-186
6	CS	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania, lotny start		Par. 57, Par. 58, Par. 162, Par. 165, Par. 299, Par. 611	6-337
		Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym		Par. 54, Par. 58, Par. 135, Par. 139, Par. 159	6-502
7	OH	Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego ^②		Par. 9	6-212
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	6-183
9	X9	Wybór trzeciej funkcji		Par. 110, Par. 116	6-292
10	X10	Zezwolenie pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC, MT-HC, FR-CV)		Par. 30, Par. 70	6-247
11	X11	Podłączenie FR-HC lub MT-HC (sygnał detekcji zaniku napięcia zasilania)			
12	X12	Blokada PU		Par. 79	6-415
13	X13	Zewnętrzna komenda hamowania prądem stałym DC		Par. 10, Par. 12	6-241
14	X14	Zezwolenie regulatora PID		Par. 127, Par. 134, Par. 575, Par. 577	6-488
15	BRI	Sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca		Par. 278, Par. 285	6-261
16	X16	Przełączenie trybu PU/zewnętrzny		Par. 79, Par. 340	6-424
17	X17	Wybór charakterystyki obciążenia / forsowania do przodu/do tyłu		Par. 14	6-175
18	X18	Załączenie trybu V/f (tryb V/f jest wybrany, gdy sygnał X18 jest załączony)		Par. 80, Par. 81, Par. 800	6-70, 6-150
19	X19	Funkcja sterowania prędkością maksymalną w zależności od momentu obciążenia		Par. 270, Par. 274	6-509
20	X20	Sygnał załączenia krzywej S przyspieszania/hamowania typu C		Par. 380, Par. 383	6-201
22	X22	Komenda orientacji ^④ ^⑥		Par. 350, Par. 369	6-266
23	LX	Wzbudzenie wstępne/załączenie serwa ^⑤		Par. 850	6-241
24	MRS	Odcięcie wyjścia		Par. 17	6-290
		Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym		Par. 54, Par. 58, Par. 135, Par. 139, Par. 159	6-502
25	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu		—	6-294
26	MC	Zmiana trybu sterowania		Par. 800	6-70
27	TL	Wybór ograniczenia momentu		Par. 815	6-80

Tab. 6-80: Wybór funkcji zacisków wejść (1)

Zakres	Zacisk	Funkcja aktywna	Parametry związane	Patrz strona
28	X28	Zewnętrzny sygnał załączenia autostrojenia przy starcie	Par. 95	6-236
37	X37	Wybór funkcji trawersu	Par. 592, Par. 597	6-520
42	X42	Wybór przesunięcia momentu 1 ^④	Par. 840, Par. 845	6-102
43	X43	Wybór przesunięcia momentu 2 ^④		
44	X44	Przełączanie regulacji P/PI	Par. 820, Par. 821, Par. 830, Par. 831	6-88
50	SQ	Start sekwencyjnego programu PLC	Par. 414, Par. 417, Par. 498, Par. 506, Par. 515	6-486
60	STF	Komenda obrót w przód (przypisana tylko do zacisku STF (Par. 178))	—	6-294
61	STR	Komenda obrót do tyłu (przypisana tylko do zacisku STR (Par. 179))	—	6-294
62	RES	Reset przetwornicy	—	—
63	PTC	Wejście termistora PTC (przypisane tylko do zacisku AU (Par. 184))	Par. 9	6-217
64	X64	Przełączanie wyjścia PID: proste/odwrócone	Par. 127, Par. 134, Par. 5	6-488
65	X65	Przełączenie trybu PU/komunikacyjny	Par. 79, Par. 340	6-427
66	X66	Przełączanie trybu zewnętrzny/komunikacyjny		
67	X67	Przełączanie źródła komend	Par. 338, Par. 339	6-429
68	NP	Znak sygnału ciągu impulsów ^⑤	Par. 291, Par. 419, Par. 430, Par. 464	6-134
69	CLR	Kasowanie licznika impulsów odchyłki ^⑥		
70	X70	Zezwolenie zasilania napięciem stałym DC	Par. 30, Par. 70	6-247
71	X71	Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem stałym DC		
9999	—	Funkcja nieaktywna.	—	—

Tab. 6-81: Wybór funkcji zacisków wejść (2)

- ① Gdy w Par. 59 "Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości" = 1 lub 2, funkcja zacisków RL, RM i RH zmienia się zgodnie z opisem powyżej.
- ② Gdy wartość Par. 270 „Wybór zatrzymania przy kontakcie” = 1 lub 3, funkcje zacisków RL i RT zmieniają się jak pokazano w powyższej tabeli.
- ③ Sygnał OH załącza się przy otwarciu styku przekaźnika termicznego.
- ④ Aby zewnętrznie podać wartość zadaną pozycji zatrzymania podczas orientacji wału silnika wymagane jest zainstalowanie karty FR-A7AX (16 wejść binarnych).
- ⑤ Tryb pracy serwo jest aktywny podczas sterowania pozycją w wektorowym trybie sterowania.
- ⑥ Funkcja dostępna, gdy zainstalowana jest opcjonalna karta FR-A7AP.

UWAGI

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do 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, MT-HC, FR-CV) nie jest przypisany, 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 sygnał załączania trybu V/f (X18) i sygnał wyboru charakterystyki obciążenia/ forsowania momentu do przodu/do tyłu (X17) nie są przypisane, sygnał RT pełni funkcje tych sygnałów. (Par. 81 „Liczba biegunów silnika” = “12, 14, 16, 18, 20”). W tym przypadku tryb V/f jest aktywowany przy pomocy drugiej funkcji.

Czas odpowiedzi sygnałów

Czas odpowiedzi sygnału X10 to 2 ms lub mniej. Gdy sygnał X10 nie jest przypisany przy nastawie Par. 30 “Wybór hamowania prądnicowego” = “2” (połączenie FR-HC/MT-HC/FR-CV), czas odpowiedzi sygnału MRS to 2 ms lub mniej.

Par. 17 „Przypisanie funkcji zacisku MRS” jest nieaktywny.

Par. 30	Przypisanie sygnału MRS	Przypisanie sygnału X10	Czas odpowiedzi		Par. 17
			MRS	X10	
2	✓	—	≤ 2 ms	—	Nieaktywne
	—	✓	—	≤ 2 ms	—
	✓	✓	≤ 20 ms	≤ 2 ms	Aktywny
Różna od 2:	✓	—	≤ 20 ms	—	Aktywny
	—	✓	—	—	—
	✓	✓	≤ 20 ms	—	Aktywny

Tab. 6-82: Czasy odpowiedzi sygnałów MRS i X10

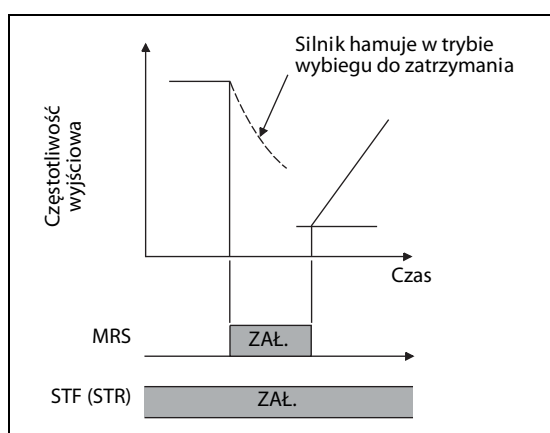
6.14.2 Sygnał odcięcia wyjścia przetwornicy (sygnał MRS, Par. 17)

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 wejścia MRS	0	0	Wejście zawsze otwarte	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1
			2	Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC)		
			4	Zacisk zewnętrzny: Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC) Komunikacja: Wejście normalnie otwarte		

Sygnał odcięcia wyjścia

Załączenie sygnału odcięcia wyjścia (MRS) podczas pracy przetwornicy powoduje natychmiastowe wyłączenie wyjścia mocy.



Rys. 6-123:
Sygnał odcięcia wyjścia

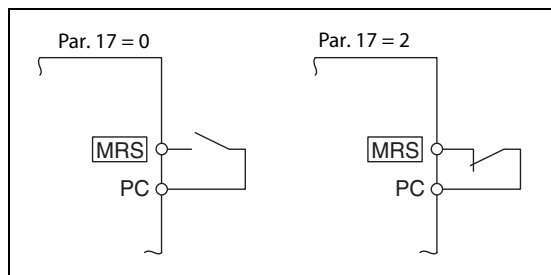
1001325C

Sygnał MRS może być użyty jak opisano poniżej:

- Gdy do zatrzymania silnika używany jest hamulec elektromagnetyczny. Gdy zadziałany 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 (Par. 17 = 2)

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. 6-124:**

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 dozwolona	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone
WYŁ.	ZAŁ.	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone
ZAŁ.	WYŁ.	Wyjście wyłączone	Wyjście wyłączone	Praca dozwolona
ZAŁ.	ZAŁ.	Wyjście wyłączone	Praca dozwolona	Wyjście wyłączone

Tab. 6-83: Odcięcie wyjścia przy pomocy sygnału zacisków zewnętrznych lub z komunikacji**UWAGI**

Przy nastawach domyślnych sygnał MRS jest przypisany do zacisku MRS. Aby przypisać funkcję sygnału MRS do innego zacisku, należy wpisać „24” do odpowiedniego z Par.178 do Par.189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Sygnał MRS wyłącza wyjście przetwornicy niezależnie od trybu pracy: zewnętrznego, PU, komunikacji.

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

6.14.3 Wybór warunków zezwolenia działania sygnału drugiej (RT) i trzeciej funkcji (X9) (sygnał RT, sygnał X9, Par. 155)

Za pomocą sygnału RT (X9) można wybrać działanie drugiej (trzeciej) funkcji.

Możliwy jest też wybór warunków, przy których można załączyć drugie i trzecie funkcje.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
155	Wybór warunków zezwolenia sygnału RT	0	0	Druga (trzecia) funkcja jest aktywowana bezzwłocznie po załączeniu sygnału RT (X9).	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1
			10	Po załączeniu sygnału RT (X9) druga (trzecia) funkcja jest aktywowana, gdy osiągnięty jest stały poziom prędkości pracy. (Nieaktywna podczas przyspieszania/hamowania)		

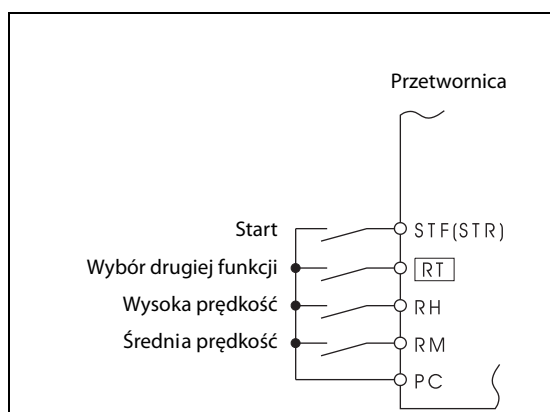
Gdy załączony jest sygnał RT, aktywowana są drugie funkcje.

Gdy załączony jest sygnał X9, aktywowana są trzecie funkcje.

Dla zacisku użytego do funkcji X9 należy wpisać „9” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

Druga (trzecia) funkcja jest używana w poniższych zastosowaniach:

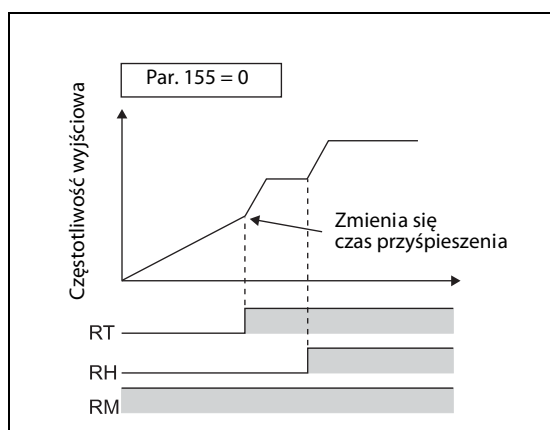
- Przełączanie między trybem normalnym i awaryjnym.
- Przełączanie między ciężkim i lekkim obciążeniem.
- Zmiana czasów przyspieszania/hamowania
- Przełączanie charakterystyk silnika.



Rys. 6-125:

Schemat połączenia przy zastosowaniu drugiej funkcji

1001145C



Rys. 6-126:

Przykład drugich czasów przyspieszenia/hamowania

1001146E

Następujące funkcje mogą być wybrane jako drugie lub trzecie funkcje:

Funkcja	Numer parametru jako			Patrz na stronę
	Pierwsza funkcja	Druga funkcja	Trzecia funkcja	
Forsowanie momentu	Par. 0	Par. 46	Par. 112	6-147
Częstotliwość bazowa	Par. 3	Par. 47	Par. 113	6-172
Czas przyśpieszenia	Par. 7	Par. 44	Par. 110	6-195
Czas hamowania	Par. 8	Par. 44, Par. 45	Par. 110, Par. 111	6-195
Elektroniczne zabezpieczenie termiczne	Par. 9	Par. 51	—	6-212
Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22	Par. 48, Par. 49	Par. 114, Par. 115	6-155
Typ silnika	Par. 71	Par. 450	—	6-218
Stałe silnika	Par. 80, Par. 84, Par. 89, Par. 90, Par. 94, Par. 96, Par. 859	Par. 453, Par. 457, Par. 569, Par. 458, Par. 462, Par. 463, Par. 860	—	6-222
Wybór autostrojzenia online	Par. 95	Par. 574	—	6-236
Wybór trybu sterowania silnika	Par. 800	Par. 451	—	6-70
Wzmocnienie regulacji prędkości	Par. 820, Par. 821	Par. 830, Par. 831	—	6-88
Filtrowanie sygnału wejścia analogowego	Par. 822, Par. 826	Par. 832, Par. 836	—	6-380
Filtrowanie sygnału pomiaru prędkości	Par. 823	Par. 833	—	6-144
Wzmocnienie pętli regulacji momentu	Par. 824, Par. 825	Par. 834, Par. 835	—	6-124
Filtrowanie sygnału pomiaru momentu	Par. 827	Par. 837	—	6-144

Tab. 6-84: Funkcje, które mogą być wybrane jako drugie lub trzecie funkcje

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać „3” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Gdy załączony jest sygnał RT (X9), załączane są także inne drugie (trzecie) funkcje, jak na przykład drugie czasy przyśpieszenia/hamowania.

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

6.14.4 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 6.13.3.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Sygnał startu (STF/STR)	Tryb zatrzymania		
250	Wybór metody hamowania	9999	0–100s	STF: Start obrotów do przodu STR: Start obrotów do tyłu	Silnik swobodnie zwalnia obroty do zatrzymania po ustalonym czasie po wyłączeniu sygnału start. Motor hamuje swobodnie do zatrzymania (w czasie Par. 250 – 1000)s po wyłączeniu sygnału start.	4–6 Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości 178–189 Przypisanie funkcji zacisków wejść	6.10.1 6.14.1
			1000–1100	STF: Sygnał startu do przodu/do tyłu STR: Do przodu/do tyłu			
			9999	STF: Start obrotów do przodu STR: Start obrotów do tyłu	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.		
			8888	STF: Sygnał startu do przodu/do tyłu STR: Do przodu/do tyłu			

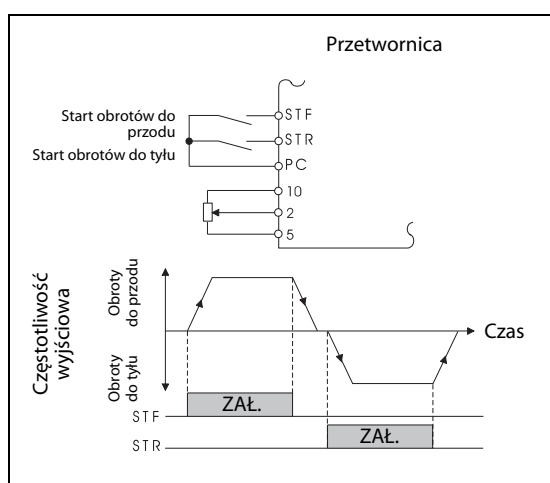
Sterowanie 2-przewodowe (zaciski STF i STR)

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 Par. 6 „Wstępnie zaprogramowane prędkości” (wysoka, średnia, niska) itp. (Więcej szczegółów na temat prędkości zaprogramowanych - patrz rozdział 6.10.1).

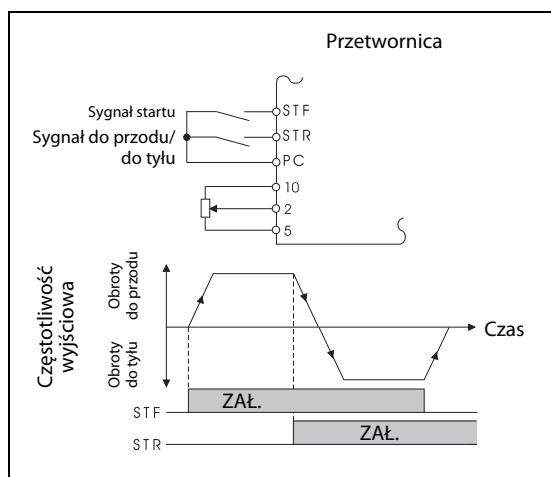
Gdy w Par. 250 jest ustawiona dowolna z wartości z zakresu "1000 do 1100, 8888", sygnał STF jest komendą startu, a sygnał STR jest komendą kierunku obrotów.



Rys. 6-127:

Sterowanie 2-przewodowe (Par. 250 = 9999)

I001148E

**Rys. 6-128:**

Sterowanie 2-przewodowe (Par. 250 = 8888)

1001149E

UWAGI

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 6.13.3.)

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".

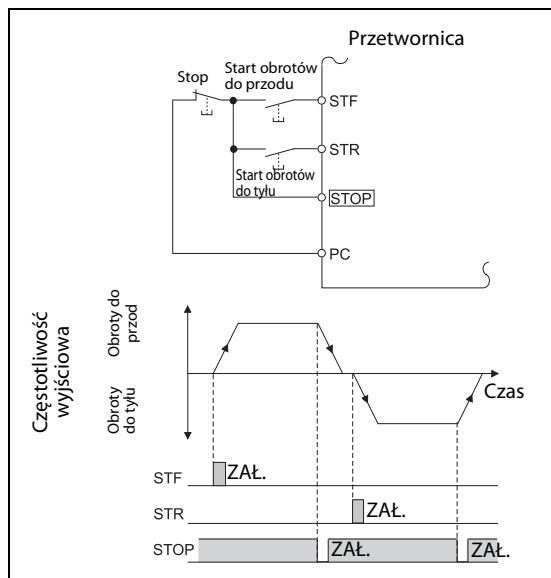
Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Sterowanie 3-przewodowe (zaciski STF, STR i STOP)

Poniżej pokazane jest połączenie przy sterowaniu 3-przewodowym.

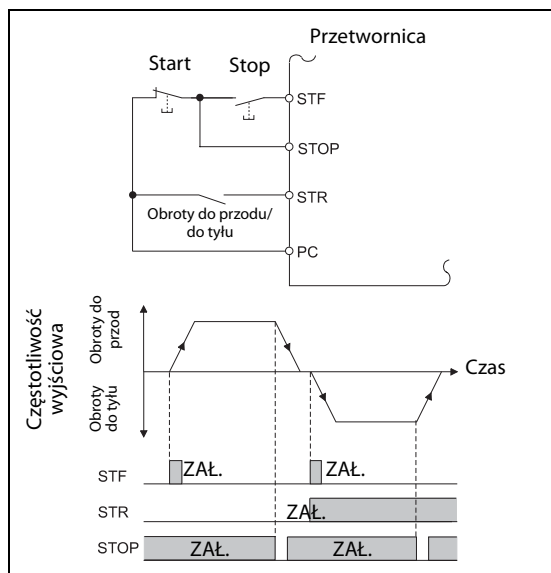
Wybór funkcji podtrzymania startu jest aktywny, gdy załączony jest sygnał STOP. W tym przypadku sygnały obrotu do przodu/do tyłu służą tylko jako sygnały startu.

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.



Rys. 6-129:
Sterowanie 3-przewodowe (Par. 250 = 9999)

1001150E



Rys. 6-130:
Sterowanie 3-przewodowe (Par. 250 = 8888)

1001151E

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał STOP jest przypisany do zacisku STOP. Aby przypisać sygnał STOP do innego z zacisków wejść należy wpisać „25” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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 do 100 s/9999	Par. 250 = 1000 do 1100 s/8888
WYŁ.	WYŁ.	Stop	Stop
WYŁ.	ZAŁ.	Obroty do tyłu	
ZAŁ.	WYŁ.	Obroty w przód	Obroty w przód
ZAŁ.	ZAŁ.	Stop	Obroty do tyłu

Tab. 6-85: Wybór sygnału startu

6.14.5 Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych (Par. 190 do Par. 196)

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	Przypisanie funkcji zacisku RUN	0	RUN (przetwornica pracuje)	0–8/10–20/25–28/ 30–36/39/41–47/ 64/70/84/85/90–99/ 100–108/110–116/ 120/125–128/ 130–136/139/ 141–147/164/170/ 184/185/190–199/ 9999	13	Częstotliwość startowa
191	Przypisanie funkcji zacisku SU	1	SU (częstotliwość osiągnięta)		76	Wybór wyjścia kodu alarmu
192	Przypisanie funkcji zacisku IPF	2	IPF (chwilowy zanik zasilania, zbyt niskie napięcie zasilania)			
193	Przypisanie funkcji zacisku OL	3	OL (przeciążenie)			
194	Przypisanie funkcji zacisku FU	4	FU (detekcja częstotliwości wyjściowej)			
195	Przypisanie funkcji zacisku ABC1	99	ALM (wyjście alarmu)	0–8/10–20/25–28/ 30–36/39/41–47/ 64/70/84/85/90/91/ 94–99/100–108/ 110–116/120/ 125–128/130–136/ 139/141–147/ 164/170/184/185/ 190/191/194–199/ 9999		
196	Przypisanie funkcji zacisku ABC2	9999	Funkcja nieaktywna.			

Do zacisków wyjść można przypisać różne funkcje.

Na podstawie poniższej tabeli ustaw wartości parametrów:

0 do 99: Logika typu source

100 do 199: Logika typu sink

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
0	100	RUN	Sygnalizacja pracy przetwornicy	Wyjście jest załączane, gdy częstotliwość wyjściowa wzrośnie do lub ponad wartość parametru 13 „Częstotliwość startowa”.	—	6-303
1	101	SU	Częstotliwość wyjściowa osiągnięta ^①	Wyjście załączane, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość częstotliwości zadanej. ^③	Par. 41	6-309
2	102	IPF	Chwilowy zanik zasilania/ zbyt niska wartość napięcia zasilania	Wyjście załączane w przypadku chwilowego zaniku napięcia zasilania lub zbyt niskiej wartości napięcia zasilania.	Par. 57	6-337
3	103	OL	Alarm przeciążenia	Wyjście jest załączane, gdy aktywna jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22, Par. 23, Par. 66, Par. 148, Par. 149, Par. 154	6-155
4	104	FU	Detekcja częstotliwości wyjściowej	Wyjście załączane, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie częstotliwość ustawioną w Par. 42, (Par. 43 przy obrocie do tyłu). ^③	Par. 42, Par. 43	6-309
5	105	FU2	Detekcja drugiej częstotliwości wyjściowej	Wyjście załączane, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość Par. 50. ^③	Par. 50	
6	106	FU3	Detekcja trzeciej częstotliwości wyjściowej	Wyjście załączane, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość Par. 116. ^③	Par. 116	

Tab. 6-86: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (1)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
7	107	RBP	Alarm wstępny hamowania prądnicowego	Wyjście jest załączane, gdy obciążenia hamowania osiągnie poziom 85 % nastawy parametru 70.	Par. 70	6-247
8	108	THP	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego	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	6-216
10	110	PU	Tryb sterowania PU	Wyjście załączane, gdy wybrany jest tryb sterowania PU.	Par. 79	6-415
11	111	RY	Przetwornica gotowa do pracy	Wyjście jest załączane, gdy przetwornica pracuje lub może być uruchomiona przez podanie sygnału startu.	—	6-303
12	112	Y12	Detekcja prądu wyjściowego	Wyjście jest załączane, gdy wartość prądu wyjściowego jest wyższa niż nastawa Par. 150 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 151.	Par. 150, Par. 151	6-312
13	113	Y13	Detekcja braku prądu wyjściowego	Wyjście jest załączane, gdy wartość prądu wyjściowego jest niższa niż nastawa Par. 152 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 153.	Par. 152, Par. 153	6-312
14	114	FDN	Dolny limit PID	Załączane, gdy wartość sprzężenia zwrotnego jest niższa niż dolny limit regulatora PID.	Par. 127, Par. 134, Par. 575, Par. 577	6-488
15	115	FUP	Górny limit PID	Załączane, gdy wartość sprzężenia zwrotnego jest wyższa niż górny limit regulatora PID.		
16	116	RL	Wyjście PID: obroty w przód	Załączane, gdy podczas regulacji PID załączone są obroty do przodu.		
17	—	MC1	Przełączanie zasilania silnika przetwornica – zasilanie sieciowe	Wyjście używane, gdy używana jest funkcja przełączania napięcia zasilania silnika z przetwornicy/ zasilanie sieciowe.	Par. 135, Par. 139, Par. 159	6-502
18	—	MC2	Zasilanie napięciem sieciowym MC2			
19	—	MC3	Przełączanie zasilania silnika przetwornica – zasilanie sieciowe			
20	120	BOF	Komenda otwarcia hamulca	Wyjście sterowania hamulcem, załączane przez funkcję sterowania hamulcem.	Par. 278, Par. 285, Par. 292	6-261
25	125	FAN	Sygnalizacja błędu wentylatora	Załączane w przypadku wystąpienia alarmu wentylatora	Par. 244	6-526
26	126	FIN	Alarm wstępny przegrzania radiatora	Wyjście załączane, gdy temperatura radiatora osiągnie około 85 % poziomu zabezpieczenia przegrzania radiatora.	—	7-14
27	127	ORA	Orientacja – pozycja osiągnięta	Wyjścia załączane w trybie orientacji ^④	Par. 350, Par. 366, Par. 369, Par. 393, Par. 396, Par. 399	6-266
28	128	ORM	Błąd orientacji wału silnika			
30	130	Y30	Wyjście obrotów do przodu	Wyjście załączone, gdy silnik obraca się do przodu. ^④	—	6-306
31	131	Y31	Wyjście obrotów do tyłu	Wyjście załączone, gdy silnik obraca się do tyłu. ^④		
32	132	Y32	Wyjście statusu pracy w trybie prądnicowym	Wyjście załączane w podczas pracy prądnicowej w wektorowym trybie sterowania.		

Tab. 6-86: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (2)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
33	133	RY2	Sygnal gotowości przetwornicy 2	Wyjście załączone, gdy załączone jest wzbudzenie wstępne lub w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego.	—	6-304
34	134	LS	Sygnalizacja niskiej prędkości	Wyjście załączone, gdy wartość częstotliwości wyjściowej jest niższa niż nastawa Par. 865.	Par. 865	6-309
35	135	TU	Detekcja momentu	Wyjście załączone, gdy wartość momentu silnika przekroczy nastawę Par. 864.	Par. 864	6-314
36	136	Y36	Na pozycji	Wyjście załączone, gdy stan licznika impulsów odchyłki jest mniejszy niż ustawiona wartość.	Par. 426	6-140
39	139	Y39	Autostrojenie przy starcie wykonane	Wyjście załączone po zakończeniu autostrojenia przy starcie.	Par. 95, Par. 574	6-236
41	141	FB	Sygnalizacja detekcji prędkości	Wyjście załączone, gdy wartość aktualnej prędkości (obliczona wartość prędkości) osiągnie nastawę Par. 42, (Par. 50, Par.116).	Par. 42, Par. 50, Par. 116	6-309
42	142	FB2	Sygnalizacja detekcji drugiej prędkości			
43	143	FB3	Sygnalizacja detekcji trzeciej prędkości			
44	144	RUN2	Sygnalizacja pracy przetwornicy	<ul style="list-style-type: none"> Wyjście jest załączone podczas obrotu do przodu lub obrotu do tyłu. Podczas hamowania silnika sygnał jest wyłączony. (Wyjście nie jest załączone podczas wzbudzenia wstępnego.) Podczas orientacji pozycji wału silnika (X22) wyjście jest załączone. Wyjście jest załączone, gdy załączony jest tryb serwo (LX ZAŁ.) podczas sterowania pozycją. (Gdy tryb serwo jest wyłączony (LX- WYŁ.), wyjście jest wyłączone.) 	—	6-303
45	145	RUN3	Sygnalizacja pracy przetwornicy	Wyjście załączone podczas pracy przetwornicy i gdy podana jest komenda startu.	—	6-303
46	146	Y46	W trakcie hamowania przy zaniku zasilania (podtrzymany)	Wyjście załączone, gdy aktywna jest funkcja hamowania przy zaniku zasilania.	Par. 261, Par. 266	6-346
47	147	PID	Regulacja PID aktywna	Wyjście załączone w czasie działania funkcji regulacji PID	Par. 127, Par. 134, Par. 575, Par. 577	6-488

Tab. 6-86: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (3)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
64	164	Y64	Sygnalizacja próby wznowienia	Wyjście załączone podczas próby wznowienia.	Par. 65, Par. 69	6-351
70	170	SLEEP	Przerwanie działania PID	Wyjście załączone, gdy aktywna jest funkcja wstrzymania wyjścia regulatora PID.	Par. 127, Par. 134, Par. 575, Par. 577	6-488
84	184	RDY	Sygnał gotowości do trybu sterowania pozycją	Sygnał jest załączony, gdy załączony jest tryb serwo (LX- ZAŁ.) i przetwornica jest gotowa do pracy.	Par. 419, Par. 428, Par. 430	6-134
85	185	Y85	Zasilanie DC	Ten sygnał jest załączany podczas awarii napięcia zasilania lub przy zbyt niskiej wartości napięcia zasilania AC.	Par. 30, Par. 70	6-247
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	6-527
91	191	Y91	Wyjście alarmowe 3 (sygnał wyłączający)	Wyjście załączane w przypadku usterki obwodu lub nieprawidłowego wykonania połączeń.	—	6-308
92	192	Y92	Impuls wyjściowy wartości licznika oszczędzanej energii	Sygnał załączany i wyłączany, gdy uaktualniania jest wartość licznika oszczędzanej energii, gdy używany jest monitor oszczędzanej energii. Nie może być przypisany w Par. 195 i Par. 196 (zaciski wyjść przekaźnikowych).	Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 891, Par. 899	6-360
93	193	Y93	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu	Średnia wartość prądu i wartość tajmera konserwacji są wysyłane na wyjście w formie impulsów. Nie może być przypisany w Par. 195 i Par. 196 (zaciski wyjść przekaźnikowych).	Par. 555, Par. 557	6-532
94	194	ALM2 ^③	Wyjście Alarmu 2	Wyjście jest załączane przez funkcje zabezpieczenia, zatrzymujące wyjście przetwornicy (alarm o wysokim priorytecie). Wyjście jest podtrzymywane podczas resetowania przetwornicy i jest wyłączane po zakończeniu resetowania przetwornicy. ^②	—	6-308
95	195	Y95	Sygnał tajmera konserwacji	Wyjście załączane, gdy wartość Par. 503 wzrośnie do lub ponad wartość Par. 504.	Par. 503, Par. 504	6-531
96	196	REM	Wyjścia zdalne	Wyjście załączane przez zapis wartości do parametrów.	Par. 495, Par. 497	6-315

Tab. 6-86: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (4)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
97	197	ER	Sygnalizacja alarmu o niskim priorytecie 2	Wyjście jest załączane przez funkcje zabezpieczenia, zatrzymujące wyjście przetwornicy (alarm o wysokim priorytecie).	Par. 875	6-358
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	6-445, 6-526
99	199	ALM	Sygnal alarmowy	Wyjście jest załączane przez funkcje zabezpieczenia, zatrzymujące wyjście przetwornicy (alarm o wysokim priorytecie). Sygnal jest wyłączany podczas resetowania.	—	6-308
9999		—	Funkcja nieaktywna.	—	—	—

Tab. 6-86: Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych (5)

- ① Należy pamiętać, że gdy za pomocą sygnału analogowego lub cyfrowego pokrętła panelu operatorskiego (FR-DU07) zmieniana jest wartość zadana częstotliwości, wyjście sygnału SU (częstotliwość osiągnięta) będzie załączane i wyłączane w zależności od zmian prędkości i nastaw czasów przyspieszenia i hamowania. (Wyjście nie będzie przemiennie załączane i wyłączane, gdy czasy przyspieszenia i hamowania są ustawione na „0 s”).
- ② Gdy wykonywany jest reset przez wyłączenie napięcia zasilania, natychmiast po wyłączeniu napięcia zasilania sygnał alarmu 2 (ALM2) wyłączy się.
- ③ W trybie sterowania sprzężeniem zwrotnym z enkodera i w trybie sterowania wektorowego sygnał SU (częstotliwość osiągnięta), FU, FU2, FU3 (detekcja częstotliwości) (gdy zainstalowana jest opcjonalna karta FR-A7AP) są załączane jak podano poniżej.
 SU, FU: Załączane, gdy aktualna prędkość (częstotliwość) z sygnału sprzężenia zwrotnego z enkodera przekracza ustaloną wartość częstotliwości.
 FU2, FU3: Załączane, gdy częstotliwość wyjściowa przetwornicy przekroczy ustaloną wartość częstotliwości.
- ④ Parametr aktywny, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP (opcjonalna).

UWAGI

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".

Wyjścia nie będą załączane, gdy wartości inne niż powyższe zostaną zapisane w Par. 190 do Par. 196.

Gdy w Par. 76 „Wybór wyjścia kodu alarmu” wpisane jest „1”, sygnały zacisków SU, IPF, OL i FU są załączane zgodnie z nastawą Par. 76. (Gdy wystąpi błąd przetwornicy, wyjście sygnałowe pełni funkcję wyjścia alarmu.)

Wyjście zacisku RUN i wyjście przekaźnikowe alarmu są załączane zgodnie z powyższym opisem niezależnie od nastawy Par. 76.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Nie należy przypisywać często przełączanych sygnałów do zacisków A1, B1, C1, A2, B2, C2. W przeciwnym razie ich żywotność może ulec skróceniu.

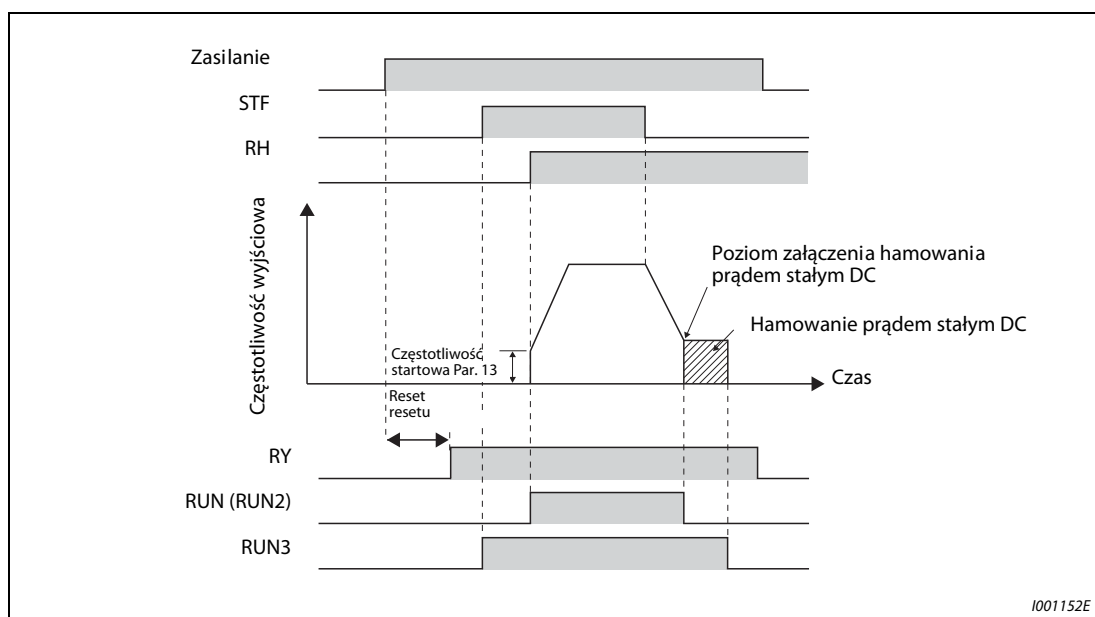
Sygnal gotowości przetwornicy (sygnały RY, RY2) i sygnalizacja pracy przetwornicy (sygnały RUN, RUN2, RUN3) w trybie sterowania V/f i w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego

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 wyłączane.

Sygnal RUN3 jest załączany, gdy załączony jest sygnal startu i przetwornica pracuje. (Sygnal RUN3 jest załączony, gdy załączony jest sygnal startu nawet, gdy załączona jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy lub załączony jest sygnal MRS.)

Sygnal jest załączony podczas hamowania prądem stałym DC i wyłączony, gdy przetwornica jest zatrzymana.



Rys. 6-131: Sygnały gotowości i pracy silnika

Sygnal wyjściowy	Sygnal Startu WYŁ. (w stopie)	Sygnal Startu ZAŁ. (w stopie)	Sygnal Startu ZAŁ. (podczas pracy)	W czasie hamowanie prądem DC	Przy pojawieniu się Alarmu lub przy załączonym sygnale MRS (odcięcie wyjścia)		Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania		
					Sygnal Startu ZAŁ.	Sygnal Startu WYŁ.	W czasie wybiegu siłnika		W czasie restartu
							Sygnal Startu ZAŁ.	Sygnal Startu WYŁ.	
RY	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.	T ^①		ZAŁ.
RY2	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.
RUN	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.
RUN2	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.
RUN3	WYŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.

Tab. 6-87: Załączanie sygnałów wyjściowych

① Ten sygnal się wyłącza przy zaniku zasilania lub zbyt niskim napięciu zasilania.

Sygnal gotowości przetwornicy (sygnały RY, RY2) i sygnalizacja pracy przetwornicy (sygnały RUN, RUN2, RUN3) w trybie rzeczywistego bez-czujnikowe sterowania wektorowego w trybie sterowania wektorowego

Gdy przetwornica jest gotowa do pracy, załączany jest sygnał 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 sygnał pracy przetwornicy (RUN). Podczas stopu silnika, działania funkcji hamowania prądem stałym DC, w czasie strojenia przy starcie lub podczas wzbudzenia wstępnego wyjście jest wyłączone.

Sygnal RUN2 jest załączony, gdy w czasie pracy przetwornicy załączony jest sygnał startu. (Sygnal RUN2 jest wyłączany, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy lub gdy załączony jest sygnał MRS.)

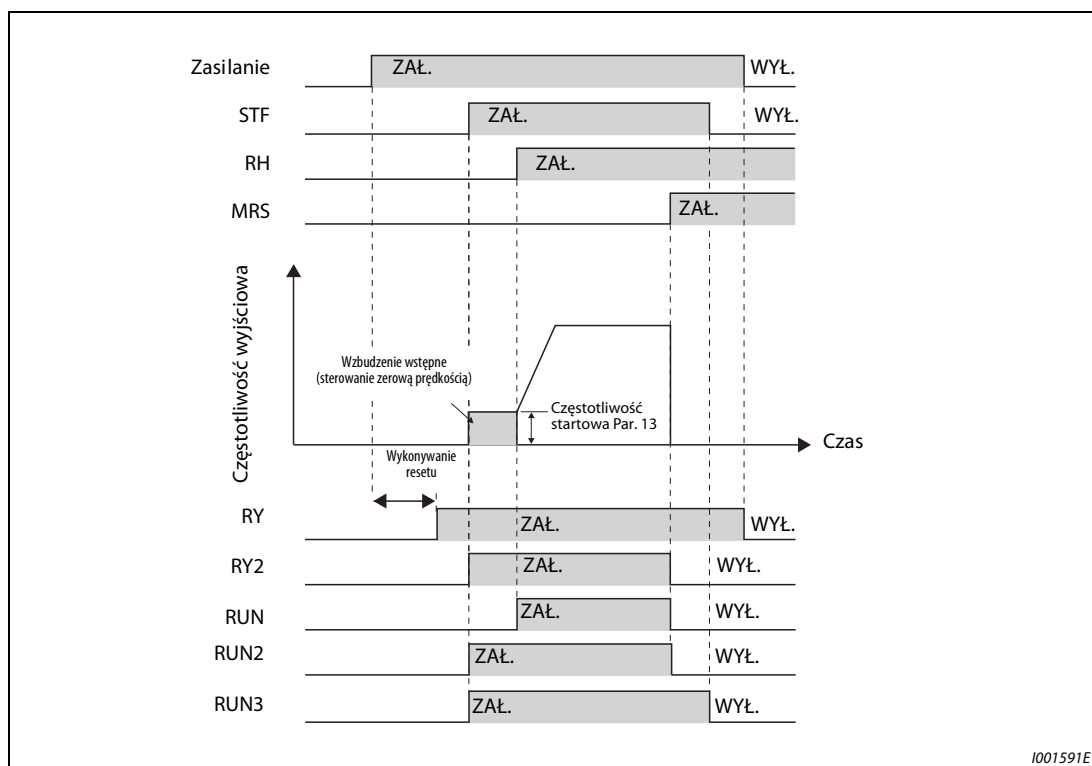
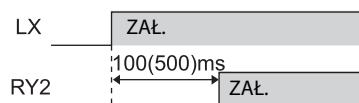
Sygnal RUN3 jest załączony, gdy w czasie pracy przetwornicy załączony jest sygnał startu.

Sygnały RUN2 i RUN3 są załączone, gdy załączona jest komenda startu nawet podczas wzbudzenia wstępnego przy zerowej wartości zadanej prędkości. (Sygnal RUN2 jest wyłączany podczas wzbudzenie wstępnego, gdy załączony jest sygnał LX.)

Sygnal RY2 łączy się razem z załączeniem wzbudzenia wstępnego. Sygnal pozostaje załączony, dopóki aktywne jest wzbudzenie wstępne nawet przy zatrzymanej przetwornicy. Sygnal jest wyłączany, gdy wyłączane jest wyjście przetwornicy (sygnal MRS).

UWAGA

W przypadku załączenia wzbudzenia wstępnego przy pomocy sygnału wzbudzenia (LX), sygnał RY2 jest załączony po 100 ms od chwili załączenia sygnału LX (500 ms w przypadku przetwornic 02160 i większych).



Rys. 6-132: Sygnały gotowości i pracy silnika.

Sygnał wyjściowy	Sygnał Startu WYŁ. (w stopie)	Sygnał Startu ZAŁ. (w stopie)	Sygnał Startu ZAŁ. (podczas pracy)	W czasie hamowania prądem DC	Przy pojawieniu się Alarmu lub przy załączonym sygnale MRS (odcięcie wyjścia)		Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania			Sygnał wyjściowy
					Sygnał Startu ZAŁ.	Sygnał Startu WYŁ.	W czasie wybiegu siłnika		W czasie restartu	
							Sygnał Startu ZAŁ.	Sygnał Startu WYŁ.		
RY	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ. ②		ZAŁ.	
RY2	WYŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ. ③	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.		WYŁ.	
RUN	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.		ZAŁ.	
RUN2	WYŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ. ④	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.		ZAŁ.	
RUN3	WYŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.

Tab. 6-88: Załączanie sygnałów wyjściowych

- ① Wzbudzenie wstępne jest aktywne, gdy załączony jest sygnał startu i wartość zadana częstotliwości wynosi 0 Hz.
- ② Ten sygnał się wyłącza przy zaniku zasilania lub zbyt niskim napięciu zasilania.
- ③ Opóźnienie załączenia sygnału wynosi 100 ms (500 ms dla przetwornic 02160 i większych).
- ④ Sygnał jest załączany w trakcie pracy w trybie serwo (sygnał LX jest załączony) podczas sterowania pozycją.

Gdy używane są sygnały RY, RY2, RUN, RUN2 i RUN3, przypisz ich funkcje do zacisków wyjść przy pomocy Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”, zgodnie w poniższą tabelą.

Sygnał wyjściowy	Par. 190 do Par. 196	
	Logika typu source	Logika typu sink
RY	11	111
RY2	33	133
RUN	0	100
RUN2	44	144
RUN3	45	145

Tab. 6-89: Przypisanie sygnałów

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał RUN jest przypisany do zacisku RUN.

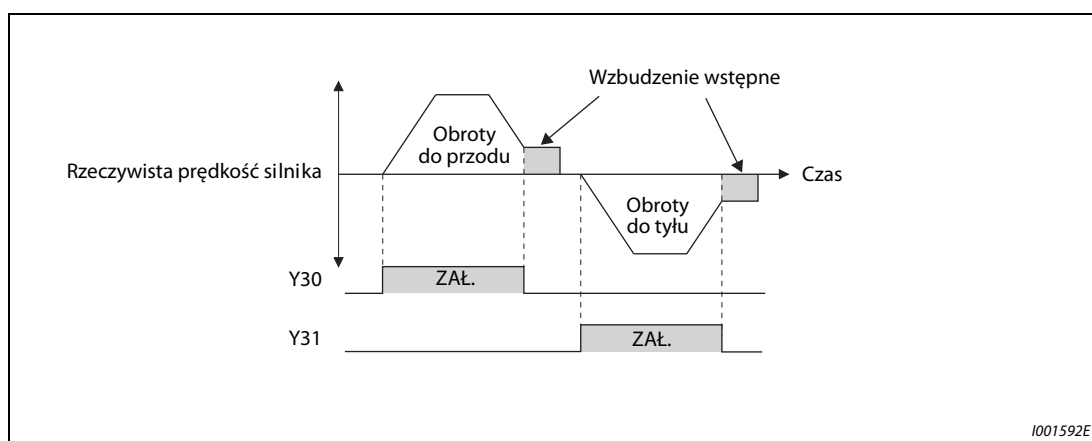
Sygnalizacja obrotu do przodu/do tyłu (Y30, Y31)

W trybie wektorowym na podstawie informacji o aktualnej prędkości załączane są sygnały obrotu do przodu (Y30) i obrotu do tyłu (Y31).

Podczas wzbudzenia wstępnego (sterowanie zerową prędkością, blokada serwo) w trybie regulacji prędkości lub regulacji momentu sygnały Y30 i Y31 są wyłączone. Należy pamiętać, że w czasie obrotu silnika w trybie blokady serwo podczas regulacji pozycji sygnały Y30 i Y31 są załączane analogicznie jak podczas pracy przetwornicy.

Dla sygnału wyjścia Y30, ustaw „30” (logika pozytywna) lub „130” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.

Dla sygnału wyjścia Y31, ustaw „31” (logika pozytywna) lub „131” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.



Rys. 6-133: Sygnalizacja obrotu silnika do przodu/ do tyłu

UWAGI

W trybie sterowania V/f, w trybach zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego i rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego te sygnały są zawsze wyłączone.

W przypadku obrotu silnika przy zatrzymanej przetwornicy wskutek działania sił zewnętrznych sygnały Y30 i Y31 pozostają wyłączone.

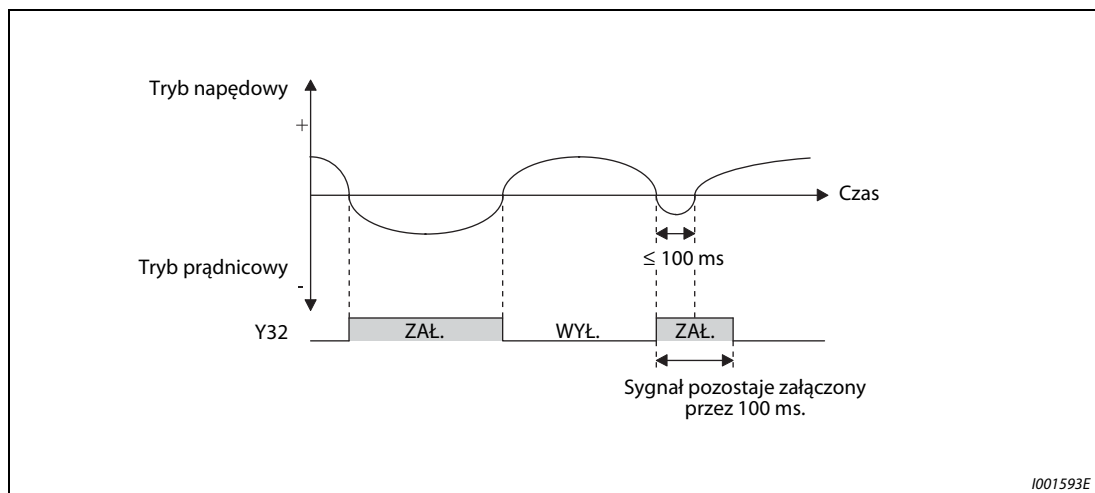
W trybie wektorowym wymagane jest zainstalowanie opcjonalnej karty FR-A7AP.

Sygnal pracy w trybie prądnicowym (sygnal Y32)

Gdy silnik pracuje w trybie prądnicowym (status regeneracji), załączany jest sygnal statusu Y32. Gdy sygnal jest załączony, pozostaje podtrzymany przynajmniej przez 100 ms.

Sygnal jest wyłączany, gdy przetwornica zatrzyma się lub gdy załączone jest wzbudzenie wstępne.

Dla przypisania sygnalu Y32 do zacisków wyjść, ustaw „32” (logika pozytywna) lub „132” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.



Rys. 6-134: Sygnalizacja pracy w trybie prądnicowym

UWAGI

W trybie sterowania V/f, w trybach zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego i rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego sygnal Y32 pozostaje wyłączony.

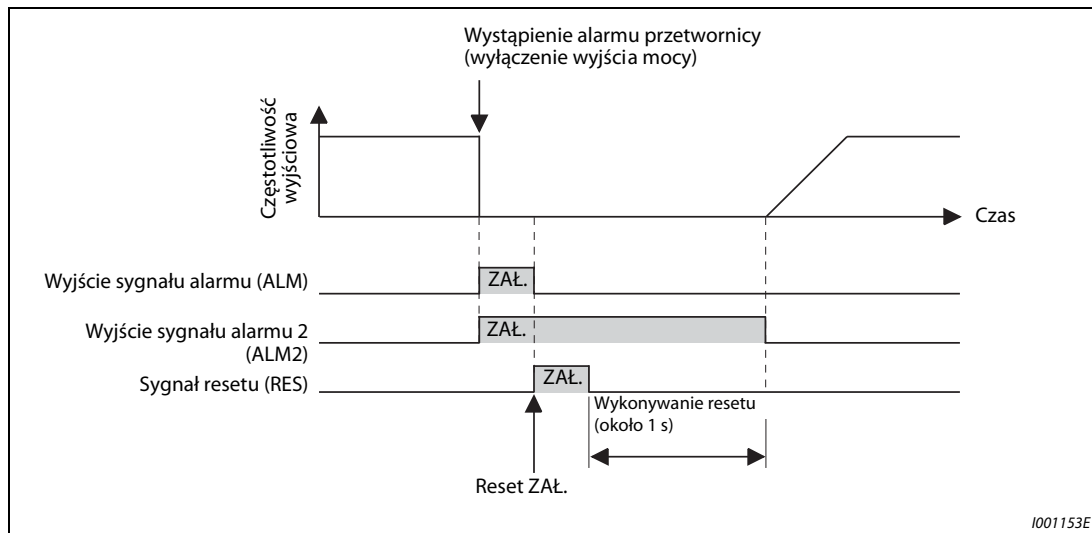
W trybie wektorowym wymagane jest zainstalowanie opcjonalnej karty FR-A7AP.

Wyjście sygnału alarmu (ALM, ALM2)

Gdy przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmu, załączane są sygnały ALM i ALM2. (Patrz rozdział 7.1.)

Sygnał ALM2 pozostaje załączony w czasie resetowania po wystąpieniu alarmu. Aby przypisać sygnał ALM2 do zacisku wyjść, wpisz „94” (logika pozytywna) lub „194” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych".

Domyślnie sygnał ALM jest przypisany do styków A1, B1 i C1.



Rys. 6-135: Sygnały alarmu

Sygnał wyłączenia stycznika zasilania MC (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 Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych" i przypisz funkcję do zacisku wyjścia.

Nr	Definicja alarmu
1	Alarm obwodu ograniczenia prądu rozruchowego (E.IOH)
2	Błąd CPU (E.CPU)
3	Błąd CPU(E.E6)
4	Błąd CPU (E.E7)
5	Alarm urządzenia pamięci parametrów (E.PE)
6	Alarm urządzenia pamięci parametrów (E.PE2)
7	Zwarcie wyjścia zasilania 24 V DC (E.P24)
8	Zwarcie obwodu zasilania panelu operatorskiego Zwarcie napięcia zasilania zacisków RS-485 (E.CTE)
9	Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy (E.GF)
10	Błąd fazy wyjściowej (E.LF)
11	Błąd kierunku obrotów podczas hamowania (E.BE)

Tab. 6-90: Błędy, które powodują załączenie sygnału Y91

6.14.6 Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU, FU2, FU3, LS, FB, FB2, FB3, Par. 41 do Par. 43, Par. 50, Par. 116, Par. 865)

Częstotliwość wyjściowa jest monitorowana i w przypadku detekcji częstotliwości załączany jest sygnał wyjściowy.

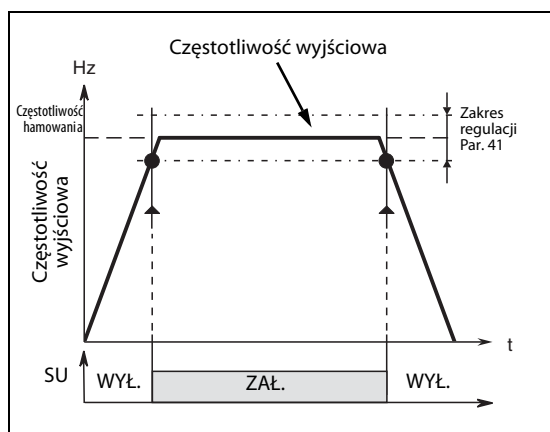
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
41	Czułość wykrywania częstotliwości	10 %	0–100 %	Ustawia poziom załączenia wyjścia SU.
42	Detekcja częstotliwości wyjściowej	6 Hz	0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał FU (FB).
43	Częstotliwość wyjściowa podczas obrotu do tyłu	9999	0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał FU (FB) przy obrotach do tyłu.
			9999	Taki sam jak w Par. 42
50	Druga detekcja częstotliwości wyjściowej	30 Hz	0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał FU2 (FB2).
116	Trzecia detekcja częstotliwości wyjściowej	50 Hz	0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, powyżej której załącza się sygnał FU3 (FB3).
865	Detekcja niskiej prędkości		0–400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, poniżej której załączany jest sygnał LS.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
190–196	Przypisanie funkcji zacisków wyjść
874	Ustawienie poziomu alarmu OLT
	6.14.5
	6.3.2

Czułość wykrywania częstotliwości (SU, Par. 41)

Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość częstotliwości zadanej, załączany jest sygnał SU. Nastawa Par. 41 może być ustawiona w zakresie $\pm 1\%$ do $\pm 100\%$, 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.



Rys. 6-136:
Załączanie sygnału SU

1000020C

Sygnały detekcji częstotliwości wyjściowej (FU (FB), FU2 (FB2), FU3 (FB3), Par. 42, Par. 43, Par. 50, Par. 116)

Gdy częstotliwość wyjściowa wzrośnie do lub przekroczy nastawę Par. 42, załączany jest sygnał detekcji częstotliwości wyjściowej (FU). Ta funkcja może być używana do sterowania hamulcem elektromagnetycznym itp.

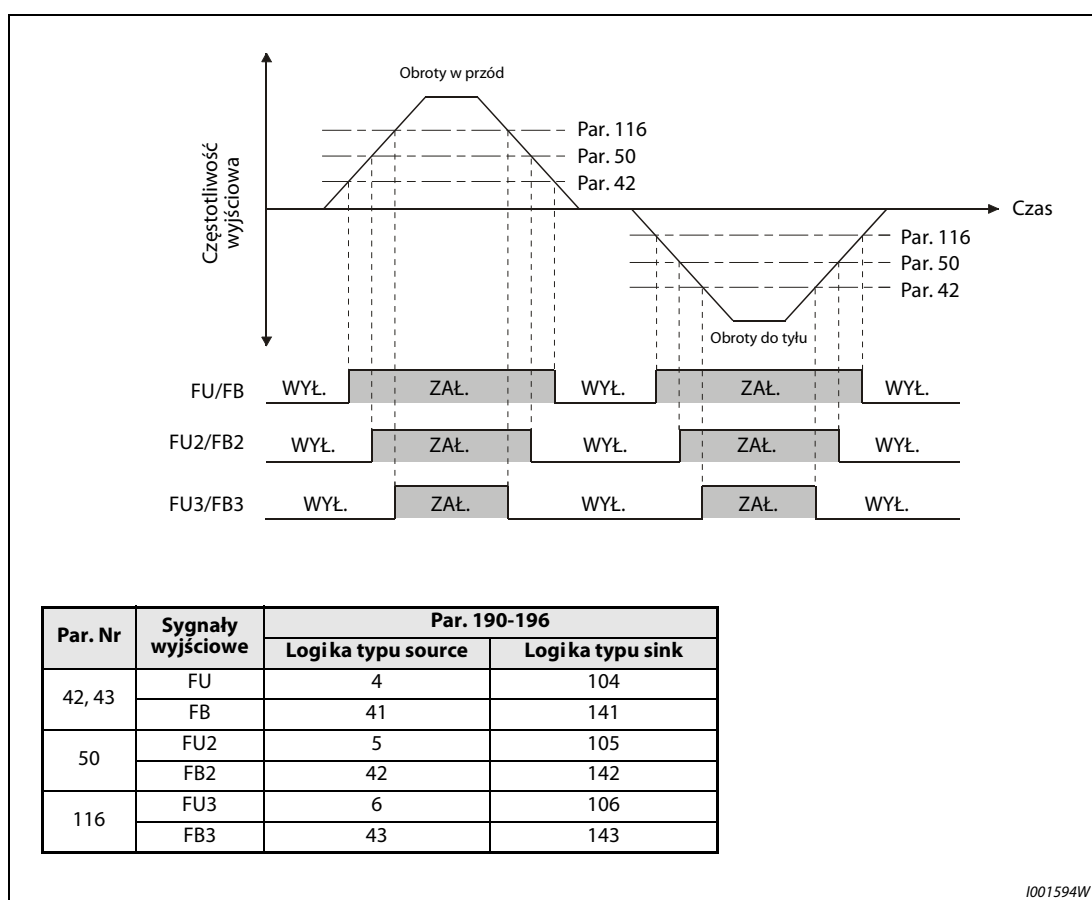
Sygnał FU (FU2, FU3) jest załączany, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie częstotliwość zadaną. Sygnał FB (FB2, FB3) jest załączany, gdy rzeczywista wartość mierzona prędkości (w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego: obliczona wartość prądu, w trybie sterowania wektorowego: wartość sprzężenia zwrotnego prędkości) osiągnie poziom wartości zadanej prędkości. Sygnały FU i FB są załączane jednocześnie w trybie sterowania V/f i w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego.

Za pomocą Par. 43 możliwe jest ustawienie poziomu detekcji częstotliwości podczas obrotu do tyłu. Ta funkcja jest użyteczna w trybie dźwigowym podczas czasowego załączania hamulca podczas zmiany kierunku obrotów z obrotów do przodu (podnoszenie) na kierunek obrotu do tyłu (opuszczanie).

Gdy wartość Par. 43 \neq „9999”, nastawa Par. 42 jest używana podczas obrotu w przód i nastawa Par. 43 ustawia poziom detekcji częstotliwości podczas obrotu do tyłu.

Gdy załączane są drugie i trzecie sygnały detekcji częstotliwości, należy ustawić poziom detekcji częstotliwości w Par. 50 lub Par. 116. Sygnał FU2 (FB) (sygnał FU3 (FB3)), jeśli ustawiona jest wartość Par. 116 jest załączany, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie lub przekroczy poziom nastawy Par. 50.

Każdy z powyższych sygnałów można przypisać do zacisków wyjść przy pomocy odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 (wybór funkcji zacisków wyjściowych), zgodnie w poniższą tabelą.



Rys. 6-137: Detekcja częstotliwości podczas obrotów w przód i do tyłu

Detekcja niskiej prędkości (sygnał LS, Par. 865)

Sygnał detekcji niskiej prędkości (LS) jest załączany, gdy częstotliwość wyjściowa jest mniejsza od nastawy Par. 865 „Detekcja niskiej prędkości”.

Gdy w trybie regulacji prędkości przy rzeczywistym, bezczujnikowym sterowaniu wektorowym lub w trybie wektorowym częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej nastawy Par. 865 z powodu działania funkcji ograniczenia momentu i gdy moment wyjściowy przekracza nastawę Par. 874 „Poziom załączenia alarmu OLT” przez czas dłuższy niż 3s., wyświetlany jest alarm (E.OLT) i wyłączane jest wyjście przetwornicy.

Aby przypisać sygnał LS do zacisku wyjść, ustaw „34” (logika pozytywna) lub „134” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał FU jest przypisany do zacisku FU, a sygnał SU do zacisku SU.

W czasie hamowania prądem stałym DC, wzbudzenia wstępnego (sterowania zerową prędkością, w trybie blokady serwo) i podczas strojenia przy starcie wszystkie sygnały są wyłączone.

W zależności od trybu sterowania silnikiem różna wartość częstotliwości wyjściowej jest porównywana z częstotliwością zadaną.

Tryb sterowania	Porównywana wartość częstotliwości wyjściowej
Sterowanie V/f	Częstotliwość wyjściowa
Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	Wartość częstotliwości wyjściowej przed kompensacją poślizgu
Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	Wartość obliczona częstotliwości (rzeczywista prędkość silnika)
Sterowanie sygnałem zwrotnym enkodera, sterowanie wektorowe	Wartość rzeczywista prędkości silnika w Hz (przeliczona na częstotliwość)

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść” może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić przypisanie funkcji wszystkich zacisków.

6.14.7 Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Y13, Par. 150 do Par. 153, Par. 166, Par. 167)

Moc wyjściowa przetwornicy jest monitorowana i w przypadku wykrycia przepływu prądu załączany jest sygnał detekcji prądu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
150	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	150 % ^①	0–220 % ^①	Ustawia poziom detekcji prądu na wyjściu. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	190–196 Autostrojenie online Autostrojenie offline Przypisanie funkcji zacisków wyjść	6.12.3 6.12.4 6.14.5
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 %	0–250 %	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).		
166	Czas utrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego	0,1 s	0–10 s	Ustawia czas utrzymania załączonego sygnału Y12.		
			9999	Stan załączenia sygnału Y12 jest podtrzymywany. Przy następnym uruchomieniu sygnał zostaje wyłączony.		
167	Wybór działania detekcji prądu wyjściowego	0	0	Gdy sygnał Y12 jest włączony, przetwornica kontynuuje działanie.		
			1	Po załączeniu sygnału Y12 następuje automatyczne zatrzymanie przetwornicy w trybie alarmu. (E.CDO)		

^① Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciążalności” \neq „2”, wykonanie operacji kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmienia wartość domyślną i zakres nastaw. (Patrz rozdział 6.7.5.)

Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Par. 150, Par. 151, Par. 166, Par. 167)

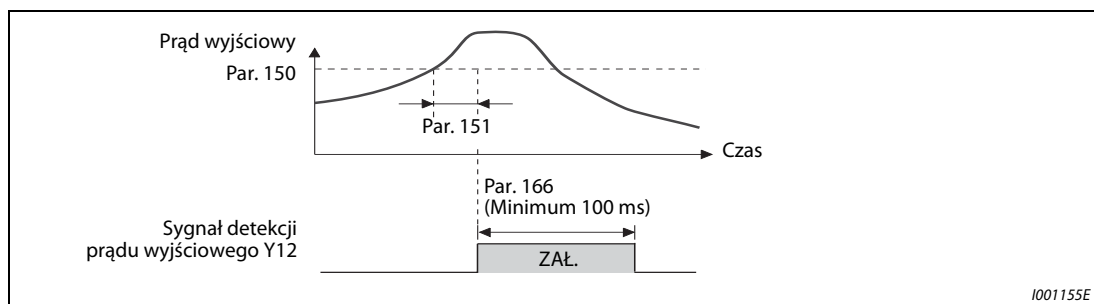
Funkcja wykrywania prądu wyjściowego może być używana do detekcji zbyt wysokiej wartości momentu itp.

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 zostanie załączony sygnał Y12, stan ON utrzymywany jest przez czas ustawiony w Par. 166. Gdy wartość Par. 166 = „9999”, stan załączenia jest podtrzymywany do następnego startu przetwornicy.

Przy nastawie parametru 167 = „1”, gdy załączony jest sygnał Y12, wyjście przetwornicy jest wyłączane i wyświetlany jest alarm detekcji prądu wyjściowego (E.CDO). Po zatrzymaniu przetwornicy w trybie alarmu sygnał Y12 pozostaje załączony przez czas ustawiony w Par. 166, gdy nastawa Par. 166 jest różna od „9999”. Gdy nastawa Par. 166 = „9999”, sygnał Y12 pozostaje załączony do następnego startu przetwornicy.

Aby przypisać sygnał Y12 do zacisku wyjść, wpisz „12” (logika pozytywna) lub „112” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.



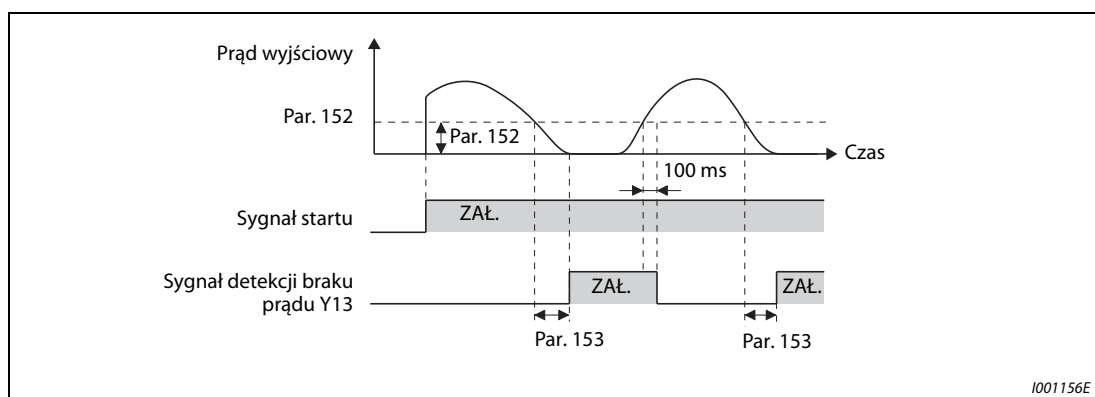
Rys. 6-138: Detekcja prądu wyjściowego (Par. 166 \neq 9999, Par. 167 = 0)

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). Po załączeniu sygnał Y13, pozostaje podtrzymany przez 100 ms.

Gdy wartość prądu wyjściowego przetwornicy 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 Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”, aby przypisać sygnał detekcji braku prądu wyjściowego (Y13) do zacisku wyjść.



Rys. 6-139: Detekcja braku prądu wyjściowego

UWAGI

Ta funkcja jest aktywna także w czasie wykonywania autostrojzenia online i offline.

Czas odpowiedzi sygnałów Y12 i Y13 to około 350 ms.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

**UWAGA:**

Poziom wykrywania braku prądu na wyjściu nie powinien być zbyt wysoki, 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.

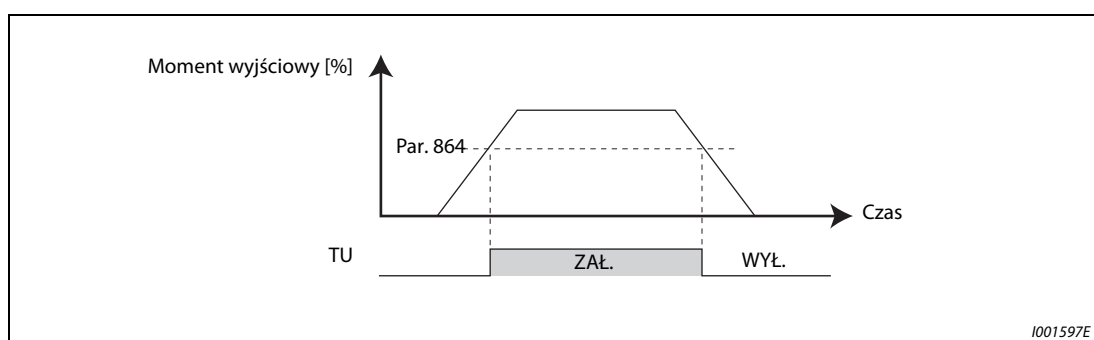
6.14.8 Detekcja momentu wyjściowego**(sygnał TU, Par. 864)** Sensorless Magnetic flux Vector

Sygnał wyjściowy TU jest załączany, gdy moment wyjściowy silnika przekroczy ustawioną wartość. Ta funkcja może być używana do sterowania hamulcem elektromagnetycznym itp.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
864	Detekcja momentu	150 %	0–400 %	Służy do ustawienia poziomu momentu wyjściowego, przy którym załączany jest sygnał TU.	190–196 Przypisanie funkcji zacisków wyjść	6.14.5

Gdy wartość momentu wyjściowego osiągnie lub przekroczy wartość Par. 864 w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego, w trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego lub w trybie sterowania wektorowym, załączany jest sygnał detekcji momentu TU. Sygnał TU jest wyłączany, gdy wartość momentu wyjściowego spadnie poniżej poziomu detekcji.

Aby przypisać sygnał TU do zacisku wyjść, ustaw „35” (logika pozytywna) lub „135” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.



Rys. 6-140: Detekcja momentu

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.14.9 Funkcja zdalnych wyjść (REM, Par. 495 do Par. 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	Wybór wyjść zdalnych	0	0	Dane wyjść zdalnych są czyszczone po wyłączeniu zasilania	190–196 Przypisanie funkcji zacisków wyjść	6.14.5
			1	Po wyłączeniu zasilania dane wyjść zdalnych są zapamiętywane.		
			10	Dane wyjść zdalnych są czyszczone po wyłączeniu zasilania		
			11	Po wyłączeniu zasilania dane wyjść zdalnych są zapamiętywane.		
496	Dane wyjść zdalnych 1 ^①	0	0–4095	Patrz Rys. 6-141		
497	Dane wyjść zdalnych 2 ^①	0	0–4095			

^① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77.

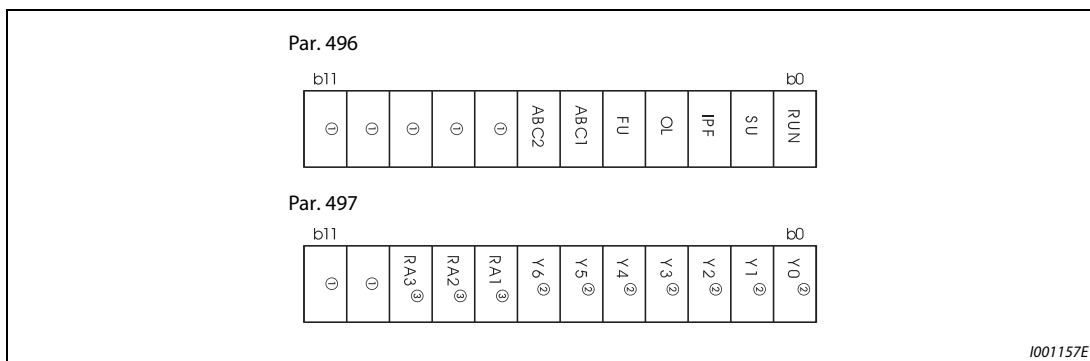
Wyjścia przetwornicy mogą być załączane i wyłączane w zależności od nastaw Par. 496 lub Par. 497. Możliwe jest sterowanie stanem wyjść przetwornicy z komputera przez złącze PC albo przez port RS-485, lub też za pomocą komunikacji przez opcję komunikacyjną.

Wpisz „96” (logika pozytywna) lub „196” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść” i przypisz funkcję REM do zacisków użytych jako wyjścia zdalne.

Zgodnie z Rys. 6-141 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.



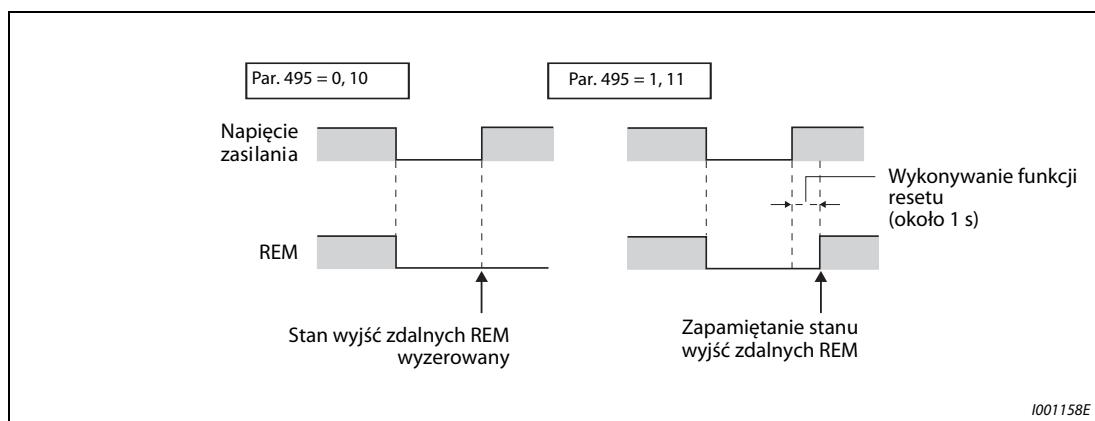
Rys. 6-141: Dane zdalnych wyjść

- ① Według potrzeb (zawsze "0" przy odczycie).
- ② Y0 i Y6 są dostępne tylko, gdy zainstalowana jest karta rozszerzenia wyjść (zestaw FR-A7AY).
- ③ RA1 do RA3 są dostępne tylko, gdy zainstalowana jest karta wyjść przekaźnikowych (zestaw FR-A7AR).

Gdy wartość Par. 495 = „0” (wartość domyślna) lub „10”, wyłączenie napięcia zasilania kasuje stan zdalnych wyjść REM. (Zaciski wyjść przyjmują stan zał/wył. określony w Par. 190 do Par. 196.) Nastawy 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 EEPROM, 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, 11”, podtrzymywany jest status sygnałów sprzed wykonania funkcji resetu nawet, jeśli reset jest wykonywany.



Rys. 6-142: Przykład załączania/wyłączania w trybie source

UWAGI

Zaciski wyjść, do których nie jest przypisana funkcja REM w żadnym z Par. 190 do Par. 196, 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. Gdy wartość Par. 495 = 1 lub 11 przy wyłączeniu zasilania dane zdalnych wyjść 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.

Gdy wartość Par. 495 = 1, w celu podtrzymania pracy obwodów sterowania należy podłączyć napięcie zasilania do zacisków R1/L11, S1/L21 i P/+, N/-. W przypadku braku zasilania obwodów sterowania nie jest gwarantowane załączenie sygnałów wyjść po wyłączeniu zasilania obwodów mocy.

6.15 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, Par. 144, Par. 505, Par. 811	6.15.1
Zmiana danych wyświetlanych na monitorze PU	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU Kasowanie danych liczników	Par. 52, Par. 170, Par. 171, Par. 268, Par. 891	6.15.2
Wybór monitorowanych zmiennych przypisanych do zacisków AM i CA	Wybór funkcji zacisku AM i zacisku CA	Par. 54, Par. 158, Par. 291, Par. 866, Par. 867, Par. 869	6.15.3
Ustawienie wartości odniesienia przy pomocy sygnałów zacisków CA i AM	Ustawienie wartości odniesienia sygnałów zacisków AM i CA	Par. 55, Par. 56, Par. 291, Par. 866, Par. 867	6.15.3
Regulacja sygnałów zacisków wyjść AM i CA	Kalibracja sygnałów wyjść analogowych AM i CA	Par. 900, Par. 901, Par. 930, Par. 931	6.15.4

6.15.1 Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej (Par. 37, Par. 144)

Możliwa jest zmiana wyświetlania na panelu PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) monitora częstotliwości lub wartości zadanej częstotliwości na wyświetlanie wartości prędkości silnika lub prędkości maszyny.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
37	Wyświetlanie prędkości	0	0	Wyświetlanie/zadawanie częstotliwości		52 Wybór danych głównego ekranu parametrów użytkownika	6.15.2
			1-9998	Ustaw wartość prędkości maszyny w Par. 505.			
144	Przełączanie wyświetlania prędkości	4	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	Gdy wyświetlana jest prędkość silnika, ustaw liczbę biegunów silnika.		80 Moc silnika	6.7.2
505	Wartość odniesienia wyświetlania prędkości	50 Hz	0-120 Hz	Ustaw wartość odniesienia prędkości w Par. 37.		81 Liczba biegunów silnika	6.7.2
811	Przełączanie jednostki nastawy	0		Służy do ustawienia rozdzielczości zadawania i wyświetlania prędkość za pomocą PU, komunikacji RS-485 i poprzez opcjonalną kartę komunikacji.	Jednostka ustawienia ograniczenia momentu w Par. 22, Par. 812 do Par. 817	800 Wybór trybu regulacji	6.2.2
			0	1 obr./min	0,1 %		
			1	0,1 obr./min			
			10	1 obr./min	0,01 %		
11	0,1 obr./min						
						811 Przełączanie jednostki zadawania	6.3.2

W celu wyświetlania prędkości maszyny ustaw w Par. 37 prędkość pracy maszyny przy częstotliwości zadanej równej nastawie Par. 505. Na przykład, jeśli nastawa Par. 505 = „60” i Par. 37 = „1000”, na ekranie monitora prędkości wyświetlana jest wartość „1000”, gdy częstotliwość wyjściowa ma wartość 60 Hz. Gdy częstotliwość wyjściowa wynosi 30 Hz, wyświetlane jest „500”.

Gdy wyświetlana jest prędkość silnika, należy ustawić liczbę biegunów silnika (2, 4, 6, 8, 10) lub liczbę biegunów silnika + 100 (102, 104, 106, 108, 110) w Par. 144.

Nastawa Par. 114 jest zmieniana automatycznie, gdy w Par. 81 ustawiana jest liczba biegunów silnika. Nastawa Par. 81 nie zmienia się automatycznie nawet, jeśli zmieni się nastawa Par. 144.

- Przykład 1: W przypadku, gdy nastawa domyślna Par. 81 jest zmieniona na „2” lub „12”, wartość Par. 144 zmienia się z „4” na „2”.
- Przykład 2: Gdy wartość Par. 144 = „104”, wpisanie „2” w Par. 81 powoduje zmianę wartości Par. 144 z „104” na „102”.

Jeśli „1” lub „11” jest wpisane w Par. 811, jednostka zmiany prędkości z PU, z komunikacji RS-485, z karty komunikacji (innej niż FR-A7ND, FR-A7NL, FR-A7NCA) i jednostka monitora prędkości to 0,1 obr./min.

Gdy wartości Par. 37 i Par. 144 zostały ustawione, ich priorytet jest pokazany poniżej.

Par. 144, 102 do 110 > Par. 37, 1 do 9998 > Par. 144, 2 do 10

Gdy wybrany jest monitor prędkości silnika, monitor i wartość zadana są określone przez kombinację nastaw Par.37 i Par. 144 jak pokazano poniżej. (Jednostki pokazane w zaciemnionym polu w Tab. 6-91 są wartościami domyślnymi.)

Par. 37	Par. 144	Monitor częstotliwości wyjściowej	Monitor częstotliwości zadanej	Monitor prędkości	Nastawa częstotliwości Ustawianie parametrów
0 (wartość domyślna)	0	Hz	Hz	obr./min ^①	Hz
	2-10	Hz	Hz	obr./min ^①	Hz
	102-110	obr./min ^①	obr./min ^①	obr./min ^①	obr./min ^①
1-9998	0	Hz	Hz	Prędkość maszyny ^①	Hz
	2-10	Prędkość maszyny ^①	Prędkość maszyny ^①	Prędkość maszyny ^①	Prędkość maszyny ^①
	102-110	Hz	Hz	obr./min ^①	Hz

Tab. 6-91: Zakres nastaw Par. 37 i Par. 144

- ① Wzór ma obliczenie prędkości silnika (obr./min): częstotliwość × 120/liczba biegunów silnika (Par. 144)
Wzór konwersji częstotliwości na prędkość maszyny: Par. 37 × częstotliwość/Par. 505 Hz
Wartość Par. 144 w powyższym wzorze wynosi „Par. 144 – 100”, gdy „102 do 110” jest ustawione w Par. 144 i 4, gdy nastawa Par. 37 = 0 i Par. 144 = 0.
- ② Jednostka częstotliwości to 0,01 Hz, prędkości maszyny to 1 m/min, natomiast prędkość obrotowa podawana jest w jednostkach obr./min.
- ③ Par. 505 jest zawsze ustawiany jako częstotliwość (Hz).

UWAGI

Przy sterowaniu w trybie V/f częstotliwość wyjściowa jest wyświetlana jako wartość prędkości synchronicznej. Zatem różni się od rzeczywistej prędkości o wielkość poślizgu silnika. W trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego i w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego wyświetlana wartość prędkości to prędkość rzeczywista (wartość obliczona na bazie poślizgu silnika). W trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera i w trybie wektorowym wyświetlana wartość to prędkość rzeczywista mierzona przy pomocy enkodera.

Gdy wybrane jest wyświetlanie prędkości pracy (Par. 37 = 0 i Par. 144 = 0, wyświetlana prędkość zakłada, że silnik posiada 4 bieguny. (1800 obr./min przy 60 Hz.)

Par.52 umożliwia wybór monitora głównego ekranu PU.

Ponieważ długość wyświetlanych danych panelu operatorskiego (FR-DU07) to 4 znaki, wartości większe od „9999” są pokazywane jako "----".

Po ustawieniu rozdzielczości prędkości pracy na 0,1 obr./min (Par. 811 = „1, 11”), zmiana rozdzielczości zadawania prędkości na 1obr./min (Par. 811 = „0, 10”) zmienia rozdzielczość prędkości z 0,1 obr/min na 0,3 obr/min (cztery bieguny), co może powodować zaokrąglanie wartości prędkości w dół o 0,1 obr.min.

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 zainstalowana jest karta opcjonalna FR-A7ND, FR-A7NL lub FR-A7NCA, wyświetlana jest częstotliwość niezależnie od nastawy Par. 37 i Par. 144.

**UWAGA:**

Należy upewnić się, że ustawienia prędkości pracy i liczby biegunów silnika są prawidłowe. W przeciwnym razie silnik może pracować przy ekstremalnie wysokich prędkościach, doprowadzając do uszkodzenia maszyny.

6.15.2 Wybór monitorowanej wartości wyświetlanej na panelu DU/PU (Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 170, Par. 171, Par. 268, Par. 563, Par. 564, Par. 891)

Możliwy jest wybór wyświetlanej monitorowanej wartości na panelu operacyjnym i na panelu programatora (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07).

Ponadto można wybrać monitorowane zmienne, przypisane do wyjść analogowych AM (wyjście napięciowe) i CA (analogowe wyjście prądowe).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
52	Wybór danych wyświetlanych na DU/PU ^①	0 (częstotliwość wyjściowa)	0/5–14/ 17–20/ 22–25/ 32–35/ 50–57/100	Wybór wyświetlanej monitorowanej wartości na panelu operacyjnym i panelu programatora. Opis monitorowanej danej – patrz rozdział Tab. 6-92.
54	Wybór funkcji zacisku CA ^①	1 (częstotliwość wyjściowa)	1–3/5–14/ 17/18/21/24/ 32–34/50/52/ 53/70	Służy do wyboru danej przypisanej do zacisku CA.
158	Wybór funkcji zacisku AM ^①		Służy do wyboru danej przypisanej do zacisku AM	
170	Kasowanie licznika energii	9999	0	Wpisz 0, aby skasować licznik energii.
			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	Funkcja nieaktywna.
563	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania	0	0–65535 (tylko do odczytu)	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia zasilania przekraczał wartość 65535 godzin. Tylko do odczytu
564	Ilość przepełnień licznika czasu pracy	0	0–65535 (tylko do odczytu)	Ilość razy, gdy licznik czasu załączenia wyjścia przetwornicy przekraczał wartość 65535h. Tylko do odczytu
891	Liczba miejsc przesunięcia w lewo przecinka licznika zużycia energii	9999	0–4	Ustawia liczbę przesunięć cyfr wyświetlacza energii skumulowanej. Ogranicza monitorowaną wartość na poziomie maksymalnym.
			9999	Brak przesunięcia Gdy licznik zużycia energii osiągnie wartość maksymalną, licznik jest kasowany i energia jest zliczana od 0.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
37 Wyświetlanie prędkości	6.15.1
144 Przełączanie wyświetlania prędkości	6.15.1
55 Wartość odniesienia monitora częstotliwości przyspieszania/	6.15.3
56 Wartość odniesienia monitora prądu	6.15.3
866 Wartość odniesienia monitora momentu	6.15.3
291 Wybór wejścia ciągu impulsów	6.15.4

^① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77.

Opis monitorowanych zmiennych (Par. 52)

- Wybierz monitorowaną zmienną, która będzie wyświetlana na panelu operacyjnym (FR-DU07) lub na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) przez wpisanie odpowiedniej wartości w parametrze 52 „Wybór danych do wyświetlania na DU/PU”.
- Wybierz monitorowaną zmienną, która będzie przypisana do zacisku wyjść CA (wyjście prądowe) przez ustawienie odpowiedniej wartości w parametrze 54 “Przypisanie funkcji zacisku CA.
- Wybierz monitorowaną zmienną, która będzie przypisana do zacisku wyjść AM (wyjście napięciowe 0 do 10 V) przez ustawienie odpowiedniej wartości w parametrze 158 “Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych”.

Typ monitora	Jedn. zmiany	Par. 52		Par. 54 (CA) Par. 158 (AM)	Wartość pełnej skali sygnału CA i AM	Opis
		Panel operacyjny LED	PU Główny monitor			
Częstotliwość wyjściowa	0,01Hz	0/100		1	Par. 55	Wyświetla częstotliwość wyjściową przetwornicy.
Prąd wyjściowy	0,01 A/0,1 A ^②	0/100		2	Par. 56	Wyświetlana jest wartość skuteczna 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.
Prędkość pracy	1 obr./min	6	①	6	Wartość przekonwertowana przy pomocy Par. 37 i wartości Par. 55	Wyświetlana jest prędkość silnika. (w zależności od nastawy Par. 37 i Par. 144, patrz strona 6-318)
Moment silnika	0,1 %	7	①	7	Par. 866	Wyświetlany jest moment silnika w %, przy założeniu, że moment znamionowy silnika 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	0,1 %	9	①	9	Par. 70	Nastawa cyklu hamowania ustawiona w Par. 30 i Par. 70.
Poziom obciążenia funkcji zabezpieczenia termicznego	0,1 %	10	①	10	100 %	Wyświetla poziom termicznego obciążenia silnika przy założeniu, że 100 % odpowiada poziomowi zadziałania zabezpieczenia termicznego.
Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A/0,1 A ^②	11	①	11	Par. 56	Zapamiętana maksymalna wartość prądu wyjściowego (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 wejściowa	0,01 kW/0,1 kW ^②	13	①	13	Znamionowa moc przetwornicy × 2	Wyświetlana jest moc wejściowa przetwornicy.
Moc wyjściowa	0,01 kW/0,1 kW ^②	14	①	14	Znamionowa moc przetwornicy × 2	Wyświetlana jest moc wyjściowa przetwornicy.
Miernik obciążenia	0,1 %	17		17	100 %	Wyświetlana jest wartość składowej czynnej prądu przy założeniu, że 100 % odpowiada nastawie Par. 866.
Prąd wzbudzenia silnika	0,01 A/0,1 A ^②	18		18	Par. 56	Wyświetlana jest wartość prądu wzbudzenia silnika.
Liczba impulsów pozycji ^②	—	19		—	—	Wyświetlana jest liczba impulsów pozycji silnika, gdy aktywna jest funkcja orientacji pozycji wału silnika.

Tab. 6-92: Opis danych monitorowania (1)

Typ monitora	Jedn. zmiany	Par. 52		Par. 54 (CA) Par. 158 (AM)	Wartość pełnej skali sygnału CA i AM	Opis
		Panel operacyjny LED	PU Główny monitor			
Łączny czas załączenia zasilania ^②	1h	20		—	—	Łączny czas załączenia zasilania przetwornicy. Ilość razy, gdy wartość licznika przekroczyła poziom 65535h można sprawdzić odczytując wartość Par. 563.
Wyjście napięcia odniesienia	—	—		21	—	Zacisk CA: wyjście 20 mA Zacisk AM: wyjście 10 V.
Status funkcji orientowania (opcja FR-A7AP) ^②	1	22		—	—	Wyświetlana tylko podczas orientacji wału silnika (Patrz rozdział 6.13.6)
Łączny czas pracy ^{④ ⑤ ⑧}	1h	23		—	—	Wyświetlany jest łączny czas pracy. Ilość razy, gdy wartość licznika przekroczyła 65535h można sprawdzić odczytując wartość Par. 564. Za pomocą Par. 171 można skasować wartość monitora. (Patrz strona 6-328.)
Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %	24		24	200 %	Wyświetlany jest prąd wyjściowy przetwornicy w % przy założeniu, że 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy. Wartość monitora = monitor prądu wyjściowego/prąd znamionowy przetwornicy x 100 [%]
Licznik energii ^⑧	0,01kWh 0,1kWh ^{④ ⑤}	25		—	—	Wyświetlana jest wartość licznika energii. Użyj Par. 170, aby skasować wartość monitora. (Patrz strona 6-328.)
Wartość zadana momentu	0,1 %	32		32	Par. 866	Wyświetlana jest wartość zadana momentu otrzymana jako sygnał sterowania wektorowego.
Wartość zadana prądu czynnego	0,1 %	33		33		Wyświetlana jest wartość zadana składowej czynnej prądu.
Moc wyjściowa silnika	0,01kW 0,1 kW ^⑦	34		34	Moc znamionowa silnika	Wyświetlana jest moc wyjściowa jako wynik mnożenia prędkości silnika przez moment silnika.
Liczba impulsów sprzężenia zwrotnego ^{③ ⑧}	—	35		—	—	Wyświetlana jest liczba impulsów z enkodera, odczytanych podczas jednego próbkowania (wyświetlanie podczas zatrzymania).
Wynik oszczędzania energii	Zmienna, w zależności od nastaw parametrów	50		50	Przetwornica silnika	Wyświetlany jest wynik oszczędzania energii.
Licznik oszczędzonej energii		51		—	—	Możliwa jest zmiana monitora na wyświetlanie współczynnika oszczędzania energii, średniej wartości oszczędzanej mocy, współczynnika średniej wartości oszczędzanej energii i poziomu oszczędności energii, przedstawiony jako koszt. (Patrz strona 6-361.)
Wartość zadana PID	0,1 %	52		52	100 %	Wyświetla wartość zadaną, zmierzoną i odchyłkę w czasie regulacji PID (Patrz strona 6-488.)
Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %	53		53	100 %	
Wartość odchyłki PID	0,1 %	54		—	—	

Tab. 6-92: Opis danych monitorowania (2)

Typ monitora	Jedn. zmiany	Par. 52		Par. 54 (CA) Par. 158 (AM)	Wartość pełnej skali sygnału CA i AM	Opis
		Panel operacyjny LED	PU Główny monitor			
Status zacisków wejść	—	55	①	—	—	Na panelu PU wyświetlany jest status zał./ wył. zacisków wejść. (Patrz na stronę 6-327 - wyświetlanie na panelu DU.)
Status zacisków wyjść	—		①	—	—	Na panelu PU wyświetlany jest status zał./ wył. zacisków wyjść. (Patrz na stronę 6-327 - wyświetlanie na panelu DU.)
Status zacisków wejść opcjonalnych	—	56	—	—	—	Na panelu DU wyświetlany jest status zacisków wejść opcjonalnej karty wejść (FR-A7AX). (Patrz na stronę 6-327 - wyświetlanie na panelu DU.)
Status zacisków wyjść karty opcjonalnej	—	57	—	—	—	Na panelu DU wyświetlany jest status zacisków wyjść opcjonalnej karty wyjść (FR-A7AY) i opcjonalnej karty przełącznikowej (FR-A7AR). (Patrz na stronę 6-327 - wyświetlanie na panelu DU.)
Wyjście sterowane funkcją PLC	0,1 %	—	—	70	100 %	Przy pomocy funkcji PLC można wyprowadzić na zaciski CA i AM żadaną wartość poziomu sygnału analogowego. Więcej informacji na temat funkcji PLC - patrz Podręcznik Programowania funkcji PLC przetwornic serii FR-A700.

Tab. 6-92: Opis danych monitorowania (3)

- ① Na panelu PU (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlanie wartości częstotliwości zadanej przypisanej do zacisku wejść wybiera się za pomocą „other monitor selection”.
- ② Liczba impulsów pozycji i status funkcji orientacji, gdy zainstalowana jest opcjonalna karta FR-A7AP. Gdy tryb orientacji jest nieaktywny, wyświetlane jest „0” i te funkcje są nieaktywne.
- ③ Impulsy sprzężenia zwrotnego, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP i wybrany jest tryb wektorowy.
- ④ 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 (FR-DU07), czas jest zliczany do 65,53 (co odpowiada 65530 godzinom) i następnie jest kasowany do 0. 1 godzina odpowiada wartości 0,001.
- ⑤ Łączny czas pracy jest zliczany co godzinę. Czas pracy nie jest zliczany, jeśli napięcie zasilania przetwornicy zostanie wyłączone przed upływem 1 godziny.
- ⑥ W przypadku zastosowania programatora (FR-PU04/FR-PU07), wyświetlana jest jednostka mocy „kW”.
- ⑦ Nastawa zależy od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)
- ⑧ Ponieważ długość wyświetlanych danych panelu operatorskiego (FR-DU07) to 4 znaki, wartości większe od „9999” są pokazywane jako "----".

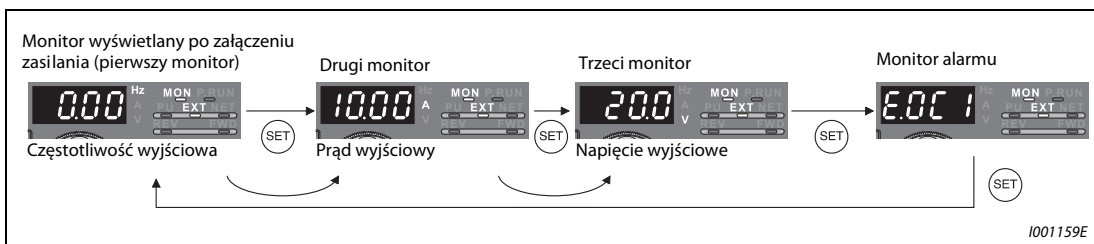
UWAGI

Gdy w Par. 52 ustawiono „0”, podczas wyświetlania częstotliwości wyjściowej naciskając przycisk SET można wyświetlić listę alarmów.

Gdy zastosowany jest panel operacyjny (FR-DU07), wyświetlane są jedynie jednostki częstotliwości Hz napięcia V i prądu A. Inne jednostki nie są wyświetlane.

Wartość monitora wybranego za pomocą Par. 52 jest wyświetlana na trzeciej pozycji monitora. (Zamiast monitora napięcia.)

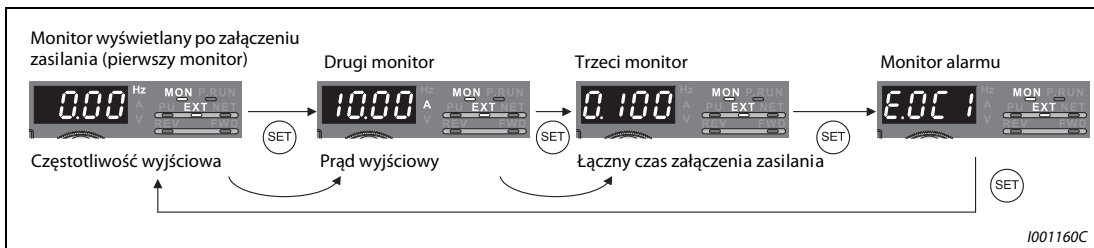
Monitor wyświetlany po załączeniu zasilania to pierwszy monitor. Wyświetl monitor, który ma być pokazywany jako pierwszy monitor i naciśnij przycisk SET przez 1 s. (Aby powrócić do trybu wyświetlania częstotliwości wyjściowej, należy po wyświetleniu częstotliwości wyjściowej przytrzymać przez 1 sekundę wciśnięty przycisk SET.)



Rys. 6-143: Wyświetlanie różnych typów monitorów

Przykład ▾

Gdy wartość Par. 52 jest ustawiona na „20” (łączny czas załączenia zasilania), wartości monitorów są wyświetlane na panelu operacyjnym jak pokazano poniżej.



Rys. 6-144: Wybór trzeciego monitora



Wyświetlanie częstotliwości wyjściowej podczas zatrzymania (Par. 52)

Gdy wartość Par. 52 = „100”, podczas zatrzymania wyświetlana jest częstotliwość zadana, natomiast podczas pracy przetwornicy wyświetlana jest 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	Częstotliwość wyjściowa
Prąd wyjściowy	Prąd wyjściowy		
Napięcie wyjściowe	Napięcie wyjściowe		
Wyświetlanie alarmu	Wyświetlanie alarmu		

Tab. 6-93: Wyświetlacz podczas pracy i podczas zatrzymania

UWAGI

- ▮ Po wystąpieniu alarmu wyświetlana jest częstotliwość wyjściowa w chwili pojawienia się błędu.
- ▮ 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 (FR-DU07) można monitorować status zacisków wejść/wyjść.

Stan zacisków wejść/wyjść jest wyświetlany jako trzeci monitor.

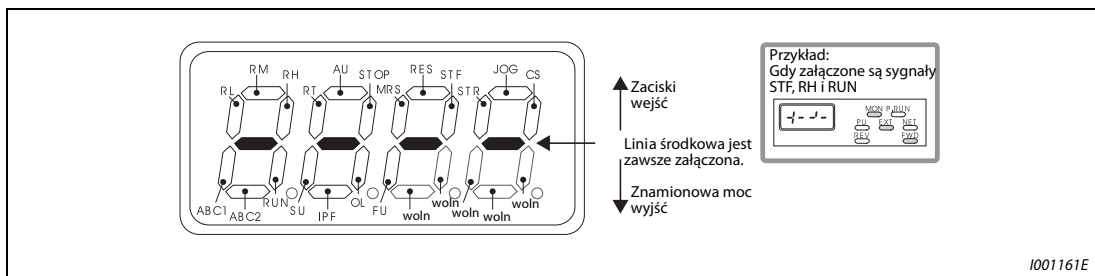
Dioda LED jest załączona, gdy załączony jest sygnał zacisku i wyłączona, gdy sygnał zacisku jest wyłączony. Centralna linia wyświetlacza jest zawsze załączona.

Par. 52	Opis monitora
55	Wyświetla stan zacisków wejść i wyjść przetwornicy.
56 ①	Wyświetla stan zacisków wejść opcjonalnych (FR-A7AX).
57 ①	Wyświetla stan zacisków opcji wyjść binarnych (FR-A7AY) lub opcji wyjść przekaźnikowych (FR-A7AR).

Tab. 6-94: Monitor stanu zacisków wej/wyj. przetwornicy

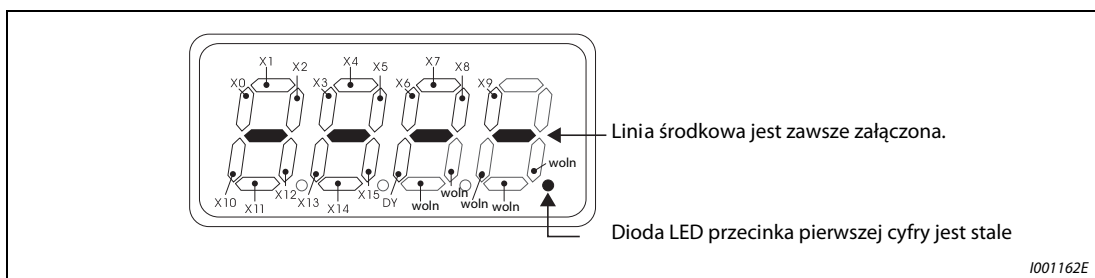
① Możliwe jest ustawienie wartości „56” lub „57” nawet, gdy opcja nie jest zainstalowana. Gdy opcja nie jest zainstalowana, wszystkie monitory są wyświetlane w stanie wyłączonym.

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.



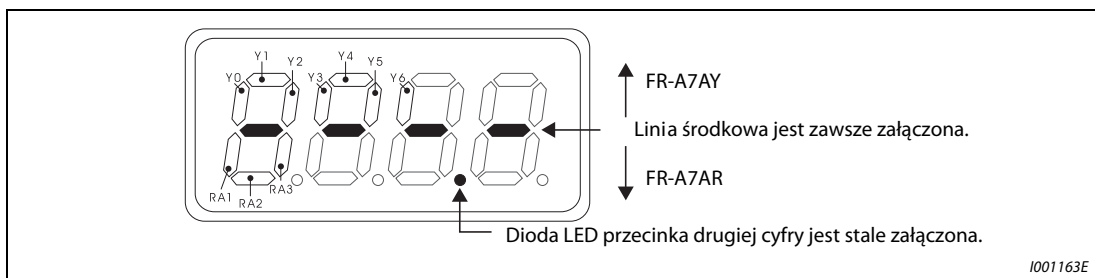
Rys. 6-145: Wyświetlanie stanu sygnałów zacisków wejść/wyjść

Gdy wyświetlany jest monitor karty opcji FR-A7AX (Par. 52 = 56), dioda LED przecinka pierwszej cyfry jest załączona.



Rys. 6-146: Wyświetlanie stanu sygnałów zacisków, gdy zainstalowana jest opcja FR-A7AX.

Gdy wyświetlany jest monitor karty FR-A7AY lub FR-A7AR (Par. 52 = 57), dioda LED przecinka drugiej cyfry jest załączona.



Rys. 6-147: Wyświetlanie stanu sygnałów, gdy zainstalowana jest opcja FR-A7AY lub FR-A7AR

Wyświetlanie monitora licznika zużycia energii i kasowanie (Par. 170, Par. 891)

Monitor licznika zużycia energii (Par.52 =25) zlicza konsumpcję energii wyjściowej i aktualizuje wskazanie co godzinę. Monitor licznika energii jest wyświetlany na panelu operacyjnym (FR-DU07), na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) i odczytywany za pomocą komunikacji (komunikacja RS-485, opcja komunikacji) w poniższym formacie:

FR-DU07 ^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
100-9,999 kWh	0,1 kWh	1000-9999,9 kWh	0,1 kWh			
1000-9999 kWh	1 kWh	1000-99999 kWh	1 kWh			

Tab. 6-95: 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.

Przecinek wyświetlanej liczby może być przesunięty w lewo o liczbę miejsc określoną w Par. 891. Na przykład, gdy wartość monitora licznika energii wynosi 1278,56 kWh, gdy nastawa Par. 891 = „2”, na panelu PU/DU wyświetlana jest liczba „12, 78” (w jednostkach 100 kWh) i dana odczytywana za pomocą komunikacji to „12”.

Jeśli przy Par. 891 = „0 do 4” przekroczona jest wartość maksymalna, wyświetlana moc jest ograniczona do poziomu wartości maksymalnej, co oznacza, że wymagane jest przesunięcie miejsca przecinka. Jeśli przy Par. 891 = „9999” przekroczona zostanie maksymalna wartość licznika energii, licznik energii jest kasowany i ponownie zaczyna odliczać zużycie energii od 0.

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)

Monitor licznika czasu załączenia zasilania przetwornicy (Par.52 =20) zlicza czas załączenia zasilania przetwornicy i aktualizuje wskazania 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 przepełnień licznika 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.)

UWAGI

Aktualny czas pracy nie jest zliczany, jeśli przetwornica nie pracuje ciągle przez czas dłuższy od jednej godziny.

Jeśli wpisano „0” do Par. 171 i odczytywana jest wartość Par.171, wyświetlane jest „9999”. Wpisanie „9999” nie kasuje licznika czasu pracy.

Wybór wyświetlanej liczby cyfr po przecinku (Par. 268)

Ponieważ na panelu operacyjnym (FR-DU07) można wyświetlić tylko 4 cyfry, miejsce przecinka zmienia się (na przykład podczas wyświetlania sygnałów analogowych). Możliwe jest nawet wyświetlanie liczb bez przecinka. Ilość cyfr wyświetlanych po przecinku można wybrać za pomocą Par. 268.

Par. 268	Opis
9999 (wartość domyślna)	Funkcja nieaktywna.
0	Gdy monitorowana zmienna używa jednego lub dwóch miejsc po przecinku (rozdzielczość 0,1 lub 0,01), wartość jest zaokrąglana do liczby całkowitej (rozdzielczość 1). 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. 6-96: Wybór ilości cyfr po przecinku

UWAGA

Liczba cyfr wyświetlania łącznego czasu załączenia zasilania (Par. 52 = 29) i łącznego czasu pracy (Par. 52 = 23), licznika energii (Par. 52 = 25) lub licznika oszczędzonej energii (Par. 52 = 51) pozostaje bez zmian.

6.15.3 Wybór funkcji zacisków CA, AM (Par. 55, Par. 56, Par. 867, Par. 869)

Dla sygnałów wyjść analogowych dostępne są dwa różne zaciski wyjściowe: zacisk wyjścia prądowego CA i zacisk wyjścia napięciowego AM. Ustaw poziom odniesienia sygnałów wyjść analogowych CA i AM.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
55	Sygnał monitora częstotliwości ^①	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia poziom częstotliwości wyjściowej, przy której sygnał analogowy na zaciskach AM i CA przyjmuje wartość maksymalną.
56	Poziom odniesienia monitora prądu ^①	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	01800 lub mniejszy 0-500 A 02160 lub większy 0-3600 A	Ustawia wartość prądu wyjściowego, przy której sygnał analogowy zacisków CA i AM przyjmuje maksymalną wartość.
866	Poziom odniesienia monitora momentu ^①	150 %	0-400 %	Ustawia wartość momentu wyjściowego, przy której sygnał analogowy na zaciskach CA i AM przyjmuje wartość maksymalną.
867	Filtr wyjściowy zacisku AM	0,01 s	0-5 s	Służy do ustawienia filtra sygnału wyjściowego zacisku AM.
869	Filtr wyjścia prądowego	0,02 s	0-5 s	Służy do ustawienia szybkości odpowiedzi sygnału na analogowym wyjściu prądowym.

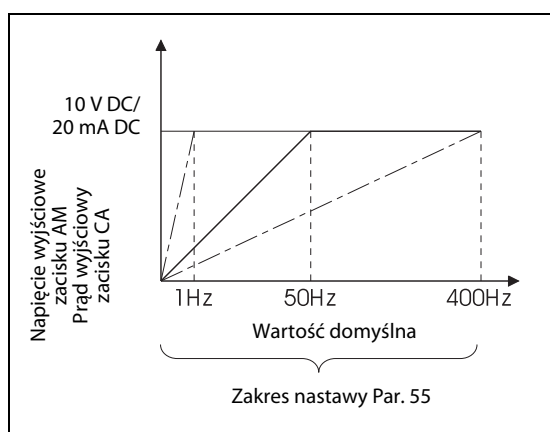
Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77.

Wartość odniesienia częstotliwości wyjściowej (Par. 55)

Ustawia poziom odniesienia, gdy do zacisku CA lub AM przypisany jest monitor częstotliwości (częstotliwości wyjściowej/ częstotliwości zadanej).

- Ustaw częstotliwość, przy której sygnał zacisku CA ma wartość 20 mA. Sygnał analogowego wyjścia prądowego zacisku CA i częstotliwość wyjściowa przetwornicy są proporcjonalne. (Maksymalna wartość prądu wyjścia analogowego to 20 mA DC).
- Ustawia wartość częstotliwości (częstotliwość wyjściowa/częstotliwość zadana), przy której napięcie na zacisku AM przyjmuje wartość 10 V DC. Napięcie na wyjściu analogowym AM i wartość częstotliwości są proporcjonalne. (Maksymalna wartość napięcia wyjścia analogowego to 10 V DC).



Rys. 6-148:

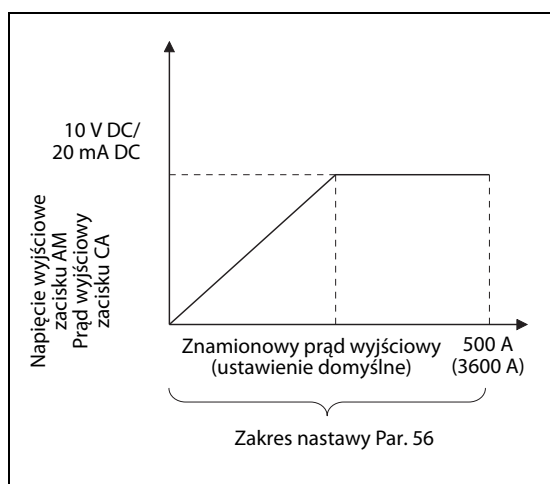
Wartość odniesienia dla monitora częstotliwości

I001164E

Wartość odniesienia prądu wyjściowego (Par. 56)

Ustawia poziom odniesienia, gdy do zacisku CA lub AM przypisany jest monitor prądu (prąd wyjściowy przetwornicy itp.).

- Ustaw wartość prądu, przy której sygnał zacisku CA ma wartość 20 mA. Sygnał analogowego wyjścia prądowego zacisku CA i wartość monitora prądu są proporcjonalne. (Maksymalna wartość prądu wyjścia analogowego to 20 mA DC).
- Ustaw wartość prądu, przy której napięcie wyjściowe na zacisku AM przyjmuje wartość 10 V DC. Napięcie na wyjściu analogowym AM i wartość monitora prądu są proporcjonalne. (Maksymalna wartość napięcia wyjścia analogowego to 10 V DC).

**Rys. 6-149:**

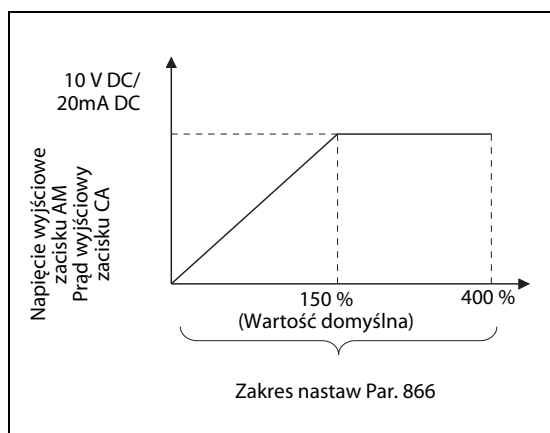
Wartość odniesienia monitora prądu

1001165E

Poziom odniesienia monitora momentu (Par. 866)

Ustawia poziom odniesienia prądu, gdy do zacisku CA lub AM przypisany jest monitor wartości momentu.

- Ustaw wartość prądu, przy której sygnał zacisku CA ma wartość 20 mA. Sygnał analogowego wyjścia prądowego zacisku CA i wartość monitora prądu są proporcjonalne. (Maksymalna wartość prądu wyjścia analogowego to 20 mA DC).
- Ustaw wartość prądu, przy której napięcie wyjściowe na zacisku AM przyjmuje wartość 10 V DC. Napięcie na wyjściu analogowym AM i wartość monitora prądu są proporcjonalne. (Maksymalna wartość napięcia wyjścia analogowego to 10 V DC).

**Rys. 6-150:**

Poziom odniesienia monitora momentu

1001598E

Ustawienie prędkości odpowiedzi sygnału zacisku AM (Par. 867)

Za pomocą 867 można ustawić opóźnienie odpowiedzi sygnału zacisku AM w zakresie od 0 do 5 s.
Zwiększanie nastawy zwiększa stabilność sygnału zacisku AM, lecz zmniejsza prędkość odpowiedzi.
(Nastawa „0” ustawia prędkość odpowiedzi na 4 ms.)

Ustawianie prędkości odpowiedzi sygnału zacisku CA (Par. 869)

Opóźnienie sygnału prądowego zacisku CA może być ustawione w zakresie od 0 do 5 s. w Par. 869.
Zwiększanie nastawy zwiększa stabilność sygnału zacisku CA, lecz zmniejsza prędkość odpowiedzi.
(Nastawa „0” ustawia prędkość odpowiedzi na około 7 ms.)

6.15.4 Kalibracja sygnałów wyjść analogowych AM i CA [C0 (Par. 900), C1 (Par. 901), C8 (Par. 930) do C11 (Par. 931)]

Te parametry umożliwiają kalibrację wartości maksymalnych i minimalnych sygnałów wyjść analogowych zacisku CA i AM, a także mogą być używane do kompensacji błędów zewnętrznych urządzeń pomiarowych. Do zacisków AM i CA mogą być przypisane te same sygnały. Jednak kalibracja poziomu zero i wprowadzenie wartości monitora, odpowiadającej poziomowi zero sygnału wyjściowego jest możliwe tylko dla sygnału CA.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
C0 (900)	Kalibracja sygnału zacisku CA	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego CA.
C1 (901)	Kalibracja sygnału zacisku AM	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego AM.
C8 (930)	Wartość zmiennej wyjściowej dla minimalnego poziomu sygnału na wyjściu prądowym	0 %	0–100 %	Wartość sygnału monitora przy minimalnej wartości prądu wyjściowego.
C9 (930)	Wartość sygnału prądowego dla minimalnej wartości zmiennej wyjściowej	0 %	0–100 %	Wartość sygnału prądowego przy minimalnej wartości monitorowanego sygnału. (np. 0 lub 4 mA)
C10 (931)	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	100 %	0–100 %	Wartość sygnału monitora przy maksymalnej wartości prądu wyjściowego.
C11 (931)	Wartość sygnału prądowego wyjścia analogowego dla maksymalnej wartości sygnału monitora	100 %	0–100 %	Wartość prądu wyjściowego przy maksymalnym poziomie sygnału wyjściowego (np. 20 mA)

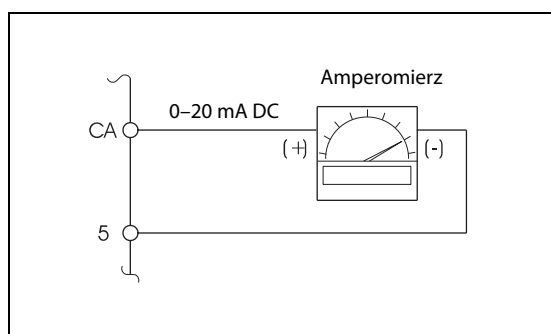
Parametry powiązane	Patrz rozdział
54 Przypisanie funkcji zacisku CA	6.15.3
55 Wartość odniesienia dla monitora częstotliwości	6.15.3
56 Wartość odniesienia monitora prądu	6.15.3
158 Wybór funkcji zacisku AM	6.15.3

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

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77.

Kalibracja sygnału wyjść analogowych CA [C0 (Par. 900), C8 (Par. 930) do C11 (Par. 931)]

Sygnał zacisku CA jest skalibrowany fabrycznie w taki sposób, że przy pełnej skali przypisanego sygnału monitora na wyjściu załączany jest sygnał 20 mA DC. Parametr kalibracji (C0 (Par. 900)) pozwala na dostrojenie wartości prądu przy poziomie 100 % sygnału wyjściowego. Maksymalna wartość prądu wyjścia analogowego to 20 mA DC.

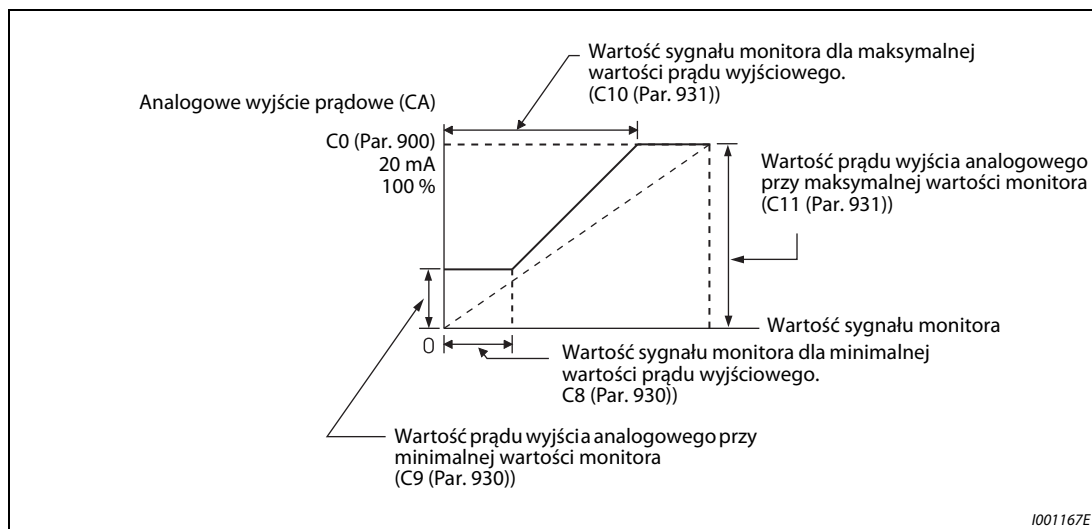


Rys. 6-151:
Podłączenie amperomierza do zacisku CA

I001166E

Kalibracja poziomu sygnału wyjścia zacisku CA, odpowiadającego minimalnemu poziomowi sygnału monitora, jest wykonywana przy pomocy parametru kalibracji C9 (Par. 930). Kalibracja maksymalnej wartości sygnału prądu wyjściowego jest wykonywana przy pomocy parametru kalibracji C11 (Par. 931).

Wartość poziomu sygnału monitora, odpowiadająca minimalnej wartości sygnału prądu zacisku CA, jest ustawiana w parametrze C8 (Par. 930). Wartość monitora, odpowiadająca maksymalnej wartości sygnału prądu zacisku CA, jest ustawiana w parametrze C10 (Par. 931). Możliwe jest ustawienie tych parametrów dla określonego podzakresu pełnej skali sygnału monitora. Na przykład, jeśli wymagane jest monitorowanie napięcia wyjściowego w zakresie 100 do 400 V (to znaczy poziom prądu 4 mA odpowiada wartości napięcia 100 V lub mniej, 20 mA odpowiada napięciu wyjściowemu 400 V lub więcej), wartość C8 należy ustawić na 12,5 % (100 V to 12,5 % maksymalnej wartości napięcia wyjściowego 800 V), natomiast w Par. C9 należy wpisać 20 % (odpowiada wartości prądu 4 mA na zacisku CA).



Rys. 6-152: Kalibracja sygnału zacisku CA

Procedura kalibracji sygnału zacisku CA:

- ① Podłącz amperomierz o zakresie pomiaru 0-20 mA do zacisków CA i 5 (należy pamiętać o polaryzacji sygnału wyjścia). Zacisk CA to zacisk "plusowy".
- ② Za pomocą Par. 54 wybierz sygnał, który będzie przypisany do zacisku CA. W przypadku wyboru częstotliwości lub prądu wyjściowego, wpisz odpowiednio do Par. 55 lub Par. 56 wartość maksymalnej częstotliwości lub wartość prądu wyjściowego odpowiadającą poziomowi prądu 20 mA.
- ③ Kalibracja punktu zerowego: Kalibracja punktu zerowego jest wykonywana przy pomocy parametru C9 (Par. 930). Wartość parametru jest wyświetlana w %. Wartość 0 % odpowiada około 0 mA, natomiast wartość 20 % około 4 mA. Poziom sygnału monitora, przy którym prąd wyjściowy przyjmuje minimalną wartość, jest ustawiany przy pomocy parametru C8 (Par. 930). Wartość parametru kalibracja jest wyświetlana w % i 100 % odpowiada pełnej skali wybranej monitorowanej zmiennej (patrz Tab. 6-92).
- ④ Wystartuj przetwornicę z panelu operacyjnego w trybie PU lub za pomocą sygnałów zacisków zewnętrznych.
- ⑤ Dokonaj kalibracji 100 % wartości sygnału wyjściowego przez wybranie parametru C0 (Par. 900) w trybie ustawiania parametrów i następnie za pomocą cyfrowego pokrętkła dokonaj dostrojenia wartości prądu wyjściowego zacisku CA. Gdy przekręcane jest cyfrowe pokrętkło, wartość monitorowanego sygnału wyświetlana na panelu operatorskim nie zmienia się. Jednak podczas regulacji cyfrowym pokrętkłem zmienia się wartość prądu wyjściowego zacisku CA. Potwierdź ustawioną wartość naciskając przycisk SET (to przypisuje maksymalną wartość prądu na wyjściu do wyświetlanej wartości sygnału monitora.)

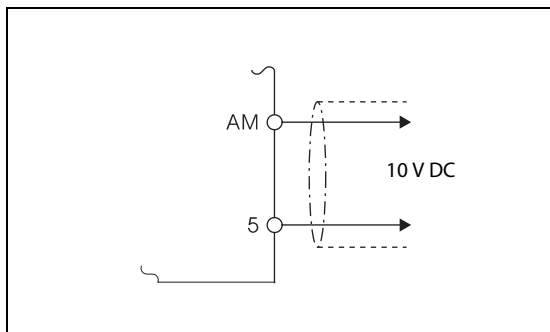
UWAGI

Jeśli niemożliwe jest ustawienie maksymalnej wartości sygnału, należy ustawić wartość Par. 54 na „21”. To załącza ciągły sygnał 20 mA na zacisku CA, co umożliwi kalibrację maksymalnej wartości prądu przy pomocy amperomierza, podłączonego do zacisku CA. Gdy parametr kalibracji C0 jest użyty do kalibracji 100 % wartości sygnału wyjściowego, na panelu operatorskim wyświetlane jest „1000”. Po zakończeniu kalibracji za pomocą parametru 54 należy wybrać sygnał monitora przypisany do zacisku CA.

Sygnał prądowy jest podawany do zacisku CA, gdy parametry są ustawione w poniższy sposób: C8 (Par. 930) \geq C10 (Par. 931) i C9 (Par. 930) \geq C11 (Par. 931).

Kalibracja 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. 6-153:**

Podłączenie miernika do zacisku AM

1001168C

Procedura kalibracji sygnału zacisku CA:

- ① Podłącz woltmierz o zakresie 0 do 10 V DC 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 stronę 6-330). 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 dostrojenia 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 analogowego, wartość parametru 158 należy ustawić na „21”. To załącza ciągły sygnał 10 V, co umożliwi 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 dokonać kalibracji sygnału zacisku CA przy pomocy panelu operatorskiego FR-DU07?

Poniższy przykład pokazuje procedurę kalibracji maksymalnej wartości prądu zacisku CA przy częstotliwości wyjściowej 50 Hz. Poniższe kroki są wykonywane w trybie PU.

Działanie	Wyświetlanie
① Potwierdzenie wskazania RUN i wskazania trybu pracy	(Gdy Par. 54 = 1)
② Naciśnij przycisk MODE, aby wybrać tryb nastawy parametru.	→ Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia „C...”.	→ Parametry C0 do C41 są dostępne do edycji.
④ Naciśnij SET, aby wyświetlić „C----”.	→
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia „C 0”. Wybierz parametr C0 „CA terminal calibration”.	→
⑥ Naciśnij przycisk SET, aby zezwolić zmianę wartości parametru.	→ Wyświetlana jest wartość sygnału monitora wybrana w Par. 54 „Przypisanie funkcji zacisku CA”.
⑦ Jeśli przetwornica jest zatrzymana, naciśnij przycisk FWD lub REV. (Silnik nie musi być podłączony.) Poczekaj do osiągnięcia częstotliwości 50 Hz.	→
⑧ Za pomocą cyfrowego pokrętkła i woltomierza ustaw wartość napięcia na wyjściu. (W czasie regulacji napięcia wyjściowego wyświetlana wartość parametru C0 nie zmienia się.)	→ Woltomierz
⑨ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET. Kalibracja jest wykonana.	→ Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania „C----” (krok④).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

1001599E

Rys. 6-154: Kalibracja sygnału zacisku CA

UWAGI

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 podczas pracy przetwornicy.

Procedura kalibracji może być wykonana za pomocą programatora (FR-PU04/FR-PU07) – patrz instrukcja obsługi programatora.

6.16 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	Par. 57, Par. 58, Par. 162, Par. 165, Par. 299, Par. 611	6.16.1
Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania.	Funkcja hamowania przy zaniku zasilania	Par. 261, Par. 266	6.16.2

6.16.1 Automatyczny restart (Par. 57, Par. 58, Par. 162 do Par. 165, Par. 299, Par. 611)

W następujących przypadkach możliwy jest restart przetwornicy bez zatrzymywania silnika:

- gdy silnik jest przełączany z zasilania napięciem sieciowym w tryb zasilania z wyjścia przetwornicy
- 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	
57	Czas wybiegu przed restartem	9999		0	00052 i mniejsze: 0,5 s, 00083–00250 1 s 00310, 0,1800 3 s 02160 i większe 5 s	7 Czas przyspieszenia 21 Jednostka zmiany czasu przyspieszania/ hamowania 13 Częstotliwość startowa 65 Wybór funkcji restartu 67–69 Funkcja restartu 178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.11.1 6.11.1 6.11.2 6.17.1 6.17.1 6.14.1	
				01800 lub mniejszy	0,1–5 s			Ustawia czas oczekiwania przed automatycznym restartem po chwilowym zaniku zasilania
				02160 lub większy	0,1–30 s			
				9999				
58	Czas amortyzacji przy restarcie	1 s		0–60 s	Ustawia czas narastania napięcia przy restarcie.			
162	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	0		0	Z poszukiwaniem częstotliwości			
				1	Bez poszukiwania prędkości (przy zmniejszonym napięciu wyjściowym)			
				2	Detekcja częstotliwości przy pomocy enkodera			
				10	Poszukiwanie prędkości przy każdym starcie			
				11	Ograniczenie napięcia przy każdym starcie			
				12	Detekcja częstotliwości przy pomocy enkodera przy każdym starcie			
163	Pierwszy czas amortyzacji przy restarcie	0 s		0–20 s	Ustawia czas narastania napięcia przy restarcie.			
164	Pierwsze napięcie amortyzacji przy restarcie	0 %		0–100 %	Używaj tych parametrów w zależności od poziomu obciążenia (inercji, momentu).			
165	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	150 % ^①		0–220 % ^①	Przy ustawianiu poziomu załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem 100 % nastawy odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.			
299	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	9999		0	Bez detekcji kierunku obrotów			
				1	Z wykrywaniem kierunku obrotów			
				9999	Gdy wartość Par. 78 = "0", kierunek obrotów jest wykrywany. Gdy wartość Par. 78 = "1" lub "2", kierunek obrotów nie jest wykrywany.			
611	Czas przyspieszania przy restarcie	01800 lub mniejszy	5 s	0–3600 s, 9999	Ustawia czas przyspieszenia do zadanej częstotliwości podczas restartu. Gdy wpisane jest 9999, normalny czas przyspieszania (na przykład Par. 7) jest czasem przyspieszenia podczas restartu.			
		02160 lub większy	15 s					

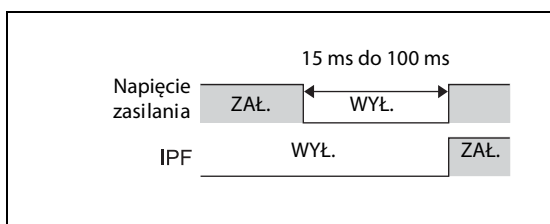
① Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciążalności” ≠ „2”, wykonanie operacji kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmienia wartość domyślną i zakres nastaw.

Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania

Gdy aktywowane jest zabezpieczeniem przed chwilowym zanikiem napięcia zasilania (E.IPF) lub zabezpieczenie przed zbyt niską wartością napięcia zasilania (E.UVT), wyjście przetwornicy jest wyłączane. (Opis alarmów E.IPF i E.UVT – patrz rozdział 7.2.) Gdy wybrana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, po wystąpieniu alarmu zaniku zasilania lub zbyt niskiej wartości napięcia zasilania, gdy zasilanie jest przywrócone, wyjście przetwornicy może być ponownie załączone. (Alarmy E.IPF i E.UVT nie są załączane.) Gdy aktywowane są alarmy E.IPF i E.UVT, załączany jest sygnał awarii zasilania/zbyt niskiej wartości napięcia zasilania (IPF).

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał IPF jest przypisany do zacisku IPF. Aby przypisać sygnał IPF do innego zacisku należy wpisać „2” (logika typu source) lub „102” (logika typu sink) do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”.



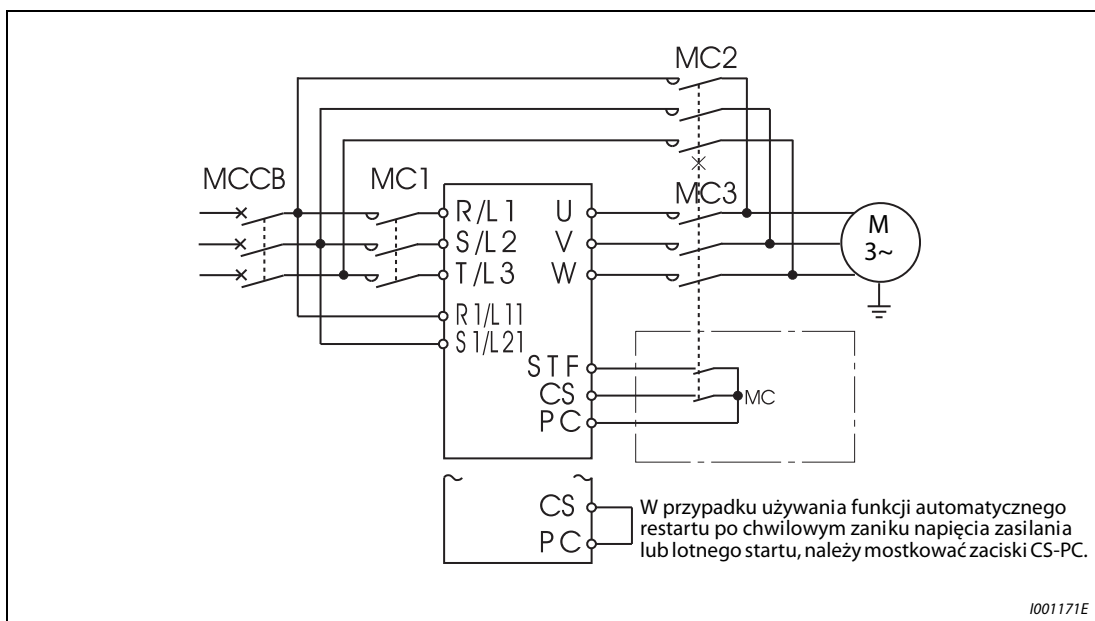
Rys. 6-155:
Sygnał IPF

I001353E

Podłączenie (sygnał CS)

Gdy załączony jest sygnał zezwolenia automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (CS), funkcja automatycznego restartu jest dozwolona.

Gdy wartość Par. 57 wpisana jest wartość różna od „9999” (dozwolony automatyczny restart), funkcja restartu nie będzie załączana, gdy sygnał CS jest wyłączony.



I001171E

Rys. 6-156: Przykład połączeń elektrycznych

UWAGA

Przy nastawach domyślnych sygnał CS jest przypisany do zacisku CS. Aby przypisać sygnał CS do innego zacisku, należy wpisać „6” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Wybór funkcji automatycznego restartu (Par. 162, Par. 299)

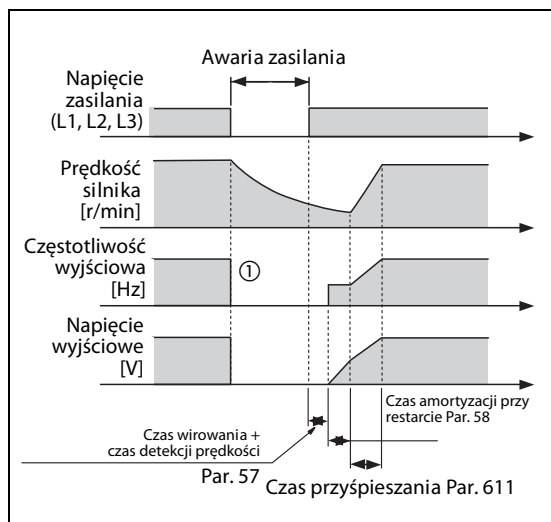
- Z poszukiwaniem częstotliwości

Gdy „0” (wartość domyślna) lub „10” jest ustawione w Par. 162, po zaniku zasilania przetwornica wykrywa prędkość silnika i płynnie startuje. 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.

Par. 299	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		
1	Z detekcją kierunku obrotów	Z detekcją kierunku obrotów	Z detekcją kierunku obrotów

Tab. 6-97: Detekcja kierunku obrotów

Automatyczny restart, gdy Par. 162 = 0, 10 (z poszukiwaniem częstotliwości)

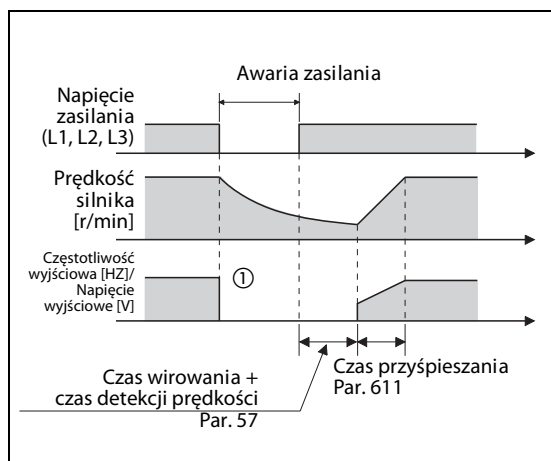


Rys. 6-157:

Tryb V/f lub zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego

1000722C

- ① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.



Rys. 6-158:

W trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego

1001602E

- ① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.

UWAGI

Czas detekcji prędkości (poszukiwania częstotliwości) nie jest stały i zależy od prędkości silnika (maksymalnie 500 ms).

Jeśli moc przetwornicy jest większa o jedną lub więcej klas niż moc silnika lub, jeśli zastosowany jest silnik specjalny (na przykład o częstotliwości znamionowej wyższej niż 60 Hz), 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"). Następnie metodą prób i błędów, zaczynając od mniejszych wartości ustaw wartość Par. 164 i zaczynając od większych wartości ustaw wartość Par. 163, aby sprawdzić czy silnik może wystartować bez generowania błędu zbyt wysokiej wartości prądu (OCT).

Ponieważ natychmiast po detekcji prędkości podczas restartu uruchamiane jest hamowanie prądem stałym DC, w przypadku niskiej wartości momentu inercji (J) obciążenia prędkość może się zmniejszyć.

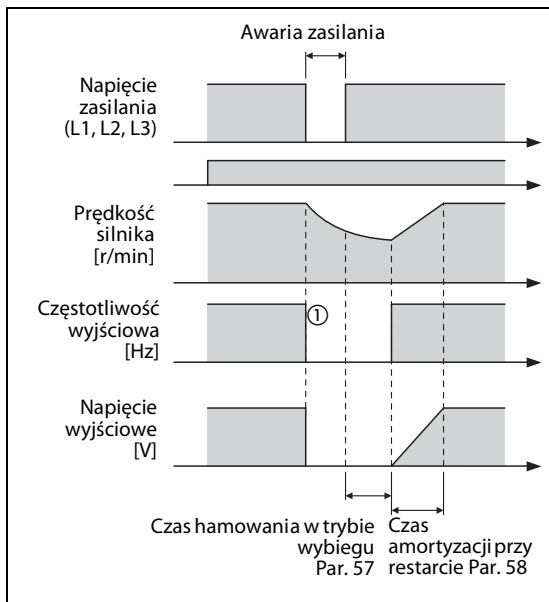
Jeśli wykryty jest obrót silnika do tyłu, gdy wartość parametru 78 = 1 (obroty do tyłu zablokowane) i jeśli załączony jest sygnał startu do przodu, napęd wyhamuje i załączy obroty silnika do przodu. Przetwornica nie wystartuje, jeśli podany jest sygnał startu do tyłu.

● 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.

W trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego, napięcie i częstotliwość wyjściowa przyjmują wartość sprzed zaniku napięcia zasilania, niezależnie od prędkości silnika, hamującego w trybie wybiegu.

Automatyczny restart bez poszukiwania częstotliwości (Par. 162 = 1/11)

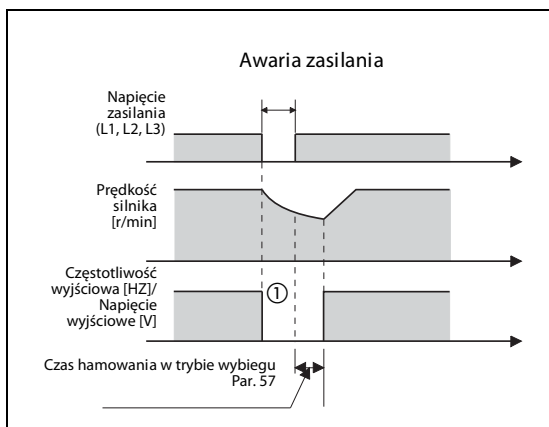


Rys. 6-159:

Tryb V/f lub zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego

1000647C

① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.



Rys. 6-160:

W trybie rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe

1001604E

① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.

UWAGA

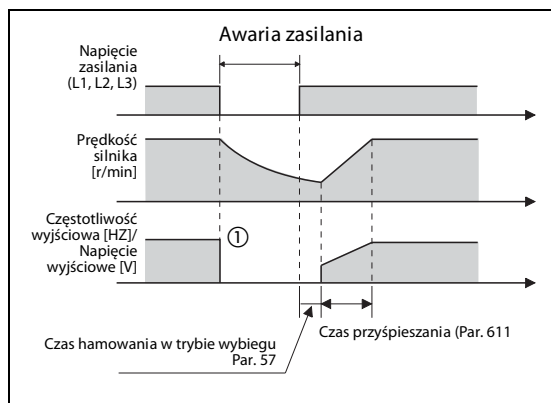
System zapamiętuje wartość częstotliwości wyjściowej przed chwilowym zanikiem napięcia zasilania i zwiększa napięcie. Jeśli czas zaniku zasilania przekroczy 0,2 s, przetwornica startuje z częstotliwością ustawioną w Par. 13 „Częstotliwość startowa” (wartość domyślna = 0,5 Hz), ponieważ zapamiętana wartość jest kasowana.

- Detekcja częstotliwości przy pomocy enkodera

Jeśli wartość z zakresu „2 lub 12” jest wpisana w Par. 162 w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera, po przywróceniu napięcia zasilania silnik startuje z prędkością i kierunkiem obrotu, zmierzonymi przy pomocy enkodera.

W trybie sterowania wektorowego poszukiwanie prędkości przy pomocy sygnału enkodera jest wykonywane niezależnie od nastawy Par. 162.

Nastawa Par. 58 i Par. 299 są nieaktywne.



Rys. 6-161:

Detekcja częstotliwości przy pomocy enkodera

1001605E

① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.

UWAGA

Gdy funkcja sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera jest nieaktywna, ustawienie „2” lub „12” w Par. 162 zezwala na działanie funkcji poszukiwania częstotliwości.

- Restart podczas każdego startu

Gdy wartość Par. 162 = „10, 11 lub 12”, oprócz restartu po chwilowym zaniku zasilania, automatyczny restart jest wykonywany podczas każdego startu. Gdy wartość Par. 162 = „0” lub „2”, automatyczny restart jest wykonywany tylko podczas pierwszego startu po załączeniu zasilania. Podczas następnych startów silnika funkcja automatycznego restartu jest nieaktywna.

Czas wybiegu przed restarterem Par. 57

Czas wybiegu przed restarterem to opóźnienie między detekcją prędkości silnika i aktywacją funkcji automatycznego restartu.

Ustawić wartość Par. 57, aby aktywować funkcję automatycznego restartu. Czas wybiegu przed restarterem przyjmuje automatycznie poniższe wartości. Przy tych ustawieniach z zasady nie ma problemów.

00052 lub mniejsze... 0,5 s, 00083 do 00250... 1 s, 00310 do 01800... 3,0 s, 02160 lub większe... 5,0 s

W zależności od wielkości momentu bezwładności (J) obciążenia i częstotliwości pracy mogą wystąpić nieprawidłowości w pracy przetwornicy. 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.

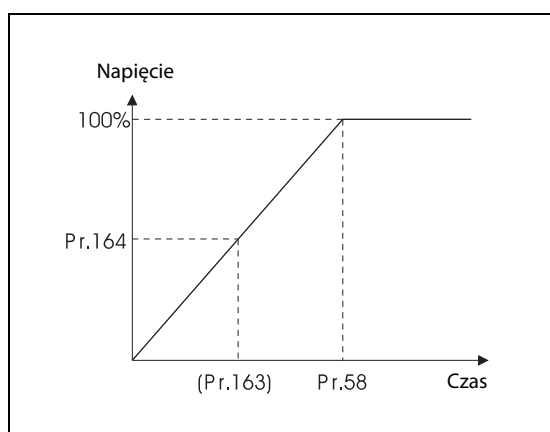
Par. 58 jest nieaktywny w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera (Par. 162 = „2, 12”), w tryb rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie wektorowym.

Ustawienie parametrów funkcji automatycznego restartu (Par. 163 do Par. 165, Par. 611)

Za pomocą Par. 163 i Par. 164 można ustawić czas narastania napięcia podczas restartu.

Parametr 165 umożliwia ustawienie poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu.

Parametr 611 służy do ustawienia czasu przyspieszania do osiągnięcia częstotliwości zadanej po automatycznym restarcie.



Rys. 6-162:

Narastanie napięcia podczas automatycznego restartu

1001170E

UWAGA

Gdy zmieniana jest wartość Par. 21 „Jednostka czasu przyspieszania/hamowania”, nastawa Par. 611 nie zmienia się.

UWAGI

Przy nastawach domyślnych sygnał CS jest przypisany do zacisku CS. Aby przypisać sygnał CS do innego z zacisków wejść należy wpisać „6” do odpowiedniego z Par. 178 to Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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

Gdy funkcja automatycznego restartu jest aktywna, w przypadku wystąpienia chwilowego zaniku napięcia zasilania alarm zbyt niskiego napięcia E.UVT i alarm chwilowego zaniku napięcia zasilania E.IPF nie są załączane.

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 także w przypadku resetu lub, gdy wykonywana jest próba wznowienia.

Funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania jest nieaktywna, gdy ustawiona jest funkcja sterowania maksymalną częstotliwością w zależności od poziomu obciążenia (Par. 270 = „2” lub „3”).

**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 funkcja automatycznego restartu po zaniku zasilania jest aktywna, silnik i maszyna mogą nieoczekiwanie wystartować po przywróceniu napięcia zasilania. Należy zachować bezpieczną odległość od silnika i maszyny. Gdy funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania jest aktywna, w widocznym miejscu należy umieścić UWAGA o możliwości nieoczekiwanego uruchomienia maszyny.

Dodatkowo należy zastosować mechaniczną blokadę załączenia MC2 i MC3. Przetwornica ulegnie uszkodzeniu, jeśli do wyjścia przetwornicy zostanie podłączone napięcie zasilania.

Przed załączeniem napięcia do obracającego się silnika należy sprawdzić, że uruchomienie przetwornicy w wybranym trybie sterowania zapewni załączenie faz silnika w prawidłowej kolejności. Jeśli nie zostanie zachowana kolejność załączania faz, silnik może nieoczekiwanie zmienić kierunek obrotów, co może doprowadzić do jego uszkodzenia lub nawet zniszczenia.

6.16.2 Funkcja hamowania przy zaniku zasilania (Par. 261 do Par. 266, Par. 294)

W przypadku awarii zasilania lub spadku napięcia zasilania przetwornica może wyhamowywać do zatrzymania lub może hamować, a następnie przyspieszyć do częstotliwości zadanej.

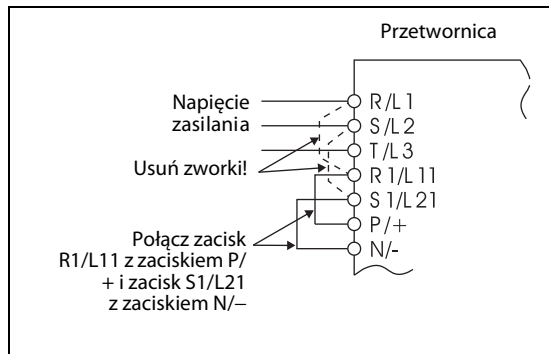
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
261	Wybór metody zatrzymania przy wystąpieniu awarii zasilania	0	0	W przypadku wystąpienia alarmu niskiego napięcia lub awarii zasilania wyjście przetwornicy jest wyłączane.	Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania.	
			1	Bez unikania pracy ze zbyt niskim napięciem zasilania		
			11	Z funkcją unikania pracy ze zbyt niskim napięciem zasilania		
			2	Bez unikania pracy ze zbyt niskim napięciem zasilania		
			12	Z funkcją unikania pracy ze zbyt niskim napięciem zasilania		
262	Częstotliwość odejmowana przy starcie hamowania	3 Hz	0-20 Hz	Zwykle nie jest wymagana zmiana wartości domyślnej parametru. W zależności od wielkości obciążenia (inercja, moment obciążenia) może być konieczne dostrojenie nastawy parametru.		
263	Częstotliwość startowa odejmowana z częstotliwości	50 Hz	0-120 Hz	Gdy częstotliwość wyjściowa \geq Par. 263: Hamowanie od prędkości uzyskanej po odjęciu od częstotliwości wyjściowej nastawy Par. 262. Gdy częstotliwość wyjściowa $<$ Par. 263: Hamowanie od częstotliwości wyjściowej		
			9999	Hamowanie od prędkości uzyskanej po odjęciu od częstotliwości wyjściowej nastawy Par. 262.		
264	Czas hamowania 1 przy zaniku zasilania	5 s	0-3600/ 360 s ^①	Ustawia czas hamowania do częstotliwości ustawionej w Par. 266.		
265	Czas hamowania 2 przy zaniku zasilania	9999	0-3600/ 360 s ^①	Ustawia czas hamowanie, gdy częstotliwość wyjściowa jest mniejsza niż Par. 266.		
			9999	Taka sama charakterystyka hamowania jak w Par. 264		
266	Częstotliwość przełączania czasu hamowania przy zaniku zasilania	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której charakterystyka hamowania zmienia się z nastawionej w Par. 264 na ustawioną w Par. 265.		
294	Wzmocnienie funkcji unikania zbyt niskiego napięcia zasilania	100 %	0-200 %	Ustaw poziom odpowiedzi funkcji unikania pracy przy zbyt niskim napięciu. Większa nastawa powoduje szybszą odpowiedź systemu regulacji na zmianę napięcia szyny DC. W przypadku wysokiej inercji obciążenia generowana jest duża ilość energii w trybie prądnicowym, należy wtedy zmniejszyć nastawę parametru.		

^① W przypadku, gdy nastawa Par.21 „Jednostka czasu przyspieszania/hamowania” = „0” (ustawienie domyślne), zakres nastaw to „0 do 3600” i rozdzielczość ustawiania wynosi „0,1 s”. Gdy wartość Par. 21 wynosi „1”, zakres nastaw to „0 do 360 s” i rozdzielczość zadawania czasów przyspieszania/hamowania to „0,01 s”.

Połączenie sygnałów i ustawienie parametrów

Usuń mostek pomiędzy zacisków R/L1-R1/L11 i pomiędzy zacisków S/L2-S1/L21 i połącz zacisk R1/L11 do zacisku P/+ i zacisk S1/L21 do zacisku N/- (wewnętrzne obwody sterujące przetwornicy są wówczas zasilane napięciem szyny DC).

Gdy wartość Par. 261 wynosi „1” lub „2”, w przypadku awarii lub spadku napięcia zasilania przetwornica hamuje do zatrzymania.



Rys. 6-163:

Podłączanie zacisków zasilania przetwornicy

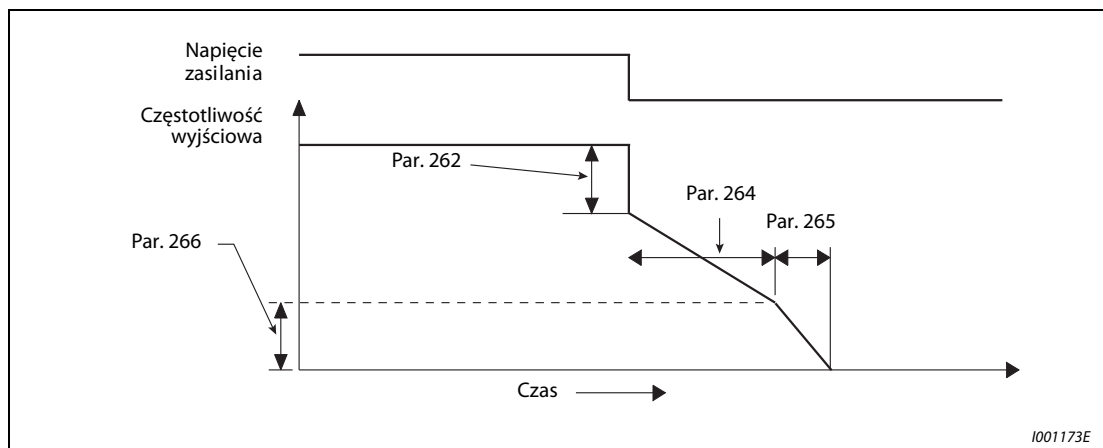
I001172E

Zasada hamowania do zatrzymania w przypadku awarii zasilania

W przypadku alarmu zbyt niskiego napięcia lub awarii zasilania częstotliwość wyjściowa jest zmniejszana o częstotliwość ustawioną w Par. 262.

Silnik hamuje z czasem hamowania ustawionym w Par. 264. (Czas hamowania to czas wymagany do wyhamowania silnika z częstotliwości ustawionej w Par. 20 „Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania” od 0 Hz).

Gdy częstotliwość wyjściowa jest zbyt niska i ilość regenerowanej energii jest zbyt niska, można na przykład zmienić czas hamowania do zatrzymania, ustawiany w Par. 265.

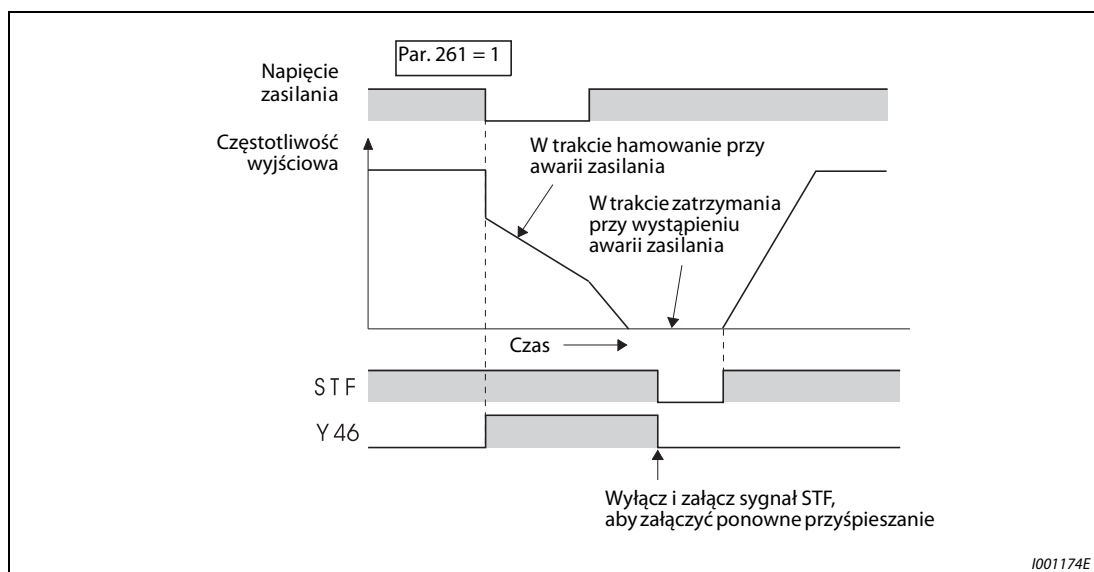


I001173E

Rys. 6-164: Parametry funkcji zatrzymania przy awarii zasilania

Funkcja zatrzymania przy awarii zasilania (Par. 261 = 1 lub 11)

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.

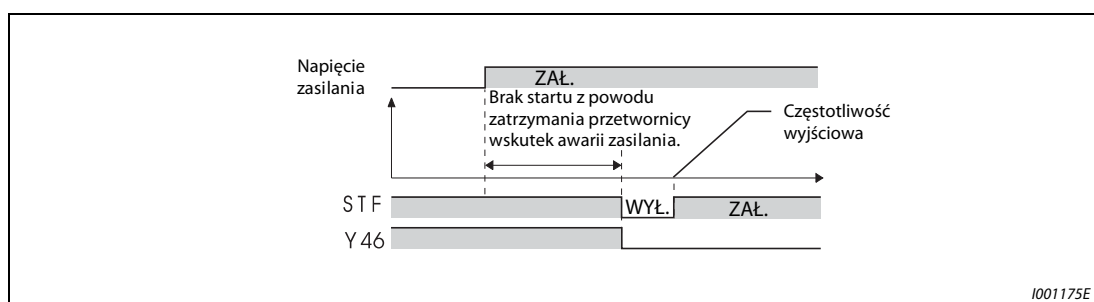


Rys. 6-165: Przywrócenie zasilania

UWAGI

Gdy wybrany jest automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 ≠ 9999), funkcja hamowania do zatrzymania jest nieaktywna i załączana jest funkcja restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania.

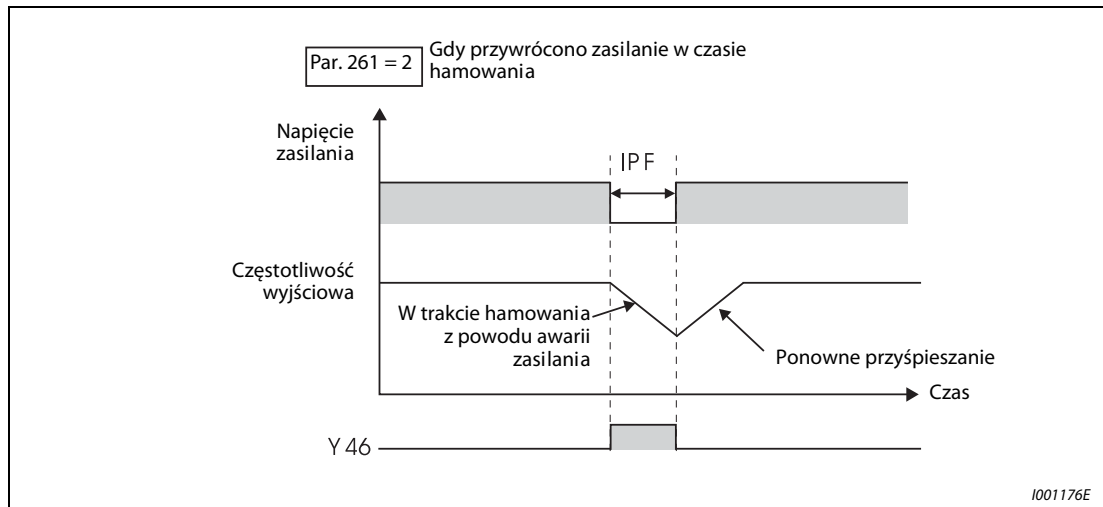
W przypadku zatrzymania z powodu awarii zasilania, przetwornica nie wystartuje automatycznie, jeśli napięcie zasilania zostanie przywrócone przy załączonym sygnale startu (STR/STF). Konieczne jest wyłączenie i ponowne załączenie sygnału startu (STF/STR).



Rys. 6-166: Restart w przypadku przywrócenia zasilania

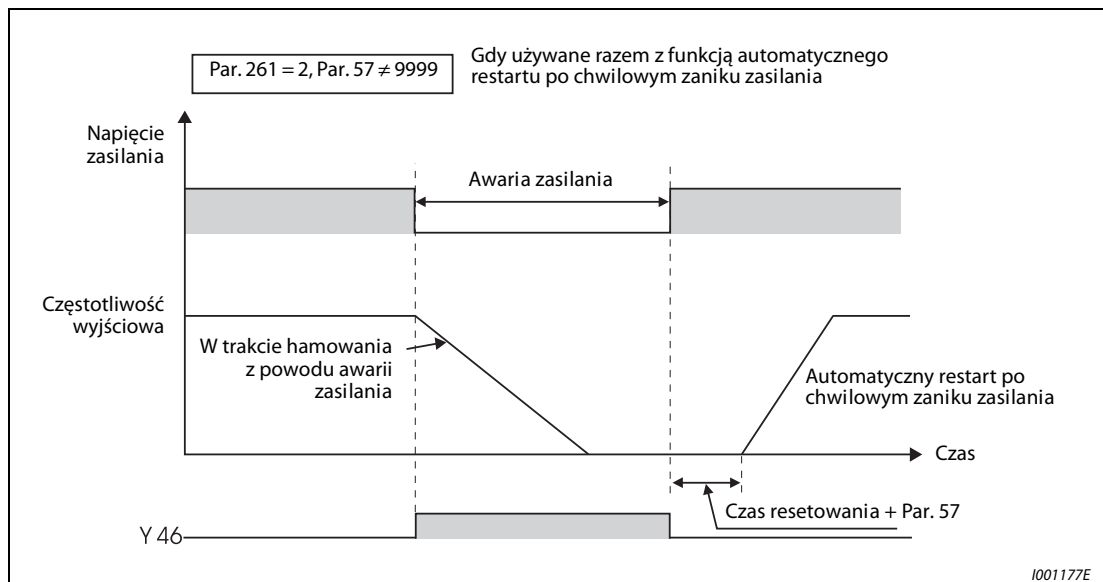
Funkcja kontynuacji pracy w przypadku przywrócenia napięcia zasilania (Par. 261 = 2 lub 12)

Gdy podczas hamowania do zatrzymania przywrócone jest napięcie zasilania, przetwornica ponownie przyspiesza do częstotliwości zadanej.



Rys. 6-167: Kontynuacja pracy w przypadku chwilowego zaniku zasilania

Gdy funkcja kontynuacji pracy w przypadku chwilowej awarii napięcia zasilania jest używana razem z funkcją automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, w przypadku wystąpienia awarii zasilania przetwornica zaczyna hamować i po przywróceniu napięcia zasilania ponownie przyspieszać. Gdy napięcie zasilania zostanie przywrócone po zatrzymaniu spowodowanym awarią zasilania, wykonywany jest automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania, jeśli funkcja automatycznego restartu jest dozwolona (Par. 57 \neq 9999).



Rys. 6-168: Kontynuacja pracy w przypadku chwilowego zaniku zasilania

Funkcji unikania regeneracji (Par. 261 = 11 lub 12, Par. 294)

Gdy wartość Par. 261 = „11 lub 12”, w celu zapobiegania pracy ze zbyt niską wartością napięcia szyny DC w przypadku awarii zasilania czas hamowania jest automatycznie skracany.

Zmień nachylenie charakterystyki zmniejszania prędkości i poziom odpowiedzi przy pomocy Par. 294. Większa nastawa powoduje szybszą odpowiedź systemu regulacji na zmianę napięcia szyny DC.

W przypadku wysokiej inercji obciążenia generowana jest duża ilość energii w trybie prądnicowym, należy wtedy zmniejszyć nastawę parametru.

UWAGA

Funkcja unikania pracy przy zbyt niskim napięciu jest nieaktywna w trybie wektorowym i w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego. Gdy wartość Par. 261 = „11 (12)”, przetwornica funkcjonuje w taki sam sposób jak przy nastawie „1 (2)” w Par. 261.

Sygnał hamowania w przypadku awarii zasilania (sygnał Y46)

Po zatrzymaniu z powodu chwilowej awarii zasilania, nie jest możliwe uruchomienie przetwornicy nawet, jeśli podana zostanie komenda startu. W tym przypadku należy sprawdzić sygnał wyhamowania w przypadku awarii zasilania (sygnał Y46) (po załączeniu alarmu awarii fazy wejścia (E.ILF) itp.)

Sygnał Y46 jest załączony podczas wyhamowywania do zatrzymania z powodu awarii zasilania i jest podtrzymany w czasie zatrzymania po chwilowego zaniku zasilania.

Aby przypisać sygnał Y46 do zacisku wyjść, ustaw „46” (logika pozytywna) lub „146” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”.

UWAGI

Gdy wartość Par. 872 = 1 (zabezpieczenie przed awarią fazy na wejściu przetwornicy aktywne) i Par. 261 \neq 0 (funkcja zatrzymania w przypadku awarii zasilania aktywna), sygnał awarii fazy wejściowej (E.ILF) nie jest załączany, natomiast hamowanie do zatrzymania jest wykonywane.

Gdy wartość Par. 30 „Wybór hamowania prądnicowego” = 2 (FR-HC, MT-HC, FR- CV są używane), funkcja hamowania z powodu wystąpienia awarii zasilania jest nieaktywna.

Gdy wynik odejmowania (częstotliwość wyjściowa – Par. 266) w przypadku zbyt niskiej wartości napięcia lub awarii zasilania jest ujemny, jako wartość obliczonej częstotliwości przyjmowane jest 0 Hz. (Załączana jest funkcja hamowania prądem stałym DC bez hamowania).

Podczas stopu lub w przypadku zatrzymania w trybie alarmowym funkcja wyhamowania do zatrzymania z powodu awarii zasilania nie jest załączana.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

**UWAGA:**

W przypadku wyboru funkcji wyhamowania z powodu awarii zasilania, pewne rodzaje obciążenia mogą spowodować błąd przetwornicy i załączyć tryb wybiegu silnika do zatrzymania. W przypadku niedostatecznej ilości energii trybu prądnicowego zostanie załączone hamowanie silnika w trybie wybiegu do zatrzymania.

6.17 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	6.17.1
Wysyłanie kodu alarmu do zacisków wyjść	Funkcja załączania kodu alarmu na zaciskach wyjść	Par. 76	6.17.2
Wyłączenie alarmu awarii faz zasilania/wyjścia	Wybór funkcji zabezpieczenia w przypadku awarii fazy zasilania/wyjścia	Par. 251, Par. 872	6.17.3
Hamowanie silnika do zatrzymania po wystąpieniu alarmu przegrzania silnika	Określenie reakcji na wystąpienie alarmu	Par. 875	6.17.6

6.17.1 Funkcja restartu

W przypadku wystąpienia alarmu przetwornica resetuje się i próbuje automatycznie wznowić pracę. Możliwy jest wybór alarmów, przy których ma miejsce próba wznowienia pracy.

Gdy wybrany jest automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 „Czas wybiegu przy restarcie” \neq 9999), przy próbie wznowienia po chwilowym zaniku zasilania wykonywana jest funkcja restartu. (Patrz rozdział 6.16.1.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
65	Wybór funkcji wznowienia	0	0–5	Wybór alarmów, po których ma nastąpić próba wznowienia.
67	Liczba prób restartu po 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 restartu	50 Hz	0–10 s	Ustawia czas opóźnienia między wystąpieniem alarmu i próbą restartu.
69	Kasowanie licznika restartów		0	Służy do kasowania licznika prób restartu.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
57 Czas wybiegu przed restarcem	6.16.1

Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu automatycznie kasuje alarm i po czasie ustawionym w Par. 68 wznowia pracę przetwornicy.

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. 6-170.)

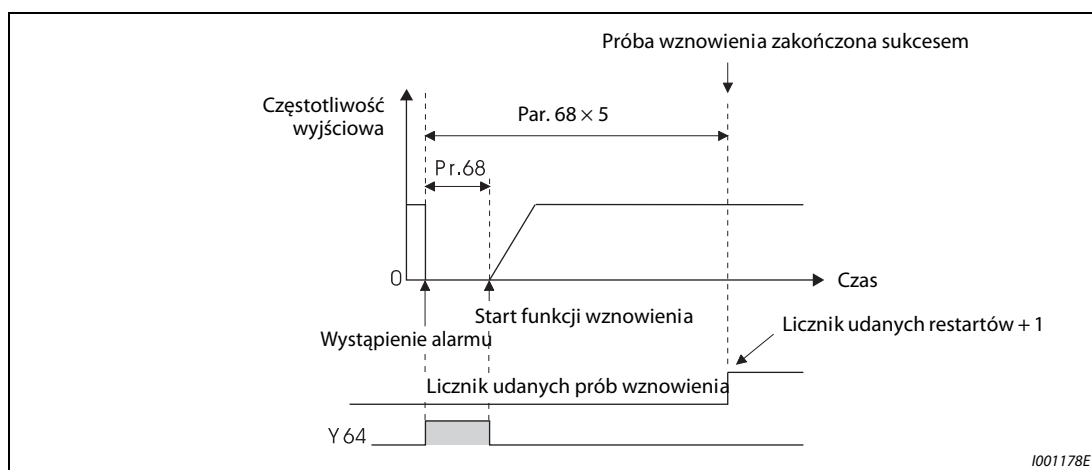
Za pomocą Par. 68 można ustawić opóźnienie w zakresie od 0 do 10 s między alarmowym zatrzymaniem przetwornicy i próbą restartu

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 Par. 68, licząc do startu funkcji wznowienia. Zapis "0" do parametru 69 kasuje stan licznika udanych prób restartu.

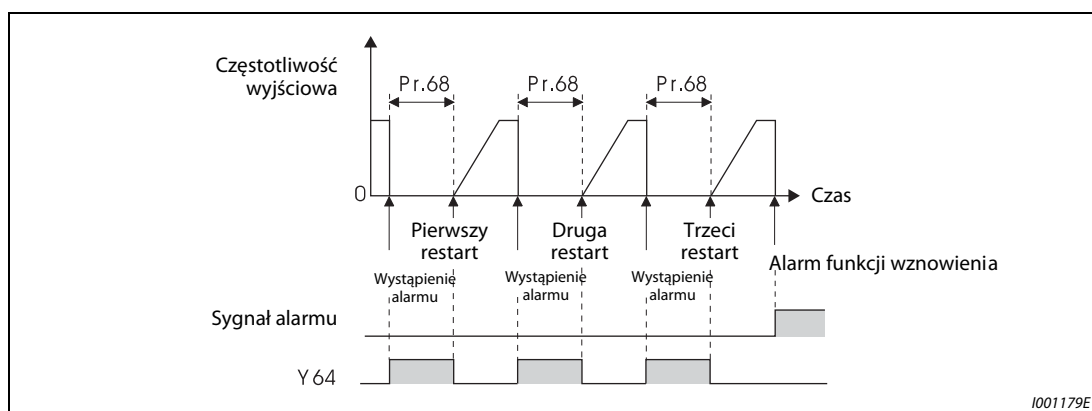
Podczas próby wznowienia załączany jest sygnał Y64. Dla przypisania sygnału Y64 do zacisku wyjść należy wpisać „64” (logika pozytywna) lub „164” (logika negatywna) do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par.196 może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.



Rys. 6-169: Przykład udanej próby wznowienia



Rys. 6-170: 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.

Kod 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.IPF	Chwilowy zanik napięcia zasilania	✓	—	—	—	✓	—
E.UVT	Zbyt niskie napięcie zasilania	✓	—	—	—	✓	—
E.BE	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego	✓	—	—	—	✓	—
E.GF	Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy	✓	—	—	—	✓	—
E.OHT	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego	✓	—	—	—	—	—
E.OLT	Alarm funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	—	—	—	✓	—
E.OPT	Alarm karty opcji	✓	—	—	—	✓	—
E.OP3	Błąd komunikacji karty opcjonalnej	✓	—	—	—	✓	—
E.OP1	Alarm złącza kart opcjonalnych	✓	—	—	—	✓	—
E.PE	Alarm urządzenia przechowującego parametry	✓	—	—	—	✓	—
E.MB1	Błąd sterowania hamulcem						
E.MB2							
E.MB3							
E.MB4		✓	—	—	—	✓	—
E.MB5							
E.MB6							
E.MB7							
E.OS	Zbyt wysoka prędkość	✓	—	—	—	✓	—
E.OSD	Detekcja nadmiernej odchyłki prędkości	✓	—	—	—	✓	—
E.OD	Zbyt duża odchyłka pozycji	✓	—	—	—	✓	—
E.PTC	Zadziałanie termistora PTC	✓	—	—	—	—	—
E.CDO	Alarm przekroczenia poziomu detekcji prądu wyjściowego	✓	—	—	—	✓	—
E.SER	Błąd komunikacji (przetwornica)	✓	—	—	—	✓	—
E.ILF	Brak fazy napięcia zasilania	✓	—	—	—	✓	—

Tab. 6-98: Wybór alarmów, które powodują załączenie funkcji wznowienia

UWAGI

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).

**UWAGA:**

Gdy funkcja wznowienia jest aktywna, należy zachować bezpieczną odległość od silnika i maszyny. W przypadku wystąpienia alarmu, po upływie czasu resetu silnik i maszyna mogą nieoczekiwanie wystartować.

*Gdy aktywna jest funkcja wznowienia, w widocznym miejscu należy umieścić **OSTRZEŻENIE** o niebezpieczeństwie nagłego załączenia maszyny.*

6.17.2 Wybór wyjść kodu alarmu

W przypadku wystąpienia alarmu jego kod może być wysłany jako sygnał 4-bitowy do zacisków wyjść typu otwarty kolektor.

Kod alarmu może być odczytywany przez sterownik PLC i na wyświetlaczu maszyny można wyświetlać opisy alarmów razem z zalecanymi działaniami korekcyjnymi itp.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
76	Wybór wyjść kodu alarmu	0	0	Bez wyprowadzania na wyjścia kodu alarmu	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.14.5
			1	Z wyprowadzaniem na wyjścia kodu alarmu		
			2	Alarm aktywny: Wyjście kodu alarmu Brak alarmu: Wyjście sygnału przypisanego w Par.190-196		

Wpisując „1” lub „2” w Par. 76 załączane jest wyprowadzenie kodu alarmu do zacisków wyjść.

Gdy wpisane jest „2”, kod alarmu jest wyprowadzany na zaciski wyjść tylko w przypadku wystąpienia alarmu. Podczas normalnej pracy przetwornicy do zacisków wysyłane są sygnały, przypisane w Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

Poniższa tabela przedstawia kody wysyłanych sygnałów alarmu. (0: tranzystor wyjściowy wył., 1: tranzystor wyjściowy zał.)

Wskazania panelu operatorskiego FR-DU07	Stan sygnałów zacisków wyjść				Kod alarmu
	SU	IPF	OL	FU	
Normalne ^①	0	0	0	0	0
E.OC1	0	0	0	1	1
E.OC2	0	0	1	0	2
E.OC3	0	0	1	1	3
E.OV1	0	1	0	0	4
E.OV2					
E.OV3					
E.THM	0	1	0	1	5
E.THT	0	1	1	0	6
E.IPF	0	1	1	1	7
E.UVT	1	0	0	0	8
E.FIN	1	0	0	1	9
E.BE	1	0	1	0	A
E.GF	1	0	1	1	B
E.OHT	1	1	0	0	C
E.OLT	1	1	0	1	D
E.OPT	1	1	1	0	E
E.OP1	1	1	1	0	E
Alarm różny od powyższych	1	1	1	1	F

Tab. 6-99: Kody alarmów

^① Gdy wartość Par. 76 = „2”, do zacisków wyjściowych wysyłane są sygnały przypisane w Par. 190 do Par. 196.

UWAGA

Gdy nastawa Par.76 jest różna od „0”:

Gdy wystąpi alarm, do zacisków wyjść SU, IPF, OL, FU wysyłany jest sygnał kodu alarmu, niezależnie od nastaw Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”. Należy o tym pamiętać, gdy do zacisków wyjść wysyłane są sygnały, przypisane w Par. 190 to Par. 196.

6.17.3 Funkcji 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 zabezpieczenia przed awarią fazy na wyjściu	1	0	Bez zabezpieczenia przed awarią faz wyjścia	261 Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	6.16.2
			1	Zabezpieczenie przed awarią faz wyjścia aktywne		
872	Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wejściu	0	0	Bez zabezpieczenia przed awarią fazy zasilania		
			1	Zabezpieczenie przed awarią fazy zasilania aktywne		

Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wyjściu (Par. 251)

Gdy do Par. 21 wpisano „0”, zabezpieczenie przed awarią faz wyjścia (E.LF) jest nieaktywne.

Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania (Par. 872)

Gdy do Par. 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).

UWAGI

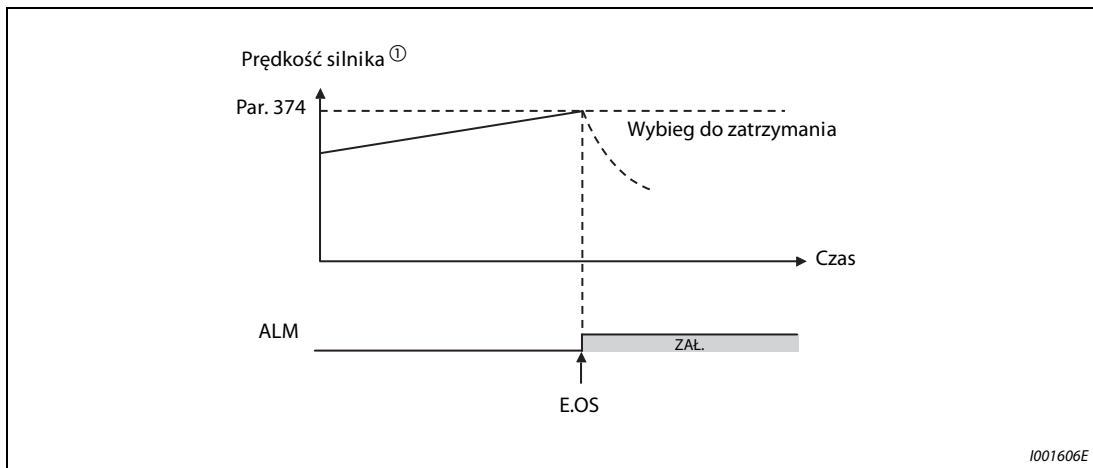
Jeśli przy nastawie Par. 872 = 1 (zabezpieczenie przed awarią fazy zasilania aktywne) wystąpi awaria fazy zasilania przetwornicy i w Par. 261 wpisana jest wartość różna od „0”, alarm awarii fazy zasilania E.ILF nie jest załączany, ale aktywowana jest funkcja zatrzymania przetwornicy z powodu awarii zasilania.

W przypadku wystąpienia awarii fazy zasilania zacisków R/L1 i S/L2, funkcja zabezpieczenia przed awarią fazy zasilania nie jest aktywowana, ale wyłączane jest wyjście przetwornicy.

W przypadku długotrwałej awarii fazy zasilania podczas pracy przetwornicy żywotność prostownika i kondensatora głównego obwodu ulega skróceniu.

6.17.4 Detekcja zbyt wysokiej prędkości (Par. 374)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
374	Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości	140 Hz	0-400 Hz	Gdy w trybie: sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera, rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym lub sterowaniu wektorowym prędkość silnika osiągnie lub przekroczy poziom ustawiony w Par. 374, generowany jest alarm zbyt wysokiej prędkości (E.OS) i wyłączane jest wyjście przetwornicy.	—	



Rys. 6-171: Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości i załączanie alarmu

① W trybie rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe porównywane są: wartość częstotliwości wyjściowej i nastawa Par. 374.

6.17.5 Wykrywanie utraty sygnału enkodera (Par. 376) V/F Magnetic flux Vector

Jeśli w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera, w trybie orientacji lub przy sterowaniu wektorowym zostanie wykryte odłączenie sygnału enkodera, generowany jest alarm odłączenia sygnału enkodera (E.ECT) i przetwornica zatrzymuje się.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
376	Wybór detekcji utraty sygnału enkodera ①	0	0	Detekcja odłączenia sygnału enkodera nieaktywna	—	
			1	Detekcja odłączenia sygnału enkodera aktywna		

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

6.17.6 Definicja reakcji na wystąpienie błędów (Par. 875)

Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenie termicznego silnika, po wyhamowaniu silnika do zatrzymania możliwe jest załączenie sygnału alarmu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
875	Określenie reakcji na wystąpienie alarmu	0	0	Normalne działanie	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.14.5
			1	Silnik hamuje do zatrzymania, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenia termicznego silnika.		

Natychmiastowe wyłączenie wyjścia przetwornicy w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek alarmu (Par. 875 = "0" (wartość domyślna))

W przypadku wystąpienia alarmu załączane jest wyjście alarmowe i natychmiast wyłączane jest wyjście przetwornicy.

Silnik hamuje do zatrzymania, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczenia termicznego silnika (Par. 875 = 1)

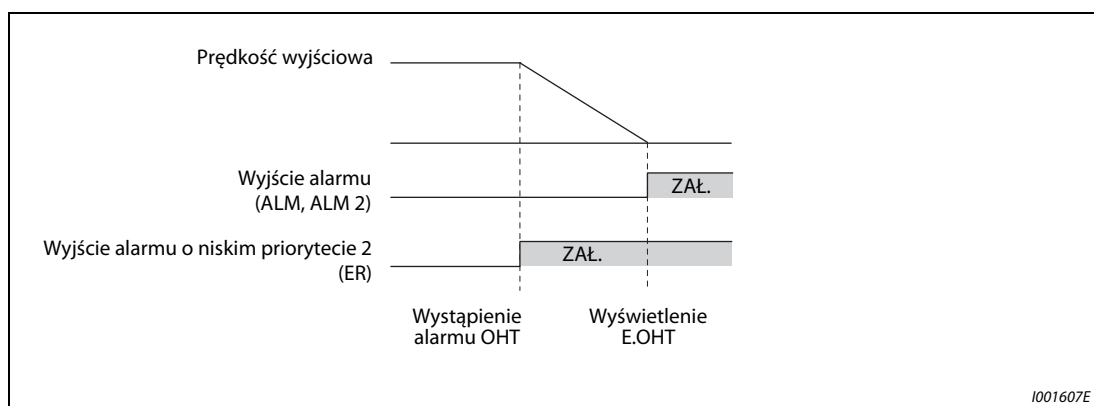
W przypadku aktywacji funkcji zewnętrznego przełącznika termicznego (E.OHT/OHT), przeciążeniowego wyłączenia silnika (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego) (E.THM/THM) lub alarmu termistora PTC (E.PTC/PTC) załączane jest wyjście 2 błędu niższego priorytetu (ER), silnik zaczyna hamować i sygnał alarmu jest załączany, gdy silnik wyhamuje do zatrzymania.

Gdy sygnał ER jest załączony, należy zmniejszyć obciążenie itp., aby umożliwić przetwornicy hamowanie.

W przypadku wystąpienia innych alarmów niż: OHT, THM i PTC, wyjście przetwornicy jest natychmiast wyłączane.

Aby przypisać sygnał ER do zacisku wyjść wpisz „97” (logika pozytywna) lub „197” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjściowych”.

Ta funkcja jest nieaktywna w trybie sterowania pozycją.



Rys. 6-172: Wyjście alarmu (Par. 875 = 1)

UWAGI

W przypadku systemów, w których silnik dalej się obraca bez wyhamowywania z powodu wysokiego momentu obciążenia zalecane jest ustawienie „0” w Par.875.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wyjść w parametrach 190 do Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wybierane są za pomocą poszczególnych zacisków.

6.18 Oszczędzanie energii i monitor oszczędzania energii

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Praca w trybie oszczędzania energii	Praca w trybie oszczędzania energii i sterowanie optymalnym wzbudzeniem	Par. 60	6.18.1
Ilość oszczędzanej energii	Monitor oszczędzanej energii	Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 891, Par. 899	6.18.2

6.18.1 Tryb oszczędzania energii i 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	0	0	Tryb normalny	—	
			4	Praca w trybie oszczędzania energii		

- ① Gdy parametr jest odczytywany za pomocą panelu FR-PU04, wyświetlana nazwa różni się od właściwej nazwy parametru.

Praca w trybie oszczędzania energii (Par. 60 = 4)

Jeśli w Par. 60 wpisane jest „4”, przetwornica pracuje w trybie oszczędzania energii.

W trybie oszczędzania energii przetwornica automatycznie reguluje wartość napięcia wyjściowego, aby zmniejszyć jego wartość podczas pracy ze stałą prędkością. Ten tryb sterowania może być stosowany z takimi maszynami jak pompy i wentylatory, które przez długie godziny pracują ze stałą prędkością.

UWAGA

W przypadku aplikacji, w których moment obciążenia przyjmuje wysokie wartości lub maszyna powtarza często cykle przyspieszania i hamowania nie można oczekiwać dużego efektu oszczędności energii.

Gdy wybrany jest tryb sterowania optymalizacją wzbudzenia (Par.60 = 4), 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.

Tryb oszczędzania energii i funkcja sterowania optymalnym wzbudzeniem silnika są dozwolone tylko w trybie V/f. Gdy wartość parametru 80 „Moc silnika” jest różna od „9999”, (proste sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego), tryb oszczędzania energii i sterowanie optymalnym wzbudzeniem silnika są nieaktywne.

Funkcja oszczędzania energii jest dozwolona tylko w trybie V/f. Gdy wybrane jest zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub sterowanie wektorowe, tryb oszczędzania energii jest nieaktywny.

W trybie sterowania optymalizacją wzbudzenia przetwornica reguluje wartość napięcia wyjściowego. Z tego powodu może nieznacznie zwiększyć się wartość prądu wyjściowego.

6.18.2 Monitor oszczędzanej energii (Par. 891 do Par. 899)

Na podstawie obliczenia wartości zużycia energii podczas pracy silnika przy zasilaniu sieciowym wyliczana jest energia oszczędzana przy zasilaniu silnika z wyjścia przetwornicy. Efekt oszczędności energii może być monitorowany, a także wartość monitora oszczędności energii może być przypisana do sygnałów wyjść.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
52	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU	0 (Częstotliwość wyjściowa)	0/5–14/17–20/ 22–25/32–35/ 50–57/100	50: Monitor oszczędzanej energii 51: Licznik oszczędzonej energii	3 Częstotliwość bazowa 52 Wybór danych głównego okna panelu DU/PU 54 Przypisanie funkcji zacisku CA 158 Przypisanie funkcji zacisku AM	6.9.1 6.15.2 6.15.3 6.15.3
	54	Przypisanie funkcji zacisku CA	1 (Częstotliwość wyjściowa)	1–3/5–14/17/18/21/ 24/32–34/50/52/53/ 70		
158	Przypisanie funkcji zacisku AM					
891	Liczba przesuniętych cyfr wyświetlacza licznika energii	9999	0–4	Ustawia liczbę przesunięć cyfr wyświetlacza licznika energii Monitorowana wartość jest ograniczona do maksymalnej wartości.		
			9999	Brak przesunięcia Kasuje wartość monitora, gdy ten przekracza wartość maksymalną.		
892	Współczynnik obciążenia	100 %	30–150 %	Służy do ustawienia współczynnika obciążenia podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym. Mnożnik poboru mocy podczas (patrz strona 6-365) pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.		
893	Poziom odniesienia monitora oszczędzanej energii (moc silnika)	Moc użytego silnika	01800 lub mniejszy	0,1–55 kW	Służy do ustawienia mocy silnika (mocy pompy).	
			02160 lub większy	0–3600W	Ustawienie parametru wymagane, gdy wyliczane są poziom oszczędzania energii i średnia wartość oszczędzanej energii, zużycie energii podczas pracy przy zasilaniu sieciowym.	
894	Wybór sterowania podczas pracy z zasilaniem sieciowym	0	0	Regulacja przepływu na wyjściu (wentylator)		
			1	Regulacja przepływu na wejściu (wentylator)		
			2	Sterowanie zaworowe (pompa)		
			3	Praca przy zasilaniu napięciem sieciowym (stała wartość)		
895	Wartość odniesienia poziomu oszczędzania energii	9999	0	Poziom 100 % odpowiada pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.		
			1	100 % odpowiada nastawie Par. 893.		
			9999	Funkcja nieaktywna.		
896	Koszt jednostki energii	9999	0–500	Służy do wprowadzenia kosztu jednostki mocy. Umożliwia wyświetlanie wielkości oszczędzanej energii w jednostkach pieniężnych.		
			9999	Funkcja nieaktywna.		
897	Czas uśredniania monitora oszczędzanej energii	9999	0	Średnia 30 minut		
			1–1000 godzin	Średnia za nastawiony czas		
			9999	Funkcja nieaktywna.		
898	Kasowanie monitora licznika oszczędzania energii	9999	0	Kasowanie monitora licznika oszczędzania energii		
			1	Wstrzymanie licznika oszczędzania energii		
			10	Wyłączenie wstrzymania licznika oszczędzanej energii (górnym limit danych komunikacji: 9999)		
			9999	Wyłączenie wstrzymania licznika oszczędzanej energii (górnym limit danych komunikacji: 65535)		
899	Współczynnik czasu pracy (wartość obliczona)	9999	0–100 %	Używany do obliczenia rocznej oszczędności energii. Wpisać roczny współczynnik czasu pracy (365 dni x 24 godziny odpowiada poziomowi 100 %).		
			9999	Funkcja nieaktywna.		

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w 77 "Blokada zapisu parametrów".

Monitor oszczędzanej energii

Poniższa tabela zawiera spis funkcji, które mogą być monitorowane przez monitor oszczędzania energii (Par. 52 = Par. 54 = Par. 158 = 50). (Tylko ❶ „Oszczędzana energia” i ❸ „Uśredniona ilość oszczędzanej energii” mogą być przypisane w Par. 54 (funkcja zacisku CA) i Par. 158 (funkcja zacisku AM)).

Monitorowana zmienna oszczędzania energii	Opis i wzór	Jednostka	Ustawienie parametrów			
			Par. 895	Par. 896	Par. 897	Par. 899
❶ Oszczędzana moc	Różnica między wyliczoną wymaganą mocą podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym i obliczoną mocą wejściową przetwornicy. Moc podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym – monitor mocy wejściowej	0,01 kW/ 0,1 kW ^③	9999			
❷ Współczynnik oszczędzania energii	Współczynnik oszczędzania energii, przy założeniu, że poziom mocy przy zasilaniu napięciem sieciowym odpowiada wartości 100 %. ❶ Oszczędzana moc/Moc podczas pracy przy zasilaniu sieciowym) × 100	0,1 %	0	—	9999	
	Współczynnik oszczędzania energii, przy założeniu, że nastawa Par. 893 odpowiada poziomowi 100 %. ❶ Oszczędzana moc/Par. 893) × 100		1			
❸ Średnia ilość oszczędzanej mocy	Średnia ilość oszczędzanej mocy na godzinę przez określony czas (Par. 897) $\frac{\sum (\text{❶ Oszczędzana moc} \times \Delta t)}{\text{Par. 897}}$	0,01 kW/ 0,1 kW ^③	9999			—
❹ Średnia wartość współczynnika oszczędzanej mocy	Współczynnik średniej ilości oszczędzanej energii, przy założeniu, że poziom mocy przy zasilaniu napięciem sieciowym odpowiada wartości 100 %. $\frac{\sum (\text{❷ Współczynnik oszczędzania energii} \times \Delta t)}{\text{Par. 897}} \times 100$	0,1 %	0	9999		0 do 1000h
	Współczynnik średniej ilości oszczędzanej energii, przy założeniu, że nastawa Par. 893 odpowiada poziomowi 100 %. $\frac{\sum (\text{❸ Średnia ilość oszczędzanej energii} \times \Delta t)}{\text{Par. 893}} \times 100$		1			
❺ Średnia wartość oszczędzanej energii	Średnia wartość oszczędzanej energii przedstawiona w jednostce pieniężnej. ❸ Średnia ilość oszczędzanej energii × Par. 896	0,01/0,1 ^③	—	0 do 500		

Tab. 6-100: Lista monitorów oszczędzanej energii

Poniższa tabela przedstawia zmienne, które mogą być monitorowane przez monitor licznika oszczędzanej energii (Par. 52 = 51). (Monitorowana wartość licznika może być przesunięta w prawo zgodnie z nastawą Par. 891 „Liczba miejsc przesunięcia w lewo przecinka licznika energii“.)

	Monitorowana zmienna oszczędzania energii	Opis i wzór	Jednostka	Ustawienie parametrów			
				Par. 895	Par. 896	Par. 897	Par. 899
⑥	Licznik oszczędzonej energii	Oszczędzana energia jest sumowana co godzinę. $\Sigma (\text{① Oszczędzana moc} \times \Delta t)$	0,01 kWh/ 0,1 kWh ① ② ③	—	9999	—	9999
⑦	Wartość pieniężna oszczędzanej	Wartość licznika oszczędzonej energii przedstawiona w jednostce pieniężnej. $(\text{⑥ Licznik oszczędzonej energii} \times \text{Par. 896})$	0,01/ 0,1 ① ③	—	0 do 500		—
⑧	Roczna oszczędność energii	Obliczona ilość rocznej oszczędzonej energii $\frac{\text{⑥ Licznik oszczędzonej energii}}{\text{Czas pracy podczas zliczania}} \times 24 \times 365 \times \frac{\text{Par. 899}}{100}$ oszczędzanej energii	0,01 kWh/ 0,1 kWh ① ② ③	—	9999	—	
⑨	Wartość rocznej oszczędności energii	Wartość energii oszczędzonej w ciągu roku przedstawiona w jednostce pieniężnej. $(\text{⑧ Roczna oszczędność energii} \times \text{Par. 896})$	0,01/ 0,1 ① ③	—	0 do 500	—	0 do 100 %

Tab. 6-100: Monitor licznika oszczędzania energii

- ① Podczas komunikacji (RS-485, opcja komunikacji) jednostka wyświetlania to „1”. Na przykład, dana komunikacji „10” odpowiada „10,00 kWh”.
- ② W przypadku zastosowania programatora (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlana jest jednostka mocy „kW”.
- ③ Nastawa zależy od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)

UWAGI

Ponieważ panel operatorski (FR-DU07) może wyświetlać tylko 4 cyfry, jednostka wyświetlania to „0,1”, gdy wystąpi przeniesienie, np. „100,0”, gdy wartość monitorowanej zmiennej przekroczy „99,99” przy rozdzielczości „0,01”. Maksymalna wyświetlana liczba to „9999”.

Ponieważ panel operatorski (FR-PU04 lub FR-PU07) może wyświetlać tylko 5 cyfr, jednostka wyświetlania to „0,1”, gdy wystąpi przeniesienie, np. „1000,0”, gdy wartość monitorowanej zmiennej przekroczy poziom „999,99” przy rozdzielczości „0,01”. Maksymalna wyświetlana liczba to „99999”.

Górny limit wartości monitora dla odczytu z komunikacji (komunikacja RS-485, opcja komunikacji) wynosi „65535”, gdy Par. 989 „Kasowanie monitora licznika oszczędzanej energii” = 9999. Górny limit przy rozdzielczości monitora „0,01” wynosi „655,35” i „6553,5” w przypadku rozdzielczości „0,1”.

Monitor chwilowej wartości oszczędzanej energii (1 Oszczędzana energia i 2 Współczynnik oszczędności energii)

Wartość monitora oszczędzanej energii 1 jest obliczana jako różnica mocy wejściowej przetwornicy i obliczonego zużycia mocy podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.

W poniższych przypadkach monitor oszczędzanej energii 1 przyjmuje wartość „0”:

- Gdy obliczona wartość monitora oszczędzanej energii jest liczbą ujemną.
- Podczas hamowania prądem stałym DC.
- Gdy silnik nie jest podłączony (gdy wartość prądu wyjściowego wynosi 0 A).

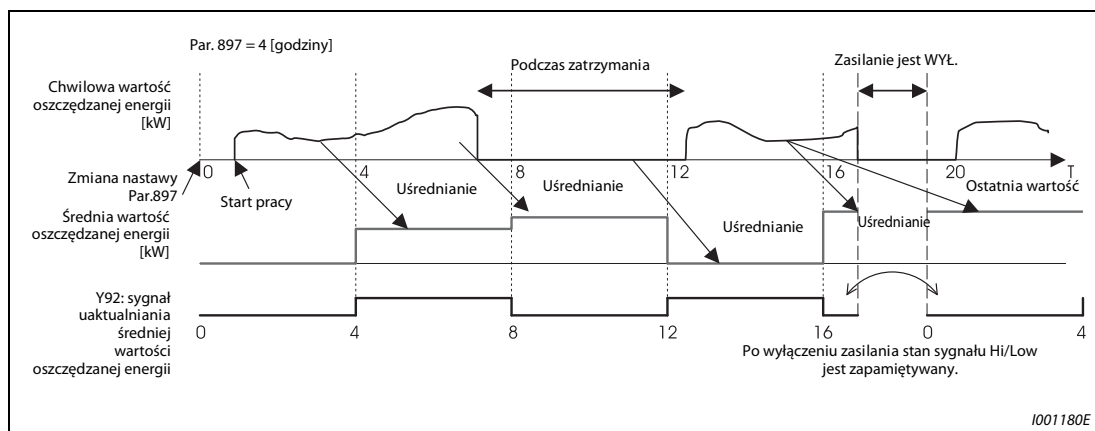
Dla monitora współczynnika oszczędzania energii 2, ustawienie wartości „0” w Par. 895 „Poziom odniesienia oszczędzania energii” powoduje, że poziom 100 % odpowiada pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym. Gdy w Par. 895 wpisane jest „1”, poziom 100 % monitora współczynnika oszczędzania energii odpowiada nastawie Par. 893 „Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)”.

Monitor średniej ilości oszczędzanej energii (3 średnia ilość oszczędzanej energii, 4 średnia wartość współczynnika oszczędzania energii, 5 średnia wartość oszczędzanej energii)

Gdy w Par. 897 „Czas uśredniania monitora oszczędzania energii” wpisana jest wartość różna od „9999”, możliwe jest wyświetlanie monitora średniej ilości oszczędzanej energii.

Monitor średniej ilości oszczędzanej energii 3 wyświetla średnią ilość oszczędzanej energii w jednostce czasu uśredniania.

Średnia wartość jest uaktualniana po upływie ustawionego czasu uśredniania. Zmiana wartości Par. 897, a także załączenie zasilania lub reset przetwornicy jest momentem startu pomiaru czasu uśredniania oszczędzanej energii. Sygnał wyjściowy taktowania licznika oszczędzania energii (Y92) jest przełączany za każdym razem, gdy uaktualniana jest ilość oszczędzanej energii.



Rys. 6-173: Uaktualnianie średniej wartości

Monitor średniej ilości oszczędzanej energii 4 wyświetla uśrednioną wartość współczynnika oszczędzania energii 2 przez czas uśredniania, gdy w Par. 895 „Wartość odniesienia poziomu oszczędzania energii” wpisane jest „0” lub „1”.

Gdy w Par. 896 „Koszt jednostki energii” wpisana jest cena 1 kWh energii, monitor średniej wartości oszczędzania energii 5 wyświetla efekt oszczędności energii w jednostce pieniężnej (średnia ilość oszczędzanej energii 3 \times Par. 896).

Monitor licznika oszczędzonej energii (⑥ ilość oszczędzonej energii, ⑦ wartość pieniężna oszczędzonej energii, ⑧ roczna oszczędność energii, ⑨ wartość pieniężna energii oszczędzonej w ciągu 1 roku)

Przecinek monitora licznika oszczędzanej energii może być przesunięty w lewo o liczbę miejsc określoną w Par. 891 „Liczba miejsc przesunięcia w lewo przecinka licznika energii”. Na przykład, gdy wartość monitora licznika energii wynosi 1278,56 kWh, gdy nastawa Par. 891 = „2”, na panelu PU/DU wyświetlana jest liczba „12,78” (w jednostkach 100 kWh) i dana odczytywana za pomocą komunikacji to „12”. Jeśli przy Par. 891 = „0 do 4” przekroczona jest wartość maksymalna, wyświetlana moc jest ograniczona do poziomu wartości maksymalnej, co oznacza, że wymagane jest przesunięcie miejsca przecinka. Jeśli przy Par. 891 = „9999” przekroczona zostanie maksymalna wartość licznika energii, licznik energii jest kasowany i ponownie zaczyna odliczać zużycie energii od 0. Pozostałe monitory są ograniczone do ich maksymalnych wartości.

Monitor licznika oszczędzanej energii ⑥ może odmierzać oszczędzaną energię z ustawioną częstotliwością. Pomiar powinien być wykonywany w następujących krokach:

- ① Wpisz „9999” lub „10” do Par. 898 „Kasowanie monitora oszczędzania energii”.
- ② W momencie startu pomiaru wpisz „0” do Par. 898, aby skasować wartość licznika i rozpocząć zliczanie oszczędzanej energii.
- ③ W momencie zakończenia pomiaru wpisz „1” do Par. 898, aby wstrzymać pomiar oszczędzanej energii.

UWAGA

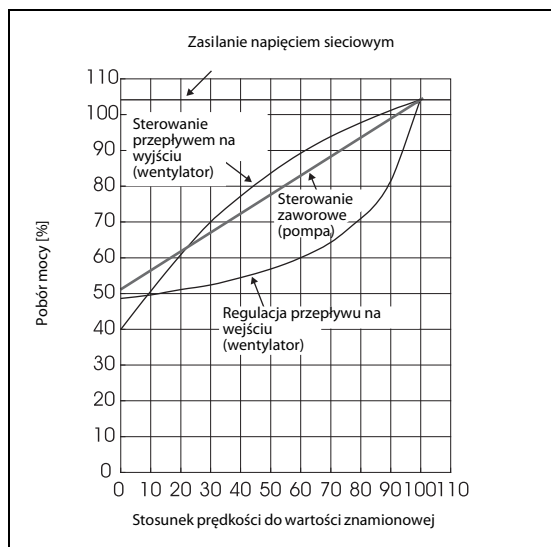
Stan licznika oszczędzania energii jest zapamiętywany co godzinę. Gdy zasilanie jest załączone ponownie w ciągu 1 godziny od wyłączenia, wyświetlana jest ostatnio zapamiętana wartość monitora licznika oszczędzanej energii i zliczanie ponownie jest uruchamiane. (Wartość licznika oszczędzanej energii może zmniejszyć się.)

Obliczanie zużycia mocy podczas pracy silnika przy zasilaniu napięciem sieciowym (Par. 892, Par. 893, Par. 894)

Wybierz typ charakterystyki obciążenia spośród czterech dostępnych charakterystyk: sterowanie przepływem na wyjściu (wentylator), sterowanie przepływem na wejściu (wentylator), sterowanie zaworowe (pompa) lub praca przy zasilaniu napięciem sieciowym i ustaw odpowiednio wartość Par. 894 „Wybór sterowania podczas pracy z zasilaniem sieciowym”

Ustaw moc silnika (mocy pompy) w Par. 893 „Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)”.

Współczynnik zużycia energii (%) podczas pracy przy zasilaniu sieciowym jest obliczany na podstawie charakterystyki obciążenia i stosunku prędkości do prędkości znamionowej (aktualna wartość częstotliwości wyjściowej/ Par. 3 „Częstotliwość bazowa”) zgodnie z poniższym wykresem.



Rys. 6-174:
Charakterystyka poboru mocy

1001181C

Na podstawie mocy silnika (kW), ustawionej w Par. 893 i Par. 892 „Współczynnik obciążenia”, moc [kW] pobierana podczas zasilania napięciem sieciowym obliczana jest według poniższego wzoru:

$$\text{Obliczony pobór mocy [kW] przy zasilaniu napięciem sieciowym} = \text{Par. 893 [kW]} \times \frac{\text{Pobór mocy [\%]}}{100} \times \frac{\text{Par. 892 [\%]}}{100}$$

UWAGA

Ponieważ podczas zasilania napięciem sieciowym prędkość nie może przekroczyć poziomu częstotliwości napięcia sieciowego, prędkość przyjmuje stałą wartość, gdy częstotliwość wyjściowa przekracza nastawę Par. 3 „Częstotliwość bazowa”.

Roczna oszczędność energii, wartość oszczędzonej energii (Par. 899)

Gdy wartość współczynnik czasu działania [%] (współczynnik czasu, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę) jest wpisana w Par. 899, można przewidzieć roczną oszczędność energii.

Gdy charakterystyka pracy jest określona, mierząc średnią oszczędność energii przez określony okres czasu można wyliczyć roczną ilość oszczędzonej energii. Na podstawie poniższych zaleceń określ współczynnik czasu pracy.

- ① Zmierz średni czas pracy w ciągu dnia [godziny/dzień].
- ② Określ ilość dni roboczych w ciągu roku [dni/rok].
(Średnia liczba dni roboczych w ciągu miesiąca × 12 miesięcy)
- ③ Na podstawie danych z ① i ② oblicz czas pracy w ciągu roku [godziny/rok].
Roczny czas pracy = Średni dzienny czas pracy [godz./dzień] × Liczba dni roboczych [dni/rok]
- ④ Oblicz współczynnik czasu pracy i ustaw wartość Par. 899.
Współczynnik czasu pracy [%] = Roczny czas pracy [godz/rok] / (24 [godz/rok] × 365 [dni/miesiąc]) × 100 [%]

Przykład ▾

Przykład ustawienia współczynnika czasu pracy:

Gdy przetwornica pracuje przez około 21 godzin w ciągu dnia i średnio 16 dni w ciągu miesiąca.
Roczny czas pracy = 21 [godzin/dzień] × 16 [dni/miesiąc] × 12 miesięcy = 4032 [godz/rok]

Współczynnik czasu pracy [%] = 4032 [godz/rok] / (24 [godz/rok] × 365 [dni/miesiąc]) × 100 [%] = 46,03 %

Wpisz 46,03 % w Par. 899.



Obliczenie kosztu rocznej oszczędności energii na podstawie nastawy Par. 899 „Współczynnik czasu pracy (wartość obliczona)” i monitora średniej oszczędności energii:

Ilość rocznie oszczędzanej energii [kWh/rok] = (Średnia ilość oszczędzanej mocy [kW] podczas zliczania, gdy Par. 898 = 10 lub 9999) ×
× 24 h × 365 dni × Par. 899/100

Roczna wartość pieniężna oszczędzonej energii może być monitorowana po wpisaniu kosztu jednostki energii w Par. 896 „Koszt jednostki energii”. Oblicz wartość pieniężną rocznej oszczędności energii zgodnie z poniższym wzorem:

Wartość pieniężna energii oszczędzonej w ciągu roku = Ilość energii oszczędzonej w ciągu roku [kWh/rok] × Par. 896

UWAGA

W trybie regeneracji obliczenia należy wykonać przy założeniu, że „oszczędzana energia = zużycie energii podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym (moc wejściowa przetwornicy = 0)”.

6.19 Hałas pracy silnika, redukcja hałasu

6.19.1 Częstotliwość nośna PWM i sterowanie w trybie Miękką PWM (Par. 72, Par. 240, Par. 260)

Możliwa jest zmiana dźwięku pracy silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
72	Częstotliwość nośna PWM ①	2	01800 lub mniejszy	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 25..... 2,5 kHz	156 Wybór zabezpieczenia przed utykaniem 570 Ustawienie poziomu przeciążalności	6.7.4 6.7.5
			02160 i większe	0–6/25			
240	Wybór trybu Miękką PWM ①	1	0	Tryb Miękką PWM nieaktywny.			
			1	Gdy Par. 72 przyjmuje wartości od „0” do „5” (od „0” do „4” dla przetwornic 02160 i większych), tryb Miękką PWM jest aktywny.			
260	Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM ①	1	0	Częstotliwość nośna PWM jest stała, niezależnie od obciążenia. Gdy częstotliwość nośna wynosi 3 kHz lub więcej (Par. 72 ≥ 3), przy pracy ciągłej obciążenie nie powinno przekraczać 85 % wartości prądu znamionowego przetwornicy.			
			1	Gdy obciążenie wzrośnie, automatycznie obniża się częstotliwość nośna PWM.			

- ① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 “Blokada zapisu parametrów”.
- ② Odczyt i zapis są dozwolone, gdy w Par. 570 ustawione jest „0” (SLD) lub „1” (LD).

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.

Wartości częstotliwości nośnej w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego są pokazane w tabeli poniżej.

Par. 72		Częstotliwość nośna [kHz]
01800 lub mniejszy	02160 lub większy	
0 do 5	0 do 5	2
6 do 9	6	6
10 do 3	—	10
14/15	—	14

Tab. 6-101: Częstotliwość nośna w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie wektorowym

Gdy z przetwornicą 02160 i większymi stosowany jest opcjonalny filtr sinusoidalny (MT-BSL/BSC), należy wpisać „25” (2,5 kHz) w Par. 72.

UWAGA

Gdy „25” (w przetwornicach 02160 i większych) jest wpisane w Par. 72, tryb sterowania jest przełączany na sterowanie V/f.

Sterowanie w trybie Miękka PWM (Par. 240)

Miękka PWM to tryb sterowania, w którym metaliczny dźwięk pracy silnika zmieniany jest na bardziej delikatny.

Funkcja automatycznej redukcji częstotliwości nośnej PWM (Par. 260)

Poniższa tabela przedstawia ustawienia parametru 570, przy których aktywna jest funkcja automatycznej redukcji częstotliwości nośnej PWM.

Ustawienie poziomu przeciążalności (Par. 570)		Zmniejszenie częstotliwości nośnej PWM
0	120 %	Aktywne
1	150 %	Par. 260 = 0: Nieaktywne Par. 260 = „1” (wartość domyślna): Aktywne
2 (wartość domyślna)	200 %	Nieaktywne
3	250 %	Nieaktywne

Tab. 6-102: Funkcja automatycznej redukcji częstotliwości nośnej PWM

Podczas ciągłej pracy przetwornicy z prądem wyjściowym na poziomie 85 % prądu znamionowego (wartość prądu znamionowego przetwornicy podana na stronie 420 w nawiasach) z częstotliwością nośną 3 kHz lub wyższą (Par. 72 \geq „3”), dla zabezpieczenia tranzystorów wyjściowych przetwornicy wartość częstotliwości nośnej automatycznie zmniejsza się do 2 kHz. (Hałas pracy silnika zwiększa się, ale nie dochodzi do uszkodzenia przetwornicy).

Gdy wartość Par. 260 = „0”, wartość częstotliwości nośnej jest stała (nastawa Par. 72) niezależnie od obciążenia i dźwięk pracy silnika nie zmienia się.

Należy pamiętać, że przetwornica nie powinna pracować w trybie ciągłym przy obciążeniu przekraczającym 85 % mocy znamionowej.

UWAGI

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 (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.

Gdy do wyjścia przetwornicy podłączony jest filtr sinusoidalny, należy sprawdzić dane techniczne producenta filtra, dotyczące wymagań odnośnie wartości częstotliwości nośnej (częstotliwości nośnej przetwornicy).

6.20 Zadawanie częstotliwości/momentu sygnałem analogowym (zaciski 1, 2 i 4)

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Przypisanie funkcji zacisków wejść analogowych	Przypisanie funkcji zacisku 1 i 4	Par. 858, Par. 868
Konfiguracja sygnału (napięcie/prąd) wejścia analogowego (zaciski 1, 2, 4) Regulacja kierunku obrotów przy pomocy sygnału analogowego	Konfiguracja wejścia analogowego	Par. 73, Par. 267
Regulacja głównej prędkości przy pomocy dodatkowego analogowego wejścia zadawania prędkości	Analogowe wejście dodatkowe i kompensacja (kompensacja dodana i funkcja korekcji procentowej)	Par. 73, Par. 242, Par. 243, Par. 252, Par. 253
Eliminacja zakłóceń na wejściu analogowym	Filtr wejściowy	Par. 74, Par. 822, Par. 826, Par. 832, Par. 836, Par. 849
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), C12–C15 (Par. 917, Par. 918)
Kalibracja analogowego sygnału (napięcie/prąd) zadawania momentu	Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania momentu	Par. 241, C16–C19 (Par. 919, Par. 920), C38–C41 (Par. 932, Par. 933)
Sprawdzanie stanu wejścia analogowego (prądu)	Sprawdzanie prądu 4 mA	Par. 573

6.20.1 Przypisanie funkcji zacisków wejść analogowych (Par. 858, Par. 868)

Przy pomocy parametrów można przypisać funkcje zacisków wejść analogowych 1 i 2.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
858	Przypisanie funkcji zacisku 4	0	0/1/4/9999	Wybiera funkcję zacisku 4. (patrz Tab. 6-103)	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego Rzeczywiste	6.7.2
868	Przypisanie funkcji zacisku 1	0	0–6/9999	Wybiera funkcję zacisku 1. (patrz Tab. 6-104)	bezczywnikowe sterowanie wektorowe	6.2.2
					804 Wybór źródła wartości zadanej momentu	6.4.5
					807 Wybór ograniczenia prędkości	6.4.7
					810 Wybór źródła wartości ograniczenia momentu	6.3.2

Do zacisków 1 i 4, użytych jako wejścia analogowe, można przypisać funkcje: wartości zadanej częstotliwości (prędkości), wartości zadanej strumienia magnetycznego, wartości zadanej momentu itp.

Przypisanie funkcji zmienia się w zależności od trybu sterowania, jak pokazano w tabeli na następnej stronie.

Par. 868	Sterowanie V/f, Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego	Rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe, Sterowanie wektorowe		Sterowanie wektorowe
		Sterowanie prędkością	Sterowanie momentem	Sterowanie pozycją
0 (wartość domyślna)	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości	Pomocniczy sygnał zadawania prędkości	—
1	—	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
2	—	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)	—	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym (Par. 810 = 1)
3	—	—	Wartość zadana momentu (Par. 804 = 0)	—
4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem (Par. 810 = 1)	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	Wartość zadana momentu (Par. 804 = 0)	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
5	—	—	Ograniczenie prędkości do przodu/do tyłu (Par. 807 = 2)	—
6	—	Przesunięcie momentu (Par. 840 = 1, 2, 3)	—	—
9999	—	—	—	—

Tab. 6-103: Funkcja zacisku 1 w zależności od trybu sterowania

Par. 858	Sterowanie V/f, Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego	Rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe, Sterowanie wektorowe		Sterowanie wektorowe
		Sterowanie prędkością	Sterowanie momentem	Sterowanie pozycją
0 (wartość domyślna)	Częstotliwość zadana (Sygnał AU-zał.)	Komenda prędkości (Sygnał AU-zał.)	Ograniczenie prędkości (Sygnał AU-zał.)	—
1	—	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Wartość zadana strumienia magnetycznego
4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem (Par. 810 = 1)	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)	—	Ograniczenie momentu (Par. 810 = 1)
9999	—	—	—	—

Tab. 6-104: Funkcja zacisku 4 w zależności od trybu sterowania

UWAGI

Jeśli w Par. 868 i Par. 858 wpisane jest „4”, sygnał zacisku 1 jest aktywny, natomiast sygnał zacisku 4 jest nieaktywny.

Jeśli w Par. 868 wpisane jest „4” (zabezpieczenie przed utykaniem/ ograniczenie momentu), funkcja zacisku 4 jest aktywna, niezależnie od stanu sygnału AU.

6.20.2 Konfiguracja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 267)

Możliwy jest wybór funkcji zmiany kierunku obrotów silnika zgodnie z charakterystyką wejścia sygnału analogowego, funkcji korekcji procentowej i polaryzacji sygnału analogowego.

Dostępne są następujące możliwości ustawienia:

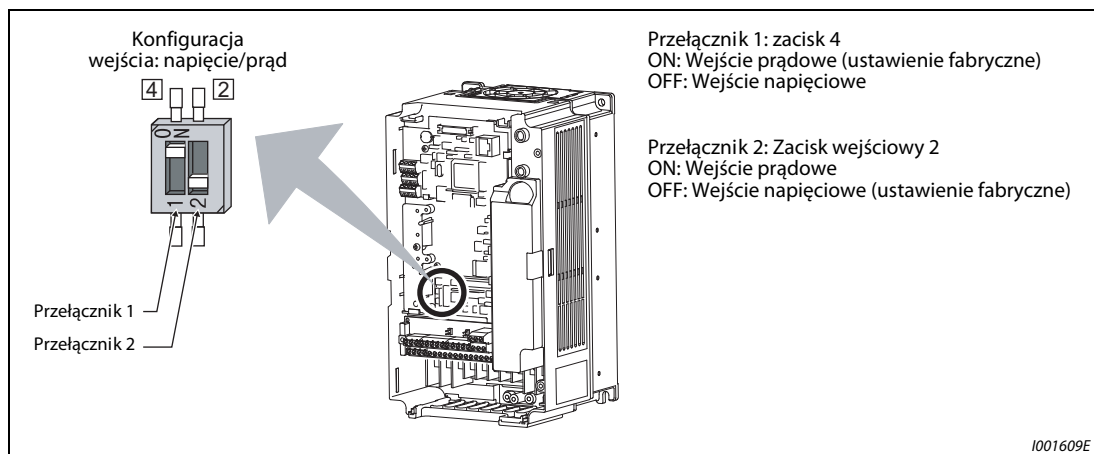
- Wybór typu sygnału wejścia analogowego: 0 do ± 10 V, 0 do ± 5 V lub 0/4 do 20 mA
- Wybór kompensacji przez sumowanie sygnałów lub jako wartość procentowa
- Blokada obrotów do tyłu, gdy do zacisku 1 podany jest sygnał o wartości ujemnej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Przełącznik k typu wejścia: napięciowe/prądowe	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
73	Wybór wejścia analogowego	1	0 do 5, 10 do 15	Przełącznik 2 – Wyl. (ustawienie fabryczne)	Możliwa jest następująca konfiguracja sygnału wejścia analogowego zacisku 2: 0 do 5 V, 0 do 10 V lub 0 do 20 mA i wejścia analogowego z zacisku 1: 0 do ± 5 V lub 0 to ± 10 V. Możliwy jest wybór odwrócenia polaryzacji sygnału i użycie sygnału analogowego w trybie korekcji procentowej.	22	6.7.4
			6/7/16/17	Przełącznik 2 – Zał.		125	6.20.5
267	Konfiguracja wejścia zacisku 4	0	0	Przełącznik 1 – Zał. (ustawienie fabryczne)	Zakres sygnału na zacisku 4 wynosi od 4 do 20 mA.	126	6.20.5
			1	Przełącznik 1 – Wyl.	Zakres sygnału na zacisku 4 wynosi od 0 do 5 V.	252	6.20.3
			2		Zakres sygnału na zacisku 4 wynosi od 0 do 10 V.	253	6.20.3
						858	6.20.1
						868	6.20.1

Wybór typu sygnału analogowego

Dla zacisków 2 i 4, użytych jako wejścia analogowe można wybrać tryb napięciowy (0 do 5 V, 0 do 10 V) lub tryb prądowy (0 do 20 mA).

Aby przełączyć typ sygnału wejścia (napięcie/prąd), należy zmienić wartość parametru (Par. 73, Par.267) i przełączyć przełącznik konfiguracji wejścia napięcie/prąd.



Rys. 6-175: Przełączniki typu wejścia: napięciowe/prądowe

Dane techniczne wejść analogowych zacisków 2 i 4 zależą 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 $245\Omega \pm 5\Omega$, Maksymalny dopuszczalny prąd 30 mA



UWAGA:

Ustaw wartości Par. 73, Par. 267 i przełącz przełącznik wyboru trybu wejścia analogowego napięcie/prąd we właściwą pozycję. Następnie podłącz sygnał analogowy zgodnie z wybranymi nastawami. Nieprawidłowe ustawienie może spowodować awarię. Niewłaściwe ustawienie wejścia analogowego może być przyczyną nieprawidłowej pracy przetwornicy.

Ustawienia powodujące awarię		Działanie
Ustawienie przełącznika	Sygnał podłączony do zacisku wejścia	
ZAŁ. (wejście prądowe)	napięciowy	Ta kombinacja może spowodować uszkodzenie obwodów wyjściowych urządzenia będącego źródłem sygnału analogowego. (zwiększa się obciążenie obwodu wyjścia źródła sygnału napięciowego)
WYŁ. (wejście napięciowe)	prądowy	Ta kombinacja może spowodować uszkodzenie obwodu wejść przetwornicy. (zwiększa się moc sygnału prądowego płynącego przez wejście analogowe)

Na podstawie poniższej tabeli ustaw wartości Par. 73 i Par. 267. Pola z szarym tłem wskazują ustawienia prędkości podstawowej. Pozostałe wejścia są używane jako wejścia sygnału korekcyjnego.

Par. 73	AU X12 (MRS)	Sygnal zacisku 2	Sygnal zacisku 1	Wybór wejścia zacisku 4	Zacisk sygnału kompensacji i metoda kompensacji	Przełączalna polaryzacja	
0	WYŁ.	0 do 10 V	0 do ±10 V	—	Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1	Nie ^①	
1 (wartość domyślna)		0 do 5 V	0 do ±10 V				
2		0 do 10 V	0 do ±5 V				
3		0 do 5 V	0 do ±5 V				
4		0 do 10 V	0 do ±10 V				
5		0 do 5 V	0 do ±5 V				
6		0/4 do 20 mA	0 do ±10 V				
7		0/4 do 20 mA	0 do ±5 V		Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1		Tak
10		0 do 10 V	0 do ±10 V				
11		0 do 5 V	0 do ±10 V				
12		0 do 10 V	0 do ±5 V				
13		0 do 5 V	0 do ±5 V				
14		0 do 10 V	0 do ±10 V				
15		0 do 5 V	0 do ±5 V				
16		0/4 do 20 mA	0 do ±10 V		Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1		Tak
17		0/4 do 20 mA	0 do ±5 V				
0		ZAŁ.	—		0 do ±10 V		Zgodnie z nastawą Par. 267: 0: 4 do 20 mA (ustawienie domyślne) 1: 0 do 5 V 2: 0 do 10 V
1	0 do ±10 V						
2	0 do ±5 V						
3	0 do ±5 V						
4	0 do 10 V		—	Korekcja procentowa za pomocą sygnału zacisku 2	Nie ^①		
5	0 do 5 V						
6	—		0 do ±10 V	Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1	Tak		
7			0 do ±5 V				
10	—		0 do ±10 V				
11			0 do ±10 V				
12			0 do ±5 V				
13			0 do ±5 V				
14	0 do 10 V		—			Korekcja procentowa za pomocą sygnału zacisku 2	
15	0 do 5 V						
16	—		0 do ±10 V	Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1	Tak		
17			0 do ±5 V				

Tab. 6-105: Ustawienie parametrów 73 i 267.

① Oznacza, że sygnał zadawania częstotliwości o polaryzacji ujemnej nie jest przyjmowany.

Ustaw przełącznik napięcie/prąd według poniższej tabeli.

Typ sygnału wejścia zacisku 2	Par. 73	Przełącznik 2
Wejście napięciowe (0 do 10 V)	0/2/4/10/12/14	WYŁ.
Wejście napięciowe (0 do 5 V) ^①	1 (wartość domyślna)/3/5/11/13/15	WYŁ.
Wejście prądowe (0-20 mA)	6/7/16/17	ZAŁ.
Typ sygnału wejścia zacisku 4	Par. 267	Przełącznik 1
Wejście napięciowe (0 do 10 V)	2	WYŁ.
Wejście napięciowe (0 do 5 V)	1	WYŁ.
Wejście prądowe (0-20 mA) ^①	0 (wartość domyślna)	ZAŁ.

Tab. 6-106: Ustawienie przełączników napięcie/prąd

^① Wartość domyślna

UWAGI

Załącz sygnał AU, aby uaktywnić funkcję sygnału zacisku 4.

Ustaw wartość parametrów zgodnie z pozycją przełączników. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy.

Sygnał zacisku 1 (wejście pomocnicze częstotliwości zadanej) jest dodawany do głównej wartości zadanej prędkości z zacisku 2 lub 4.

Gdy wybrana jest korekcja procentowa (override), sygnał zacisku 1 lub 4 jest sygnałem głównym zadawania prędkości i sygnał zacisku 2 jest sygnałem korekcji (50 % do 150 % przy wejściu 0 do 5 V lub 0 do 10 V). (Jeśli do zacisków 2 i 4 nie jest podawany sygnał głównej prędkości, korekcja procentowa prędkości przy pomocy sygnału zacisku 2 jest nieaktywna.)

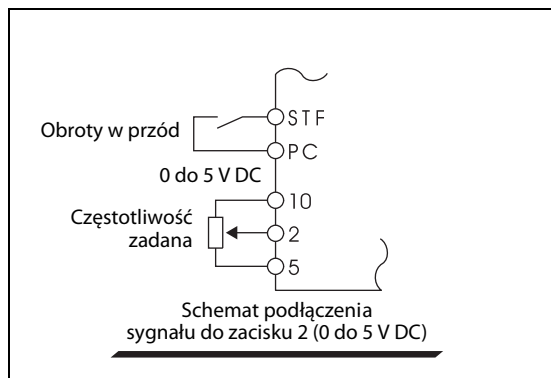
Za pomocą Par.125 (Par.126) "Współczynnik wzmocnienia częstotliwości" można zmienić wartość maksymalnej częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału na wejściu analogowym (napięciowym/ prądowym). Przy regulacji wartości tego parametru nie jest konieczne podłączanie sygnału analogowego. Czasy przyspieszenia/hamowania nie zmieniają nastaw przy zmianie wartości Par. 73.

Gdy nastawy Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4” i Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” są równe „4”, wartość sygnału zacisku 1 lub zacisku 4 jest poziomem działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. Gdy sygnały zacisków 1 i 4 są używane do zadawania częstotliwości, wpisz „0” (wartość domyślna) w Par. 858 i Par. 868.

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. Przetwornica pracuje z częstotliwością maksymalną, gdy na wejście podane jest napięcie 5 V (10 V).

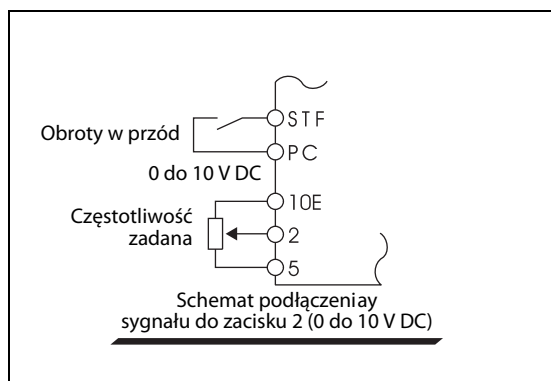
Sygnał 5 V (10 V) może być podany z wewnętrznego zasilacza przetwornicy lub przygotowany z zewnętrznego zasilacza. Wbudowany zasilacz zapewnia napięcie 5 V DC między zaciskami 10-5 lub 10 V między zaciskami 10E-5.



Rys. 6-176:

Regulacja częstotliwości za pomocą sygnału 0 do 5 V DC

I001182E



Rys. 6-177:

Regulacja częstotliwości za pomocą sygnału 0 do 10 V DC

I001183E

Zacisk	Napięcie wbudowanego zasilacza	Rozdzielczość zadawania	Par. 73 (napięcie wejściowe zacisku 2)
10	5 V DC	0,024/50 Hz	0 do 5 V DC
10E	10 V DC	0,012/50 Hz	0 do 10 V DC

Tab. 6-107: Zadawanie częstotliwości przy użyciu wbudowanego zasilacza

Gdy do zacisku 2 podłączony jest sygnał analogowy 10 V DC, ustaw „0”, „2”, „4”, „10”, „12” lub „14” w Par. 73. (Ustawienie domyślne to 0 do 5 V).

Wpisanie „1” (0 do 5 V DC) lub „2” (0 do 10 V DC) w Par. 267 zmienia typ wejścia zacisku 4 na napięciowy. Gdy załączony jest sygnał AU, sygnał zacisku 4 staje się aktywny.

UWAGA

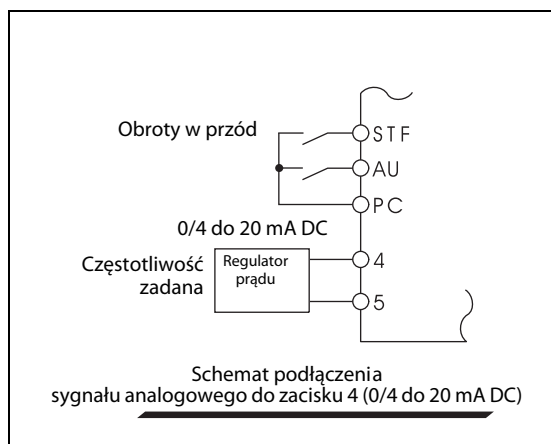
Długość przewodów podłączonych do zacisków 10, 2 i 5 nie powinna przekraczać 30 m.

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.

Gdy używany jest sygnał zacisku 4, należy załączyć sygnał AU.

Ustawienie „6, 7, 16 lub 17” w Par. 73 zmienia typ wejścia zacisku 2 na prądowy. Przy tych ustawieniach nie jest wymagane załączanie sygnału AU.



Rys. 6-178:

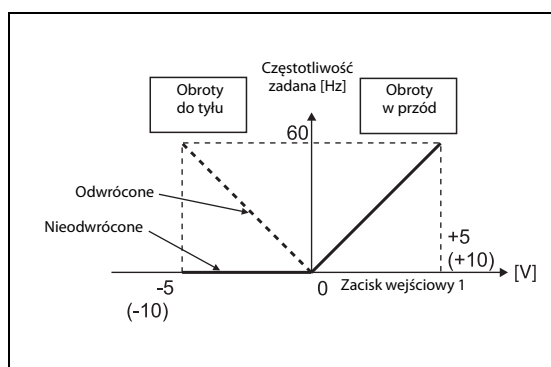
Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału analogowego 0/4 – 20 mA podłączonego do zacisku 4

I001184E

Wybór kierunku obrotów za pomocą sygnału analogowego (zmiana polaryzacji)

Ustawienie dowolnej wartości z zakresu „10 do 17” w Par. 73 załącza funkcję przełączania polaryzacji.

Podanie sygnału (0 do ± 5 V lub 0 do ± 10 V) do zacisku 1 umożliwia regulację prędkości w przód/do tyłu w zależności od polaryzacji sygnału.



Rys. 6-179:

Wybór kierunku obrotów przy pomocy zmiany polaryzacji sygnału zadawania prędkości

I001185E

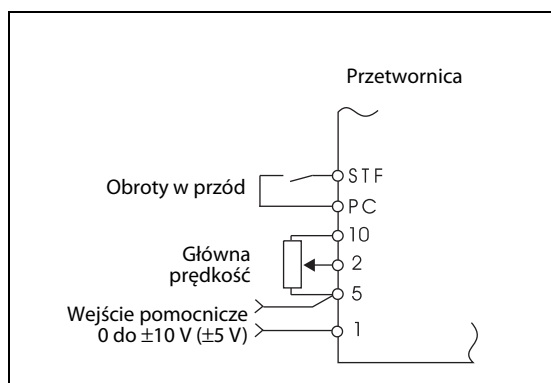
6.20.3 Kompensacja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 242, Par. 243, Par. 252, Par. 253)

Sygnał wejścia analogowego zacisku 1 może być używany jako kompensacja lub jako korekta procentowa głównego sygnału prędkości zadanej przy pomocy sygnałów wyboru wstępnie zaprogramowanej prędkości lub sygnału zadawania prędkości z zacisków 2 lub 4.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
73	Konfiguracja wejścia analogowego	1	0-3/6/7/ 10-13/ 16/17	Kompensacja dodawana	28 Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	6.10.3
			4/5/14/15	Korekta procentowa		
242	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 2)	100 %	0-100 %	Ustawia wielkość kompensacji prędkości, gdy główny sygnał zadawania prędkości pochodzi z zacisku 2.		
243	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 4)	75 %	0-100 %	Ustawia wielkość kompensacji prędkości, gdy główny sygnał zadawania prędkości pochodzi z zacisku 4.		
252	Przesunięcie zera korekcy procentowej	50 %	0-200 %	Ustawia poziom korekcy procentowej prędkości zadanej (override) przy zerowym poziomie sygnału analogowego.		
253	Wzmocnienie korekcy (override)	150 %	0-200 %	Ustawia wzmocnienie korekcy procentowej prędkości zadanej (override) za pomocą sygnału wejścia analogowego.		

Kompensacja dodawana (Par. 242, Par. 243)

Sygnał kompensacji może być dodany do głównej wartości zadanej prędkości w celu synchronizacji prędkości itp.



Rys. 6-180:

Przykład podłączenia sygnału kompensacji głównej wartości prędkości zadanej

1001186E

Wpisanie wartości z zakresu „0 do 3, 6, 7, 10 do 13, 16, 17” w Par. 73 powoduje dodawanie napięcia z zacisków 1-5 do sygnału napięciowego zacisków 2-5.

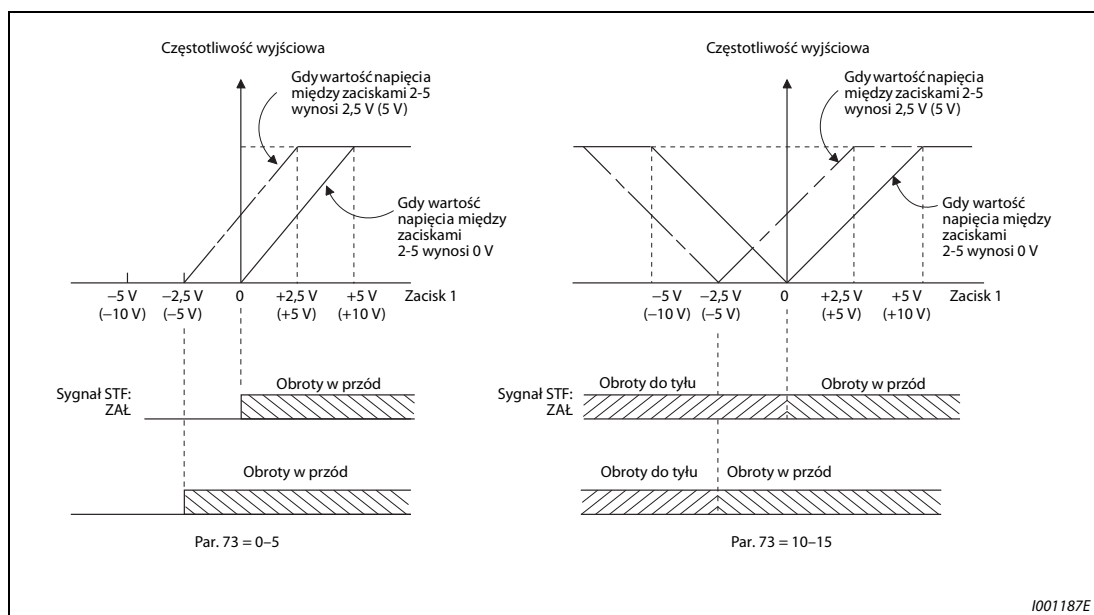
Gdy wynik jest ujemny, przy nastawach Par. 73 z zakresu „0 do 3, 6, 7” traktowany jest jako „0”. Jeśli natomiast Par. 73 ma wartość z zakresu „10 do 13, 16 17” i jeśli załączony jest sygnał startu STF, to przy wyniku ujemnym załączane są obroty do tyłu (sterowanie kierunkiem obrotów za pomocą polaryzacji sygnału wejść analogowych).

Sygnał kompensacji z zacisku 1 może być także dodawany do wartości wstępnie zaprogramowanych prędkości lub sygnału zacisku 4 (wartość domyślna 0/4 do 20 mA).

Wartość kompensacji dodanej do sygnału zacisku 2 może być regulowana przy pomocy Par. 242, natomiast wielkość kompensacji sygnału zacisku 4 za pomocą Par. 243:

Wartość zadana za pomocą sygnału zacisku 2 = Sygnał zacisku 2 + Sygnał zacisku 1 × Par. 242/100[%]

Wartość zadana za pomocą sygnału zacisku 4 = Sygnał zacisku 4 + Sygnał zacisku 1 × Par. 243/100[%]



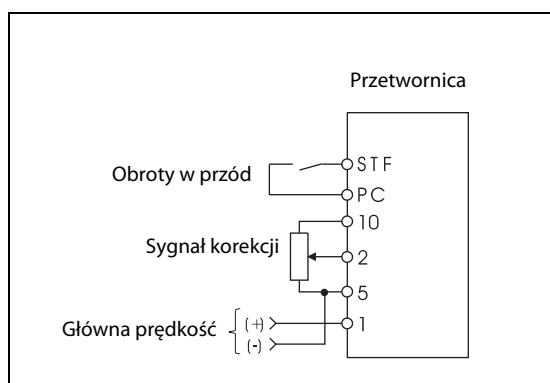
Rys. 6-181: Kompensacja głównej wartości zadanej prędkości za pomocą sygnału pomocniczego

UWAGA

Gdy zmieniona jest wartość Par. 73, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu sygnału wejść napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-372.)

Funkcja korekcji procentowej (Par. 252, Par. 253)

Za pomocą funkcji korekcji można zmieniać wartość główną prędkości zadanej o współczynnik procentowy.



Rys. 6-182:

Schemat podłączenia sygnału korekcji głównej wartości zadanej prędkości

I001188E

Aby wybrać funkcję korekcji, wpisz wartość z zakresu „4, 5, 14 lub 15” do Par. 73.

Gdy wybrana jest funkcja korekcji procentowej, sygnał zacisku 1 lub 4 jest głównym sygnałem prędkości zadanej, a sygnał zacisku 2 pełni rolę korekcji procentowej głównej wartości zadanej prędkości (Jeśli do zacisków 2 i 4 nie jest podawany sygnał głównej prędkości, korekcja procentowa prędkości przy pomocy sygnału zacisku 2 jest nieaktywna.)

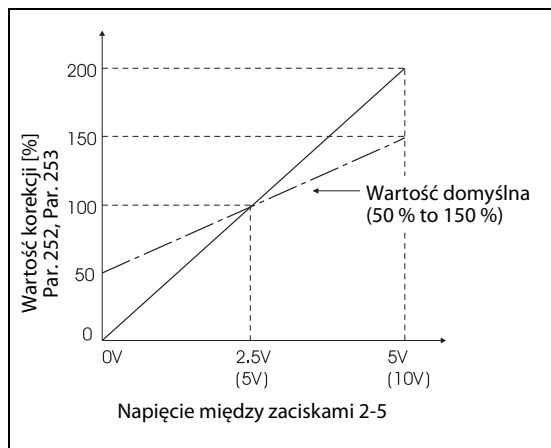
Za pomocą Par. 252 i Par. 253, należy ustawić zakres korekcji procentowej.

Jak działa korekcja procentowa częstotliwości zadanej:

Wartość zadana częstotliwości [Hz] = Główna wartość zadana częstotliwości [Hz] × Korekcja procentowa [%]/100 [%]

Główna wartość prędkości zadanej [Hz]: Sygnał zacisku 1, 4 lub wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości

Wielkość korekcji [%]: sygnał zacisku



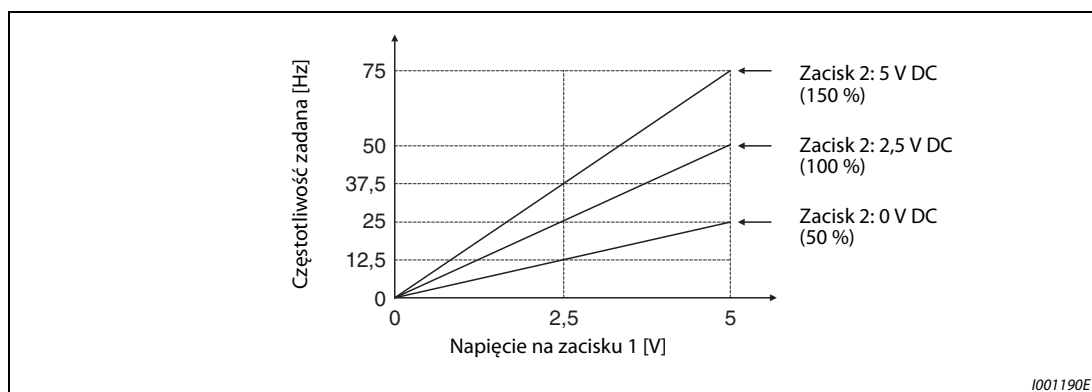
Rys. 6-183:
Korekcja procentowa

1001189E

Przykład ▾

Par. 73 = 5

Wartość zadana częstotliwości zmienia się jak pokazano poniżej w zależności od sygnału zacisku 1 (główna prędkość) i sygnału zacisku 2 (korekcja prędkości).



1001190E

Rys. 6-184: Wartość zadana częstotliwości w zależności od sygnałów zacisku 1 i 2

△

UWAGI

Gdy zmieniona jest wartość Par. 73, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu sygnału wejść napięcie/prąd. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-372.)

Gdy używany jest sygnał zacisku 4, należy załączyć sygnał AU.

Gdy aktywna jest kompensacja wartości wstępnie zaprogramowanych prędkości lub zdalnie zadanej prędkości, wpisz „1” (kompensacja wybrana) w Par. 28 „Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości”. (Ustawienie domyślne to „0”.)

6.20.4 Poziom odpowiedzi sygnałów wejść analogowych i eliminacja zakłóceń (Par. 74, Par. 822, Par. 826, Par. 832, Par. 836, Par. 849)

Możliwe jest dostrojenie prędkości odpowiedzi i stabilności analogowego sygnału (zacisk 1, 2, 4) zadawania częstotliwości i momentu.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres domyślny	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 analogowego.	73 Konfiguracja wejścia analogowego 125 Kalibracja sygnału zadawania prędkości za pomocą sygnału zacisku 2 C2–C4	6.20.2 6.20.5
822	Filtr 1 wartości zadanej prędkości	9999	0–5 s	Ustawia stałą czasową filtracji zewnętrznego sygnału zadawania prędkości (analogowa komenda prędkości).		
			9999	Używany Par.74		
826	Filtr 1 wartości zadanej momentu	9999	0–5 s	Ustawia stałą czasową filtracji zewnętrznego sygnału zadawania momentu (analogowa komenda momentu).		
			9999	Używany Par.74		
832	Filtr 2 wartości zadanej prędkości	9999	0–5 s/9999	Druga funkcja Par. 822 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)		
836	Filtr 2 wartości zadanej momentu	9999	0–5 s/9999	Druga funkcja Par. 826 (aktywna, gdy załączony jest sygnał RT)		
849	Regulacja przesunięcia sygnału wejścia analogowego	100 %	0–200 %	Ta funkcja umożliwi zadawanie prędkości za pomocą sygnału wejścia analogowego (zacisk 2) z przesunięciem poziomym zera. Zabezpiecza w ten sposób przed obrotem silnika spowodowanym sygnałami zakłóceń przy zerowej wartości analogowego sygnału zadawania prędkości.		

Stała czasowa sygnału wejścia analogowego (Par. 74)

Umożliwia filtrowanie zakłóceń obwodu zadawania częstotliwości. W przypadku niestabilnej pracy przetwornicy, spowodowanej zakłóceniami sygnału analogowego, należy zwiększyć wartość nastawy czasu filtracji.

Im wyższa wartość stałej czasowej, tym wolniejsza jest szybkość odpowiedzi (wartość stałej czasowej może być ustawiona między około 10 ms do 1 s przy zakresie nastaw od 0 do 8).

Stała czasowa analogowego sygnału zadawania prędkości (Par. 822, Par. 832)

Par. 822 „Filtr prędkości 1” ustawia czas filtracji analogowego sygnału zadawania prędkości.

Ustaw wyższą wartość, gdy wymagane jest zmniejszenie prędkości śledzenia wartości zadanej prędkości, np. w przypadku fluktuacji napięcia analogowego sygnału zadawania prędkości.

Jeśli wymagana jest zmiana wartości stałej czasowej filtracji, gdy na wyjściu przetwornicy przełączane są dwa silniki, należy użyć Par. 822 „Filtr 2 wartości zadanej prędkości”.

Nastawa Par.832 „Filtr 2 wartości zadanej prędkości” jest aktywna, gdy załączony jest sygnał RT.

Stała czasowa analogowego sygnału zadawania momentu (Par. 826, Par. 836)

Przy pomocy Par. 882 „Filtr 1 wartości zadanej momentu” można ustawić stałą czasową filtra 1 analogowego sygnału zadawania momentu.

Ustaw wyższą wartość, gdy wymagane jest zmniejszenie prędkości śledzenia wartości zadanej momentu, np. w przypadku fluktuacji napięcia analogowego sygnału zadawania momentu.

Jeśli wymagana jest zmiana stałej czasowej, gdy na wyjściu przetwornicy przełączane są dwa silniki, należy użyć Par. 836 „Filtr 2 wartości zadanej momentu”.

Par. 836 „Filtr 2 wartości zadanej momentu” jest aktywny, gdy załączony jest sygnał RT.

Przesunięcie zera analogowego sygnału zadawania prędkości (Par. 849)

Gdy wartość zadana prędkości jest ustawiana przy pomocy sygnału wejścia analogowego, należy określić zakres wartości sygnału analogowego, w którym silnik pozostaje zatrzymany. Zapobiega to nieprawidłowej pracy w zakresie niskich prędkości.

Przy założeniu, że poziom 0 odpowiada nastawie Par. 849 = 100 %, wartość przesunięcia zera jest jak pokazano poniżej:

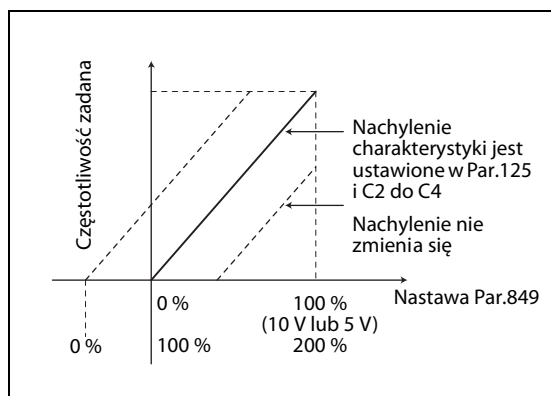
100 % < Par. 849przesunięcie charakterystyki w prawo

100 % > Par. 849przesunięcie charakterystyki w lewo

Wartość przesunięcia zera napięcia sygnału wejścia analogowego może być obliczona przy pomocy poniższego wzoru:

Przesunięcie napięcia [V] = (Napięcie przy 100 % / (5 lub 10 V ^①)) × ((Par. 849 – 100) / 100)

① Zgodnie z nastawą Par. 73



Rys. 6-185:

Ustawienie przesunięcia zera sygnału zadawania prędkości

1001611E

6.20.5 Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości [Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905), C12 (Par. 917) do C15 (Par. 918)]

Możliwe jest ustawienie zależności częstotliwości wyjściowej od wartości sygnału zadawania częstotliwości (0 do 5 V, 0 do 10 V lub 0/4 do 20 mA DC).

Poniższe parametry pozwalają na dokładne dostrojenie sygnałów zadawania częstotliwości, gdy sygnał zadawania częstotliwości nie osiąga wartości 5 V, 10 V lub 20 mA. 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 przyspieszenia/hamowania	6.11.1
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	6.20.2
241	Przełączanie jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych ②	0	0	Wyświetlanie w %	Służy do wyboru jednostki wyświetlania sygnału wejścia analogowego.	267 Wybór funkcji sygnału zacisku 4
			1	Wyświetlanie w V/mA		
C2 (902)	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu prędkości za pomocą sygnału na zacisku 2 ①	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 2.	79 Wybór trybu sterowania	6.22.1
C3 (902)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2 ①	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 zacisku 2 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 zacisku 4 ①	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 zacisku 4 ①	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	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4.		
C12 (917)	Przesunięcie zera częstotliwości wyjściowej (prędkości) przy zadawaniu sygnałem zacisku 1 ①	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 1.		
C13 (917)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 1 ①	0 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału wejściowego w % przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 1.		
C14 (918)	Wzmocnienie sygnału analogowego zacisku 1 ①	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 1 (częstotliwość maksymalna).		
C15 (918)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 1 ①	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału wejściowego w % przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 1.		

① W nawiasie podane są numery parametrów, gdy używany jest programator (FR-PU04/FR-PU07).

② Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 “Blokada zapisu parametrów”.

Zależność między funkcją zacisku 1 i funkcją parametrów kalibracji

Ustawienie Par. 868	Funkcja zacisku	Parametry kalibracji			
		Ustawienie przesunięcia zera	Ustawienie wzmocnienia		
0 (wartość domyślna)	Sygnal pomocniczy zadawania częstotliwości (prędkości)	<p>Odczytywany jest parametr C2 (Par. 902)</p> <p>Odczytywany jest parametr C3 (Par. 902)</p> <p>Odczytywany jest parametr C5 (Par. 904)</p> <p>Odczytywany jest parametr C6 (Par. 904)</p>	<p>Wartość początkowa częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału zacisku 2</p> <p>Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2</p> <p>Wartość początkowa częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału zacisku 4</p> <p>Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 4</p>	<p>Par. 125</p> <p>Odczytywany jest parametr C4 (Par. 903)</p> <p>Par. 126</p> <p>Odczytywany jest parametr C7 (Par. 905)</p>	<p>Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2</p> <p>Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 2</p> <p>Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4</p> <p>Wartość końcowa częstotliwości przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4</p>
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	<p>Odczytywany jest parametr C16 (Par. 919)</p> <p>Odczytywany jest parametr C17 (Par. 919)</p>	<p>Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego za pomocą sygnału zacisku 1</p> <p>Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.</p>	<p>Odczytywany jest parametr C18 (Par. 920)</p> <p>Odczytywany jest parametr C19 (Par. 920)</p>	<p>Wzmocnienie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1</p> <p>Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).</p>
2	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym	Odczytywany jest parametr C16 (Par. 919)	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego za pomocą sygnału zacisku 1	Odczytywany jest parametr C18 (Par. 920)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1
3	Wartość zadana momentu				
4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem ^① /ograniczenie momentu/ wartość zadana momentu	Odczytywany jest parametr C17 (Par. 919)			
5	Ograniczenie prędkości do przodu/ do tyłu	<p>Odczytywany jest parametr C12 (Par. 917)</p> <p>Odczytywany jest parametr C13 (Par. 917)</p>	Przesunięcie zera częstotliwości wyjściowej przy zadawaniu sygnałem zacisku 1	<p>Odczytywany jest parametr C14 (Par. 918)</p> <p>Odczytywany jest parametr C15 (Par. 918)</p>	Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1
6	Przesunięcie momentu	<p>Odczytywany jest parametr C16 (Par. 919)</p> <p>Odczytywany jest parametr C17 (Par. 919)</p>	<p>Przesunięcie wartości zadanej momentu /strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1</p> <p>Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.</p>	<p>Odczytywany jest parametr C18 (Par. 920)</p> <p>Odczytywany jest parametr C19 (Par. 920)</p>	<p>Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1</p> <p>Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).</p>
9999	—	—	—	—	—

Tab. 6-108: Parametry kalibracji sygnału analogowego zacisku 1

- ① Użyj Par. 148 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym” i Par. 149 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym” do kalibracji sygnału zadawania poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

Ustawienie Par. 868	Funkcja zacisku	Parametry kalibracji			
		Ustawienie przesunięcia zera		Ustawienie wzmocnienia	
0 (wartość domyślna)	Wartość zadana częstotliwości/prędkości	Odczytywany jest parametr C5 (Par. 904)	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	Par. 126	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4
		Odczytywany jest parametr C6 (Par. 904)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	Odczytywany jest parametr C7 (Par. 905)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Odczytywany jest parametr C38 (Par. 932)	Przesunięcie wartości zadanej momentu /strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 4	Odczytywany jest parametr C40 (Par. 933)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 4
4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem ^① /ograniczenie momentu	Odczytywany jest parametr C39 (Par. 932)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.	Odczytywany jest parametr C41 (Par. 933)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).
9999	—	—	—	—	—

Tab. 6-109: Parametry kalibracji sygnału analogowego zacisku 4

- ① Użyj Par. 148 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym” i Par. 149 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym” do kalibracji sygnału zadawania poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

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. 905) nie muszą być zmieniane.)

Kalibracja przesunięcia zera i wzmocnienia sygnału wejścia analogowego [C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905), C12 (Par. 917) do C15 (Par.918)]

Przesunięcie zera i wzmocnienie służą do ustawienia zależności między sygnałem analogowym, podanym do wejścia przetwornicy w celu ustawienia wartości zadanej częstotliwości (np. 0 do 5 V, 0 do 10 V, 4 do 20 mA) i częstotliwością wyjściową.

Przesunięcie zera częstotliwości można dostroić zmieniając wartość parametru 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. Przy ustawieniach domyślnych nastawa Par.125 wynosi 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 %, co odpowiada poziomowi prądu około 4 mA.)

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. Przy ustawieniach domyślnych nastawa Par.126 wynosi 50 Hz.

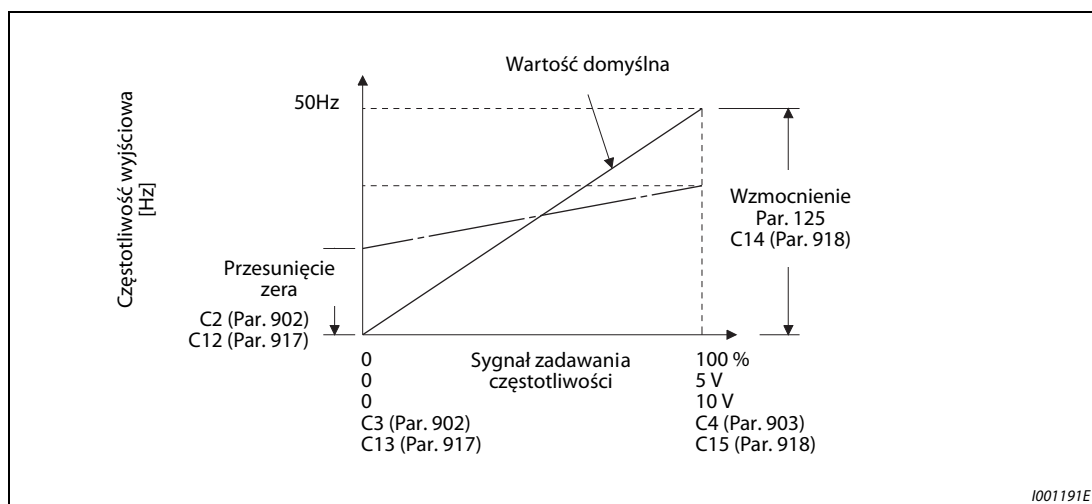
Parametr C7 (Par. 905) ustawia maksymalny poziom wejścia analogowego zacisku 4. Gdy wartość sygnału analogowego jest większa niż ten limit, maksymalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez wartość parametru 126.

Przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 1 wartość przesunięcia zera częstotliwości można dostroić zmieniając wartość parametru C12 (Par. 917). (Domyślnie jest to częstotliwość wyjściowa przy 0 V.)

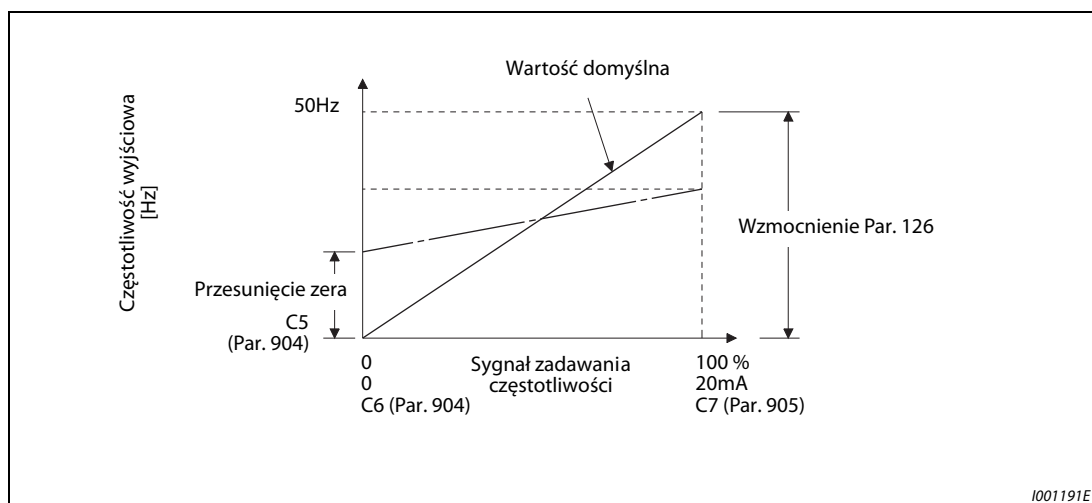
Parametr C13 (Par. 917) ustawia minimalny poziom sygnału wejścia analogowego zacisku 1. Gdy wartość sygnału analogowego jest mniejsza niż ten limit, minimalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę C12.

Wartość współczynnika wzmocnienia sygnału zadawania częstotliwości zacisku 1 można ustawić za pomocą C14 (Par. 918). (Domyślnie jest to częstotliwość wyjściowa przy 10 V.)

Parametr C15 (Par. 918) ustawia maksymalny poziom wejścia analogowego zacisku 1. Gdy wartość sygnału analogowego przekracza ten limit, maksymalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę Par. Wartość częstotliwości wyjściowej jest ograniczona do nastawy parametru C14 (Par. 918).



Rys. 6-186: Kalibracja zadawania częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2 (1)



Rys. 6-187: Kalibracja zadawania częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4

Istnieją trzy metody ustawienia wzmocnienia i przesunięcia zera przy analogowym zadawaniu częstotliwości:

- Metoda regulacji przy podanym napięciu (sygnale prądu) między zaciski 2-5 (4-5). (Patrz strona 6-388.)
- Metoda regulacji bez podawania napięcia (sygnale prądu) między zaciski 2-5 (4-5). (Patrz strona 6-389.)
- Regulacja częstotliwość bez regulacji napięcia (prądu). (Patrz strona 6-390.)

UWAGI

Gdy regulowane jest nachylenie charakterystyki zadawania częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2,

Gdy podczas kalibracji sygnału wejścia analogowego podane jest napięcie do zacisku 1, wartość kalibracji jest sumą wartości sygnału analogowego zacisku 2(4) i wartości sygnału analogowego zacisku 1.

Gdy zmieniany jest typ sygnału wejścia analogowego (napięcie/prąd) (w Par. 73 i Par. 267), wymagane jest przeprowadzenie kalibracji 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, Par. 267 i pozycji przełącznika wyboru napięcie/prąd, jednostka wyświetlania parametrów C3(Par. 902), C4 (Par. 903), C6 (Par. 904), C7 (Par. 905) zmienia się jak podano w tabeli.

Komenda analogowa (zacisk 2, 4) (w zależności od nastawy Par. 73, Par. 267, pozycji przełącznika wyboru trybu wejścia: napięciowe / prądowe)	Par. 241 = "0" (wartość domyślna).	Par. 241 = 1
0 do 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 do 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 do 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. 6-110: Jednostka wyświetlania sygnału zadawania częstotliwości

Gdy w parametrze 241 ustawiono „1”, zapala się wskaźnik LED V lub A i wartości parametrów C3/C4, C6/C7 i C13/C15 są wyświetlane w jednostkach fizycznych sygnału analogowego.

UWAGI

Wartość sygnału wejścia analogowego nie jest wyświetlana prawidłowo, jeśli specyfikacja wejścia zacisku 1 (0 do ± 5 V, 0 do ± 10 V) i specyfikacja wejścia głównej prędkości (zacisk 2, zacisk 4) (0 do 5 V, 0 do 10 V, 0 do 20 mA) różnią się. (Na przykład jako sygnał analogowy wyświetlane jest 5 V (100 %), gdy przy nastawach domyślnych do zacisku 2 podane jest 0 V i do zacisku 1 podane jest napięcie 10 V).

Wpisz „0”(wartość domyślna) do Par. 241, aby wyświetlać wartość sygnału analogowego w %.

Regulacja wzmocnienia/przesunięcia zera sygnału zadawania częstotliwości przez podanie sygnału na wejście analogowe

1. 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	Wyświetlanie
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 ustawiania parametrów.	→ Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia „C...”.	→
④ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się „C---”.	→ Parametry C0 do C41 są dostępne do edycji.
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia „C 4 (C 7)”. Do edycji wybrany jest parametr C4 „Maksymalne napięcie analogowego sygnału zadawania częstotliwości”.	→ Zacisk wejściowy 2 Zacisk wejściowy 4
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 ⑥ nie należy dotykać cyfrowego pokrętko aż do zakończenia kalibracji.	→ Sygnał przyjmuje wartość bliską 100 % przy maksymalnym poziomie sygnału z potencjometru. Sygnał przyjmuje wartość bliską 100 % przy maksymalnym poziomie sygnału z potencjometru.
⑧ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	→ Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana! (Regulacja zakończona)

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania „C---” (krok ④).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

1001612E

Rys. 6-188: Regulacja wzmocnienia i przesunięcia zera przy podanym sygnale odniesienia

UWAGI

Jeśli miernik częstotliwości podłączony między zaciski CA+PC nie wskazuje 50 Hz, należy zmienić wartość parametru C0 „Kalibracja sygnału zacisku CA”. (Patrz rozdział 6.15.4.)

Gdy różnica wartości parametrów przesunięcia zera i wzmocnienia jest mniejsza niż 5 %, może być wyświetlony kod błędu Er3. W tym przypadku należy ponownie dokonać ustawienia wartości parametrów.

Jeśli podejmowana jest próba zmiany wartości Par. 125/126, C2 do C7 i C12 do C15 w trybie zewnętrznym (dioda EXT LED jest zapalona), wyświetli się kod błędu Er4. W tym przypadku załącz tryb sterowania PU, powtórz procedurę kalibracji i na koniec zapisz wartości ustawionych parametrów.

Jeśli podejmowana jest próba zmiany wartości Par. 125/126, C2 do C7 i C12 do C15 podczas pracy silnika, zostanie wyświetlony kod błędu Er2. W tym przypadku należy zatrzymać przetwornicę, powtórzyć procedurę kalibracji i zapisać ustawione 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”).

Działanie	Wyświetlanie
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.	
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia „C...”.	
④ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się „C---”.	
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia „C 4 (C 7)”. Do edycji wybrany jest parametr C4 - maksymalne napięcie analogowego sygnału zadawania częstotliwości.	
⑥ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić wartość sygnału analogowego w V lub mA (napięcie dla C4 i prąd dla C7).	
⑦ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby ustawić wartość maksymalną sygnału analogowego. Jeśli w Par. 241 ustawiono „1”, wyświetlana będzie wartość napięcia. UWAGA: Podczas regulacji cyfrowym pokrętkiem wyświetlana jest aktualnie zapamiętana nastawa, w tym przypadku 4 V.	
⑧ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania „C---” (krok ④).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

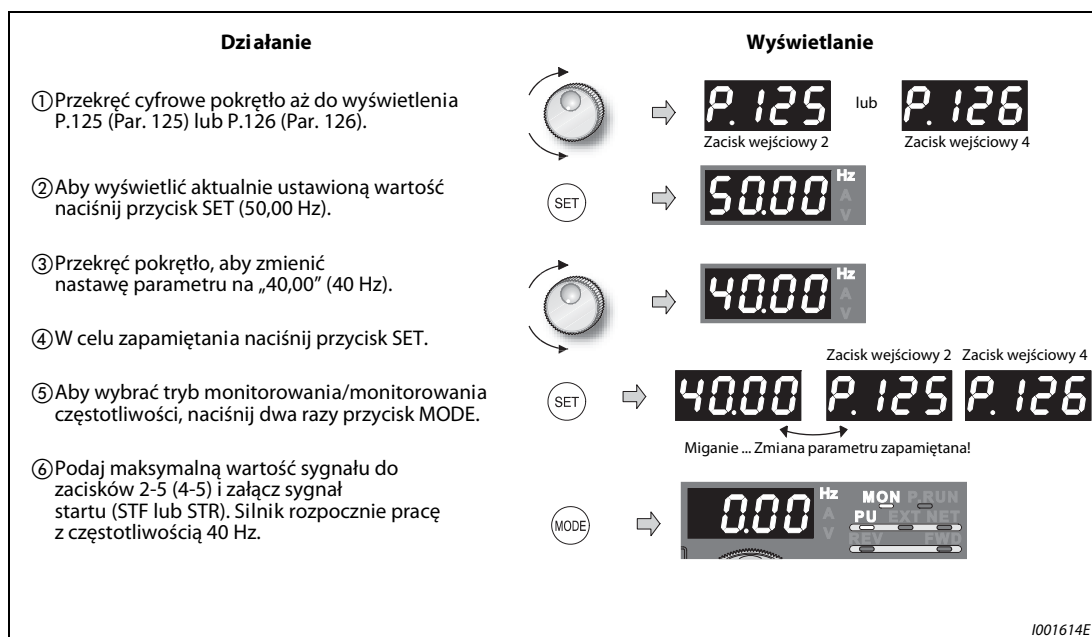
1001613E

Rys. 6-189: 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. 6-190: Regulacja tylko częstotliwości bez regulacji napięcia (prądu)

UWAGI

Zmiana wartości parametrów C4 (Par. 903) lub C7 (Par. 905) nie zmienia nastawy parametru 20. Sygnał analogowy zacisku 1 (pomocniczy sygnał zadawania prędkości) jest dodawany do głównego sygnału zadawania prędkości.

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, konieczna jest zmiana wartości parametru 18 "Maksymalna częstotliwość w zakresie wysokich prędkości" na 120 Hz lub więcej. (Patrz strona 6-168.)

Do zmiany nastawy przesunięcia zera częstotliwości służy parametr C2 (Par. 902) lub C5 (Par. 904). (Patrz strona 6-385.)



UWAGA:

Należy zwrócić szczególną uwagę, gdy jako przesunięcie zera częstotliwości przy 0 V (0/4 mA) wpisana jest wartość różna od 0. Do załączenia obrotów silnika wystarczy wtedy podać sygnał startu, bez komendy częstotliwości.

6.20.6 Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania momentu (strumienia magnetycznego) [Par. 241, C16 (Par. 919) do C19 (Par. 920), C38 (Par. 932) do C41 (Par. 933)] Sensorless Vector

Możliwe jest ustawienie wzmocnienia analogowego sygnału (0 do 5 V DC, 0 do 10 V lub 4 do 20 mA) zadawania momentu.

Poniższe parametry służą do dokładnego dostrojenia sygnałów zadawania momentu. Te ustawienia mogą być używane do konfiguracji odwróconego sterowania (maksymalnej wartości momentu przy minimalnym poziomie sygnału zadawania i minimalnej wartości momentu przy maksymalnym poziomie sygnału zadawania).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
241	Przełączanie jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych ^②	0	0	Wyświetlanie w %
			1	Wyświetlanie w V/mA
C16 (919)	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1 ^①	0 %	0–400 %	Ustawia wartość zadaną momentu/strumienia magnetycznego, odpowiadającą minimalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 1.
C17 (919)	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca wartości przesunięcia wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego ^①	0 %	0–300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego (napięcia/ prądu) w % przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego za pomocą sygnału analogowego na zacisku 1.
C18 (920)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1 ^①	150 %	0–400 %	Ustawia maksymalną wartość zadaną momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1
C19 (920)	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego ^①	100 %	0–300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu momentu za pomocą sygnału na zacisku 1.
C38 (932)	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4 ^①	0 %	0–400 %	Ustawia wartość zadaną momentu/strumienia magnetycznego, odpowiadającą minimalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 4.
C39 (932)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego ^①	20 %	0–300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą poziomowi 0 % przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4.
C40 (933)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4 ^①	150 %	0–400 %	Ustawia maksymalną wartość zadaną momentu (strumienia magnetycznego) przy maksymalnej wartości sygnału analogowego zacisku 4
C41 (933)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego ^①	100 %	0–300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu momentu sygnałem zacisku 4.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
20 Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/	6.11.1
73 Wybór wejścia analogowego	6.20.2
267 Konfiguracja wejścia zacisku 4	6.20.2
79 Wybór trybu sterowania	6.22.1
858 Przypisanie funkcji zacisku 4	6.20.1
868 Przypisanie funkcji zacisku 1	6.20.1

^① W nawiasie podane są numery parametrów, gdy używany jest programator (FR-PU04/FR-PU07).

^② Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 „Blokada zapisu parametrów”.

Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść analogowych

Przy ustawieniach domyślnych sygnały zacisku 1 i zacisku 4 są używane jako odpowiednio: wejście pomocniczej wartości zadanej prędkości (ograniczenia prędkości pomocniczej) i wejście sygnału wartości zadanej prędkości (ograniczenia prędkości). Aby używać sygnału wejścia analogowego jako wartości zadanej momentu, sygnału ograniczenia momentu lub wartości zadanej strumienia, zmień przypisanie funkcji do zacisku za pomocą Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” i Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4”. (Patrz rozdział 6.20.1.)

Zależność między funkcją zacisków i parametrami kalibracji

Ustawienie Par. 868	Funkcja zacisku	Parametry kalibracji		
		Ustawienie przesunięcia a zera	Ustawienie wzmacnienia	
0 (wartość domyślna)	Sygnał pomocniczy zadawania częstotliwości (prędkości)	<p>Odczytywany jest parametr C2 (Par. 902)</p> <p>Odczytywany jest parametr C3 (Par. 902)</p> <p>Odczytywany jest parametr C5 (Par. 904)</p> <p>Odczytywany jest parametr C6 (Par. 904)</p>	<p>Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 2</p> <p>Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2</p> <p>Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 4</p> <p>Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 4</p>	<p>Par. 125 Wzmacnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2</p> <p>Odczytywany jest parametr C4 (Par. 903) Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 2</p> <p>Par. 126 Wzmacnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4</p> <p>Odczytywany jest parametr C7 (Par. 905) Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4</p>
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	<p>Odczytywany jest parametr C16 (Par. 919)</p> <p>Odczytywany jest parametr C17 (Par. 919)</p>	<p>Przesunięcie wartości zadanej momentu /strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1</p> <p>Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.</p>	<p>Odczytywany jest parametr C18 (Par. 920) Wzmacnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1</p> <p>Odczytywany jest parametr C19 (Par. 920) Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).</p>
2	Ograniczenie momentu w trybie prądnicowym	Odczytywany jest parametr C16 (Par. 919)	Przesunięcie wartości zadanej momentu /strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1	Odczytywany jest parametr C18 (Par. 920) Wzmacnienie wartości zadanej momentu /strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1
3	Wartość zadana momentu			
4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem ^① / ograniczenie momentu/ wartość zadana momentu			
5	Ograniczenie prędkości do przodu/do tyłu	<p>Odczytywany jest parametr C12 (Par. 917)</p> <p>Odczytywany jest parametr C13 (Par. 917)</p>	<p>Przesunięcie zera częstotliwości wyjściowej (prędkości) przy zadawaniu sygnałem zacisku 1</p> <p>Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1</p>	<p>Odczytywany jest parametr C14 (Par. 918) Wzmacnienie sygnału analogowego zacisku 1</p> <p>Odczytywany jest parametr C15 (Par. 918) Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1</p>
6	Sygnał przesunięcia momentu	<p>Odczytywany jest parametr C16 (Par. 919)</p> <p>Odczytywany jest parametr C17 (Par. 919)</p>	<p>Przesunięcie zera wartości zadanej momentu /strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 1</p> <p>Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.</p>	<p>Odczytywany jest parametr C18 (Par. 920) Wzmacnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1</p> <p>Odczytywany jest parametr C19 (Par. 920) Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego).</p>
9999	—	—	—	—

Tab. 6-111: Parametry kalibracji sygnału analogowego zacisku 1

^① Użyj Par. 148 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym” i Par. 149 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym” do kalibracji sygnału zadawania poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

Ustawienie Par. 868	Funkcja zacisku	Parametry kalibracji	
		Ustawienie przesunięcia zera	Ustawienie wzmocnienia
0 (wartość domyślna)	Wartość zadana częstotliwości/ prędkości	Odczytywany jest parametr C5 (Par. 904) Odczytywany jest parametr C6 (Par. 904)	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 4 Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału analogowego zacisku 4
1	Wartość zadana strumienia magnetycznego	Odczytywany jest parametr C38 (Par. 932)	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 4
4	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem ^① / ograniczenie momentu	Odczytywany jest parametr C39 (Par. 932)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.
9999	—	—	—

Tab. 6-112: Parametry kalibracji sygnału analogowego zacisku 4

- ^① Użyj Par. 148 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym” i Par. 149 „Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym” do kalibracji sygnału zadawania poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

Ustawienie poziomu momentu przy maksymalnej wartości sygnału wejścia analogowego [C18 (Par. 920), C40 (Par. 933)]

Aby zmienić wartość momentu (wzmocnienie) przy maksymalnej wartości analogowego sygnału zadawania momentu, wpisz odpowiednią wartość w parametrze C18 (Par. 920) lub C40 (Par. 933).

Kalibracja przesunięcia zera i wzmocnienia sygnału wejścia analogowego [C16 (Par. 919) do C19 (Par. 920), C38 (Par. 932) do C41 (Par. 933)]

Przesunięcie zera i wzmocnienie służą do ustawienia zależności między sygnałem analogowym, podanym do wejścia przetwornicy w celu ustawienia wartości zadanej momentu lub poziomu ograniczenia momentu (np. 0 do 5 V, 0 do 10 V, 4 do 20 mA) i wartością momentu.

Wartość przesunięcia zera momentu przy zadawaniu momentu za pomocą sygnału zacisku 1 można dostroić zmieniając wartość parametru C16 (Par. 919). (Domyślnie jest to moment wyjściowy przy 0 V.)

Parametr C17 (Par. 919) to przesunięcie zera sygnału analogowego zacisku 1, to znaczy minimalna wartość sygnału analogowego. Gdy poziom sygnału na zacisku 1 jest mniejszy niż minimalna wartość sygnału analogowego, minimalna wartość zadana momentu jest ograniczona przez nastawę parametru C16.

Przy pomocy parametru C18 (Par. 920) ustaw wartość zadaną momentu przy maksymalnej wartości sygnału wejścia analogowego, ustawionej w Par. 73 „Wybór wejścia analogowego”. (Ustawienie domyślne to 150 %).

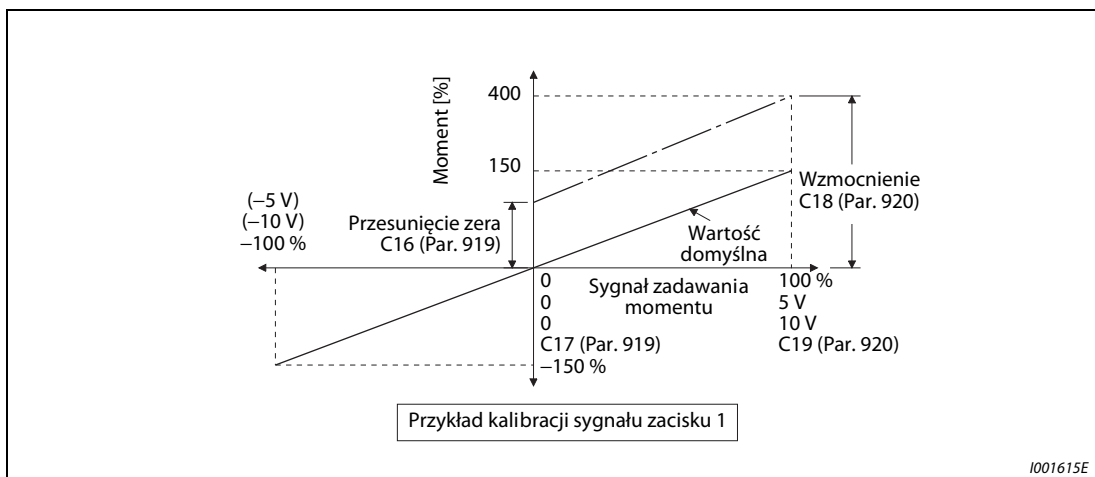
Parametr C19 (Par. 920) ustawia maksymalny poziom wejścia analogowego zacisku 1. Gdy wartość sygnału analogowego przekracza ten limit, maksymalna wartość zadana momentu jest ograniczona przez nastawę C18.

Wartość przesunięcia zera momentu przy zadawaniu momentu za pomocą sygnału zacisku 4 można dostroić zmieniając wartość parametru C38 (Par. 932). (Domyślnie jest to moment wyjściowy przy 4 mA.)

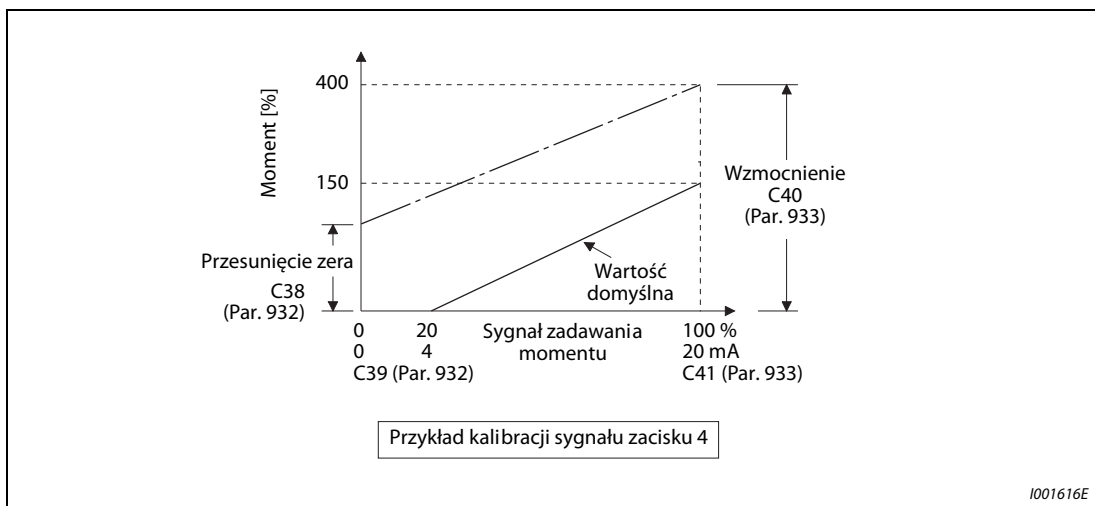
Parametr C39 (Par. 932) ustawia minimalny poziom wejścia analogowego zacisku 4. Gdy wartość sygnału analogowego jest mniejsza niż ten limit, minimalna wartość zadana momentu jest ograniczona przez nastawę C38. (Domyślnie wartość tego parametru jest ustawiona na 20 %, co odpowiada poziomowi prądu około 4 mA.)

Przy pomocy parametru C40 (Par. 933) można ustawić poziom wartości zadanej momentu przy wartości prądu wejścia analogowego 20 mA na wejściu analogowym zacisku 4.

Parametr C41 (Par. 933) ustawia maksymalny poziom sygnału wejścia analogowego zacisku 4. Gdy wartość sygnału analogowego jest większa niż ten limit, maksymalna wartość zadana momentu jest ograniczona przez wartość parametru C40.



Rys. 6-191: Kalibracja sygnału zadawania momentu za pomocą sygnału zacisku 1



Rys. 6-192: Kalibracja sygnału zadawania momentu za pomocą sygnału zacisku 4

Istnieją trzy metody ustawienia wzmocnienia i przesunięcia zera przy analogowym zadawaniu momentu:

- Metoda strojenia z podawaniem napięcia (sygnału prądu) między zaciski 1-5 (4-5). (Patrz strona 6-397).
- Metoda strojenia bez podawania napięcia (sygnału prądu) między zaciski 1-5 (4-5). (Patrz strona 6-398).
- Metoda strojenia tylko wartości momentu bez strojenia sygnału analogowego (napięcia/prądu) (patrz strona 6-399).

UWAGA

Gdy zmieniany jest typ sygnału wejścia analogowego (napięcie/prąd) w Par. 73 i Par. 267, należy wykonać kalibrację wejścia analogowego, zakończoną bez błędów.

Zmiana sposobu wyświetlania sygnału wejść analogowych (Par. 241)

Możliwa jest zmiana jednostki wyświetlania (%/V/mA) wartości kalibracji przesunięcia zera/wzmocnienia sygnału wejścia analogowego.

Jednostka wyświetlania parametrów: C17 (Par. 919), C19 (Par. 920), C39 (Par. 932), C41 (Par. 933) zależy od konfiguracji wejścia analogowego, ustawionej w Par. 73 i Par. 267.

Komenda analogowa (zacisk 1, 4) (w zależności od nastawy Par. 73, Par. 267)	Par. 241 = "0" (wartość domyślna).	Par. 241 = 1
0 do 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 do 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 do 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. 6-113: Jednostka wyświetlania sygnału zadawania częstotliwości

Gdy w parametrze 241 ustawiono „1”, zapala się wskaźnik LED V lub A i wartości parametrów C16 do C19 i C38 do C41 są wyświetlane w jednostkach fizycznych sygnału analogowego.

Kalibracja analogowego sygnału zadawania momentu

1. Metoda regulacji przy podanym napięciu (sygnale prądu) między zaciski 1-5 (4-5).

Poniższy przykład przedstawia przykład regulacji parametrów kalibracji sygnału zadawania częstotliwości, gdy Par.241 = "0".

Działanie	Wyświetlanie
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 ustawiania parametrów.	
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia "C...".	
④ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się „C---”.	
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia „C 1 9 (C 4 1)” Wybierz ustawienie parametru C19 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu”.	
⑥ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić wartość napięcia (prądu) analogowego (%).	
⑦ Na wejście analogowe podaj maksymalny sygnał zadawania momentu. (Przekręć zewnętrzny potencjometr w pozycję maksymalnego sygnału) UWAGA: Po wykonaniu operacji w kroku ⑥ nie należy dotykać cyfrowego pokrętła aż do zakończenia kalibracji.	
⑧ Dla zapamiętania naciśnij SET.	

Wyświetlanie: Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.

Parametry C0 do C41 są dostępne do edycji.

Sygnal zacisku 1 Zacisk wejściowy 4

Wartość napięcia (prądu) w % między zaciskami 1-5 (4-5)

Sygnal przyjmuje wartość bliską 100 % przy maksymalnym poziomie sygnału z potencjometru.

Sygnal przyjmuje wartość bliską 100 % przy maksymalnym poziomie sygnału z potencjometru. Sygnal zacisku 1 Sygnal zacisku 4

Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!
(Regulacja zakończona)

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania „C---” (krok ④).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

1001617E

Rys. 6-193: Regulacja wzmocnienia i przesunięcia zera przy podanym sygnale odniesienia

UWAGA

Gdy różnica wartości parametrów przesunięcia zera i wzmocnienia jest mniejsza niż 5 %, może być wyświetlony kod błędu Er3. W tym przypadku należy ponownie dokonać ustawienia wartości parametrów.

2. Metoda regulacji bez podawania napięcia (sygnału prądu) między zaciski 2-5 (4-5).
(Ten przykład pokazuje zmianę wartości parametru kalibracji z 8 V na 10 V, gdy w parametrze 241 wpisano „1”).

Działanie	Wyświetlanie
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.	→ Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
③ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia „C...”.	→
④ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się „C---”.	→ Parametry C0 do C41 są dostępne do edycji.
⑤ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia „C 1 9 (C 4 1)”. Wybierz ustawienie parametru C19 „Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu”.	→ Sygnał zacisku 1 Zacisk wejściowy 4
⑥ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić wartość napięcia (prądu) analogowego (%).	→ Wartość napięcia (prądu) w % między zaciskami 1-5 (4-5)
⑦ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby ustawić wartość napięcia (%). „0 V (0 mA) odpowiada 0 %, 10 V (5 V, 20 mA) odpowiada 100 %” UWAGA: Podczas przekręcania pokrętki wyświetlana jest wartość napięcia w zakresie od 0 do 10 V.	→ Wartość wzmacnienia sygnału zadawania momentu jest ustawiona, gdy wartość napięcia (prądu) zacisków 1-5 (4-5) wynosi 100 %.
⑧ Dla zapamiętania naciśnij SET.	→ Sygnał zacisku 1 Sygnał zacisku 4 Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana! (Regulacja zakończona)

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania „C---” (krok ④).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

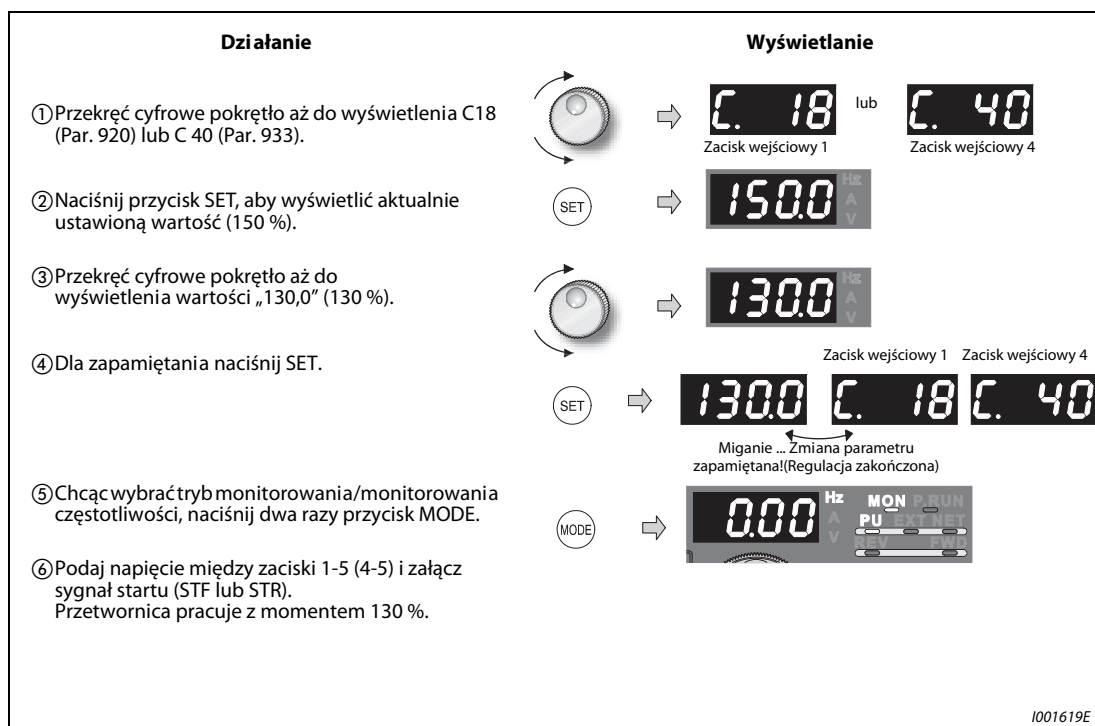
I001618E

Rys. 6-194: Regulacja wzmacnienia i przesunięcia zera bez podanego sygnału odniesienia

UWAGA

Naciskając cyfrowe pokrętko po kroku ⑥ można potwierdzić wartość parametrów przesunięcia zera i wzmacnienia. Nie można tego zrobić po kroku ⑦.

3. Metoda strojenia tylko wartości momentu bez strojenia parametru wzmocnienia (napięcia/prądu) (zmiana wzmocnienia momentu ze 150 % na 130 %)



Rys. 6-195: Regulacja tylko momentu bez regulacji napięcia (prądu)

UWAGI

Procedura kalibracji może być wykonana za pomocą programatora – patrz instrukcja obsługi programatora FR-PU04/FR-PU07.

Ustaw wartość przesunięcia momentu przy pomocy parametrów kalibracji C16 (Par. 919) lub C38 (Par. 932). (Patrz strona 6-394).



UWAGA:

Należy zwrócić szczególną uwagę, gdy jako przesunięcie zera momentu przy 0 V (0 mA) wpisana jest wartość różna od 0. Po załączeniu sygnału startu silnik generuje moment bez podawania sygnału zadawania momentu.

6.20.7 Sprawdzanie poziomu 4 mA sygnału wejścia analogowego (Par. 573)

Gdy wybrany jest tryb prądowy 4 do 20 mA wejścia zacisku 2 lub 4, wykrywany jest spadek poziomu prądu poniżej wartości 4 mA. Funkcja detekcji spadku prądu wejścia analogowego pozwala na kontynuację pracy przetwornicy nawet, gdy wartość prądu spadnie poniżej poziomu 4 mA.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
573	Sprawdzanie poziomu prądu 4 mA wejścia analogowego	9999	1	Gdy poziom prądu na wejściu spadnie do poziomu lub poniżej 2 mA, załączany jest sygnał LF i przetwornica kontynuuje pracę z częstotliwością (wartością średnią) tuż przed osiągnięciem poziomu 2 mA.	73 Konfiguracja wejścia analogowego	6.20.3
			9999	Poziom sygnału 4 mA nie jest sprawdzany.	267 Konfiguracja wejścia zacisku 4	6.20.2

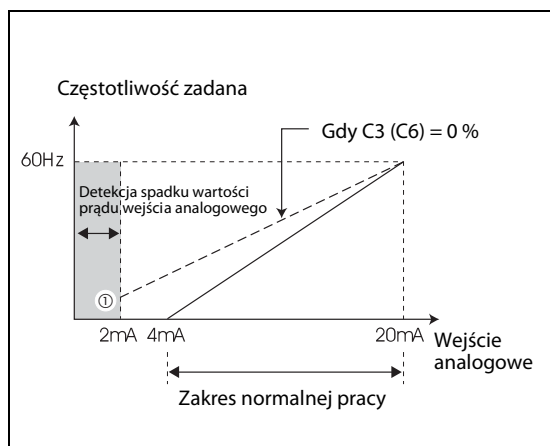
Kontynuacja pracy przetwornicy w przypadku spadku wartości prądu wejścia analogowego poniżej poziomu 4 mA (Par. 573 = 1)

Gdy poziom sygnału prądowego wejścia analogowego zacisku 4 (zacisku 2) spadnie do wartości 2 mA lub poniżej, załączany jest sygnał błędu niższego priorytetu LF. Wartość częstotliwości wyjściowej (średnia) jest podtrzymywana na poziomie sprzed detekcji spadku poziomu prądu i przetwornica kontynuuje pracę.

Gdy wartość prądowego sygnału wejścia analogowego wzrośnie do poziomu 3 mA, sygnał LF jest wyłączany i przetwornica pracuje z częstotliwością zależną od wartości sygnału prądowego wejścia analogowego.

Aby przypisać sygnał LF do zacisku wyjść, ustaw „98” (logika pozytywna) lub „198” (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjściowych".

Wyłączenie sygnału startu kasuje wartość podtrzymywaną częstotliwości. Ponowne załączenie sygnału start nie powoduje załączenie wyjścia przetwornicy.

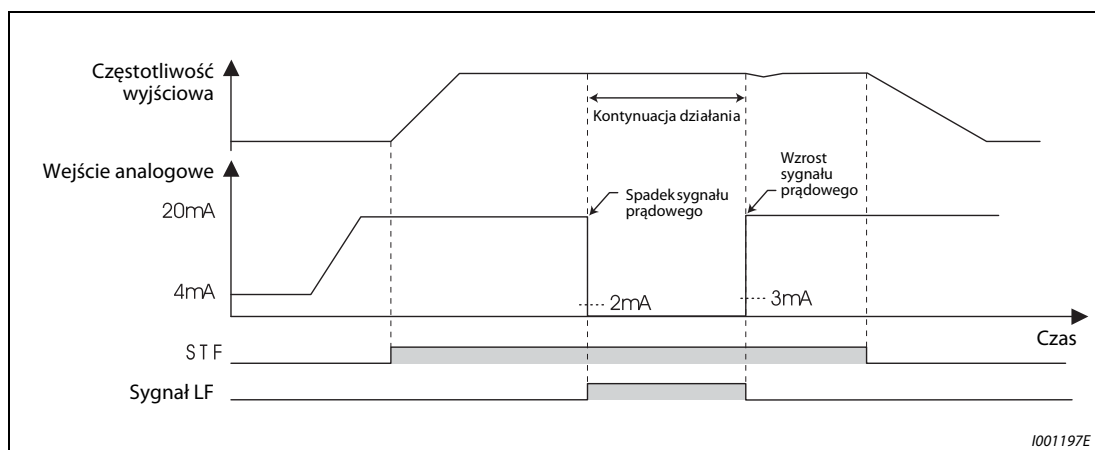


Rys. 6-196:

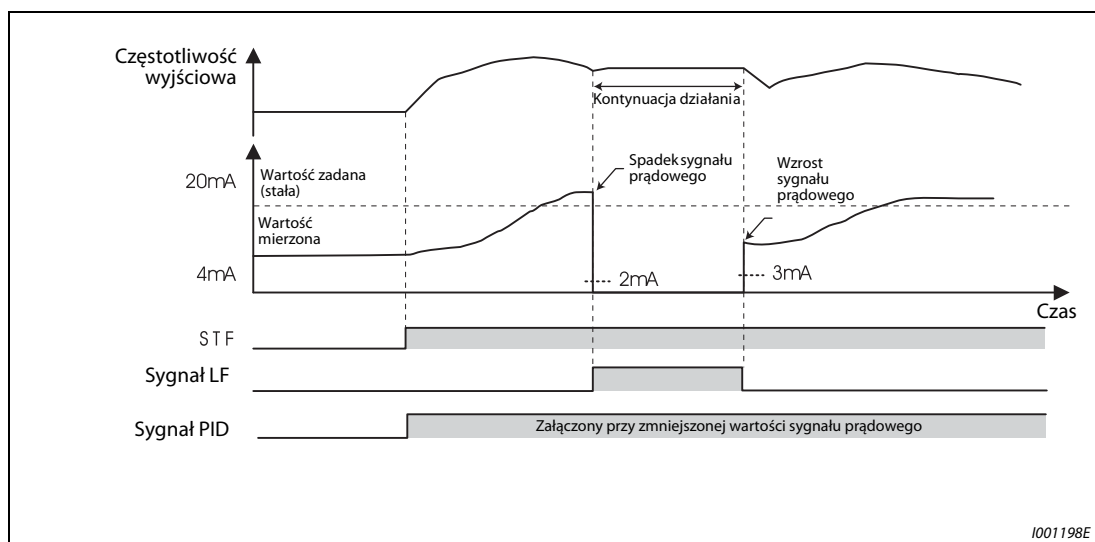
Sprawdzanie poziomu 4 mA sygnału wejścia analogowego

1001196E

* Gdy w Par. 573 = "1", spadek wartości prądu wejścia analogowego jest wykrywany (załączany jest sygnał LF) nawet, jeśli wartość prądu niższa niż 4 mA jest wpisana w parametrze kalibracji C3 (Par. 902) lub C5 (Par. 904). Wpisana wartość nie jest wówczas akceptowana jako nastawa kalibracji wejścia analogowego.



Rys. 6-197: Sprawdzenie wartości prądu 4 mA podczas pracy przetwornicy (Par. 573 = 1)



Rys. 6-198: Sprawdzenie poziomu 4 mA sygnału prądowego w czasie regulacji PID (odwrócone działanie regulatora, Par. 573 = 1)

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Funkcja sprawdzania poziomu 4 mA sygnału prądowego ma wpływ na działanie poniższych funkcji:

Funkcja aktywna	Działanie (Par. 573 = 1)	Patrz na stronie
Częstotliwość minimalna	Nawet, jeśli wartość prądu zmniejszy się, dolne ograniczenie częstotliwości jest aktywne.	6.8.1
Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości	Praca ze wstępnie zaprogramowanymi prędkościami ma priorytet nawet, jeśli wartość sygnału prądowego zmniejszy się. (Częstotliwość nie jest zapamiętywana w przypadku spadku poziomu sygnału prądowego). Przetwornica zatrzymuje się, gdy wyłączany jest sygnał pracy ze wstępnie zaprogramowaną prędkością.	6.10.1
Praca w trybie Jog	Sygnał jog ma priorytet nawet, gdy poziom sygnału prądowego spadnie. (Częstotliwość nie jest zapamiętywana w przypadku spadku poziomu sygnału prądowego). Gdy w czasie spadku poziomu sygnału prądowego wyłączony zostanie sygnał jog, wyjście przetwornicy jest wyłączane. W czasie regulacji PID sterowanie z PU/praca w trybie JOG są dozwolone. W przypadku spadku poziomu sygnału prądowego sterowanie z PU/praca w trybie jog ma priorytet.	6.10.2
MRS	Sygnał MRS wyłącza wyjście nawet, jeśli spadnie poziom sygnału prądowego. (Gdy wyłączony jest sygnał MRS, przetwornica wyłącza wyjście.)	6.14.2
Zdalne zadawanie	Wartość zapamiętana częstotliwości nie zmienia się, nawet jeśli w czasie, gdy wartość sygnału prądowego jest zmniejszona, aktywne są zdalne komendy przyspieszenia/hamowania lub kasowania. Wspomniane sygnały mają wpływ na prędkość po wzroście poziomu sygnału prądowego.	6.10.4
Funkcja wznowienia	Gdy w czasie zmniejszonej wartości sygnału prądowego w przypadku wystąpienia błędu działanie funkcji wznowienia zakończy się sukcesem, zapamiętana wartość częstotliwości nie jest kasowana i przetwornica kontynuuje pracę.	6.17.1
Kompensacja dodawana, funkcja korekcji	W czasie zmniejszonej wartości sygnału prądowego funkcje kompensacji dodawanej (zacisk 1) i korekcji procentowej (zacisk 2) są nieaktywne.	6.20.3
Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	Mierzona jest wartość sygnału analogowego przed filtrowaniem. Gdy wartość sygnału prądowego zmniejszy się, zapamiętywana jest wartość częstotliwości po zastosowaniu filtracji (średnia wartość).	6.20.4
Blokada obrotu do przodu/ do tyłu	Kierunek obrotu silnika może być blokowany, niezależnie od funkcji sprawdzania poziomu 4 mA sygnału prądowego.	6.21.3
Regulacja PID	Mimo, że w przypadku spadku poziomu sygnału prądowego regulator PID jest wyłączany, sygnał X14 pozostaje załączony (regulator PID aktywny).	6.24.1
Wybór metody zatrzymania przy wystąpieniu alarmu	Nawet, jeśli podczas awarii zasilania lub przy zbyt niskiej wartości napięcia zasilania wartość sygnału prądowego zmniejszy się poniżej 4 mA, silnik hamuje zgodnie z ustawieniem funkcji zatrzymania w przypadku awarii zasilania.	6.16.2
Funkcja sterowania pompą	Jeśli w czasie, gdy wartość sygnału prądowego spadnie poniżej 4 mA, spełnione są warunki przełączania silnika przez funkcję sterowania pompą, załączanie/odłączanie silnika jest wykonywane.	
Funkcja trawersowania	Gdy wartość sygnału prądowego spadnie poniżej poziomu 4 mA, funkcja trawersy kontynuuje działanie, a zapamiętana częstotliwość jest wartością odniesienia.	6.24.7
Trybu pracy przełączany	Gdy aktywna jest funkcja przełączania trybu pracy, częstotliwość zadana to wartość zapamiętana częstotliwości. Należy pamiętać, że jeśli sygnał wejścia analogowego będzie nieaktywny w trybie przełączania, wartość częstotliwości nie jest zapamiętywana.	6.22.1

Tab. 6-114: Funkcje, których działanie zależy od funkcji sprawdzania poziomu 4 mA sygnału prądowego

6.21 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 Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	Par. 75	6.21.1
Zabezpieczenie przed zmianą parametrów	Blokada zapisu parametrów	Par. 77	6.21.2
Zabezpieczenie przed zmianą kierunku obrotów	Blokada zmiany kierunku obrotów	Par. 78	6.21.3
Wyświetlanie wymaganych parametrów	Parametry użytkownika	Par. 160, Par. 172 do Par. 174	6.21.4
Kontrola zapisu parametrów w trybie komunikacji	Zapis parametrów do EEPROM	Par. 342	6.23.4

6.21.1 Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU (Par. 75)

Możliwe jest skonfigurowanie działanie funkcji Reset, wykrywania odłączenia PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) i funkcji stopu z PU.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
75	Ustawienie Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	14	01800 lub mniejszy	0–3/ 14–17	Jako ustawienie domyślne Reset jest zawsze aktywny, nie jest wykrywane odłączenie PU i ustawiona jest funkcja zatrzymania z PU.	250 Wybór metody hamowania
			02160 lub większy	0–3/ 14–17/ 100–103/ 114–117		

Nastawę Par. 75 można zmieniać w dowolnym momencie. Jeśli wykonane jest kasowanie (wszystkich) parametrów, nastawa tego parametru nie będzie zmieniona na wartość domyślną.

Par. 75	Wybór resetu	Detekcja odłączenia PU	Stop z PU	Ograniczenie funkcji Reset (01800 lub większe)	
0	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik tylko w trybie PU.	Funkcja nieaktywna	
1	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
2	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.			
3	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
14 (wartość domyślna)	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik niezależnie od trybu działania.		
15	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
16	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.			
17	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
100 ①	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik tylko w trybie PU.		Funkcja aktywna
101 ①	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
102 ①	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.			
103 ①	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
114 ①	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik niezależnie od trybu działania.		
115 ①	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				
116 ①	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.			
117 ①	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia				

Tab. 6-115: Ustawienia parametru 75

① Ustawienie dostępne w modelach 02160 lub większych.

Ustawienie funkcji Reset

Możliwy jest wybór warunków uaktywnienia funkcji resetu (sygnał RES, komenda resetu z komunikacji).

Gdy w Par. 75 ustawiona jest jedna z wartości "1, 3, 15, 17, 101, 103, 115, 117", sygnał Reset jest aktywny tylko w przypadku alarmowego zatrzymania przetwornicy.

UWAGI

Gdy podczas pracy przetwornicy zostanie załączony sygnał resetu (RES), silnik hamuje w trybie wybiegu, gdyż funkcja resetu odłącza wyjście przetwornicy. Kasowana jest także skumulowana wartość funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego.

Jeśli sygnał RESET jest załączony w sposób ciągły w czasie, gdy nie ma aktywnych alarmów przetwornicy, na wyświetlaczu miga komunikat „err”.

Przycisk reset programatora PU jest aktywny tylko wtedy, gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, niezależnie od nastawy Par. 75.

Wykrycie odłączenia PU

Ta funkcja służy do wykrywania odłączenia PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) przez czas dłuższy niż 1 s i powoduje alarmowe zatrzymanie przetwornicy i załączenie sygnału alarmu E.PUE.

Gdy w Par. 75 wpisano jedną z wartości „0, 1, 14, 15, 100, 101, 114, 115”, po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.

UWAGI

Gdy PU został odłączony przed załączeniem zasilania, nie jest to traktowane jako alarm.

Przed restartem przetwornicy należy sprawdzić, czy PU jest podłączony i następnie wykonać reset przetwornicy.

Jeśli w parametrze 75 wpisano jedną z wartości „0, 1, 14, 15”, po odłączeniu PU w trybie jog silnik hamuje do zatrzymania.

W trybie komunikacji RS-485 przez złącze PU, funkcje reset i stop z PU są aktywne, natomiast odłączenie PU nie jest wykrywane.

Wybór stopu z PU

W każdym trybie sterowania PU, trybie zewnętrznym i w trybie komunikacji, naciśnięcie przycisku STOP na programatorze PU powoduje zatrzymanie silnika.

Gdy przetwornica pracująca w trybie zewnętrznym zostanie zatrzymana z poziomu PU funkcją stop (patrz rozdział 4.3 „Panel operacyjny”), wyświetlany jest komunikat „PS”, natomiast alarm nie jest generowany. Nie jest załączany wyjściowy sygnał alarmu.

Gdy w Par. 75 wpisano dowolną wartość z zakresu „0 do 3, 100 do 103”, naciśnięcie przycisku STOP powoduje załączenie hamowania silnika do zatrzymania tylko w trybie PU.

UWAGA

Podanie polecenia Stop podczas pracy w trybie PU za pomocą komunikacji RS-485, również spowoduje załączenie hamowania silnika aż do zatrzymania (przy nastawie Par. 551 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU” = „1” (tryb sterowania PU, złącze RS-485)).

Metoda restartu po zatrzymaniu przez naciśnięcie przycisku STOP programatora PU podczas pracy w trybie sterowania zewnętrznego (wskazane jest „PS”)

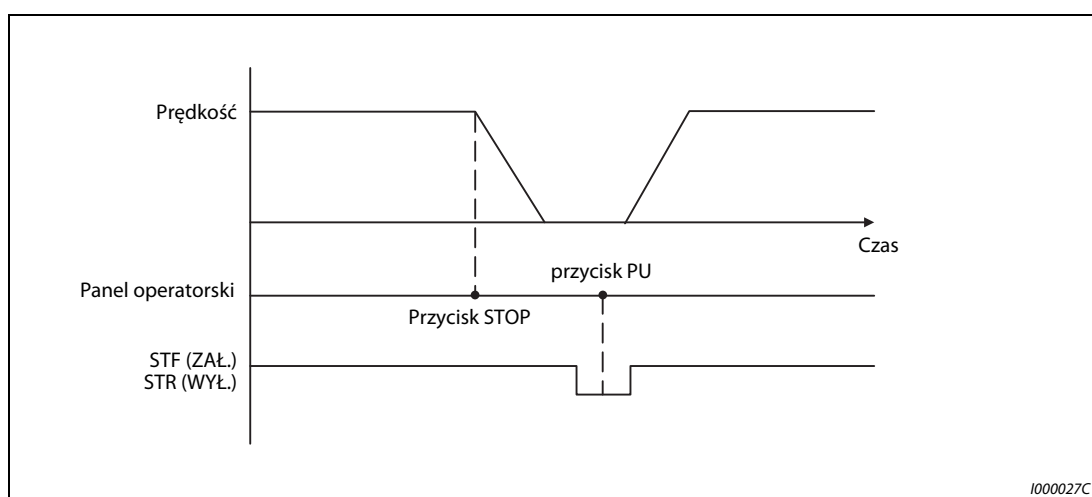
Panel operatorski FR-DU07

- ① Po zatrzymaniu silnika wyłącz sygnał startu STF lub STR.
- ② Aby wybrać tryb sterowania PU, naciśnij przycisk PU/EXT. Zapala się wskazanie trybu PU. Kasowany jest komunikat „PS”.
- ③ Aby wybrać zewnętrzny tryb sterowania, naciśnij przycisk PU/EXT. Zapala się wskazanie trybu EXT.
- ④ Załącz sygnał startu STF lub STR.

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.

Po skasowaniu komunikatu PS sygnałem RES lub poprzez wyłączenie zasilania, możliwe jest ponowne uruchomienie silnika.



Rys. 6-199: Zatrzymanie w trybie zewnętrznym

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.

Aby ponownie uruchomić przetwornicę po zatrzymaniu w trybie PU za pomocą funkcji PLC, należy wykonać reset przetwornicy (przez wyłączenie zasilania lub za pomocą sygnału Reset). (Reset można wykonać także wysyłając sygnał stopu z oprogramowania GX Developer).



OSTRZEŻENIE:

Nie wykonywać resetu przetwornicy przy załączonym sygnale startu. Po wykonaniu resetu silnik załączy się, co może prowadzić do sytuacji niebezpiecznych.

Ograniczenie funkcji Reset

Ograniczenie działania funkcji Reset jest możliwe dla przetwornic serii 02160 i większych.

Za pomocą Par. 75 można wyłączyć wykonywanie Resetu, dopóki po wystąpieniu alarmów termicznych (THM, THT) licznik zabezpieczenia termicznego nie osiągnie 0 lub, gdy alarm nadprądowy (OC1 do OC3) wystąpi kolejno dwa razy.

Gdy w Par. 75 wpisano wartość z zakresu „100 do 103, 114 do 117”, funkcja ograniczenia resetu jest aktywna.

UWAGA

Gdy wykonywany jest reset przez wyłączenie zasilania (napięcie obwodów sterujących jest także odłączane), licznik funkcji zabezpieczenia termicznego jest kasowany.

6.21.2 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 odblokowany jest tylko przy zatrzymanym silniku.	79 Wybór trybu sterowania	6.22.1
			1	Zapis parametrów nie jest dozwolony.		
			2	Zapis parametrów jest dozwolony w każdym trybie sterowania, niezależnie od statusu przetwornicy.		

Par. 77 może być edytowany, niezależnie od trybu pracy i statusu przetwornicy.

Zapis parametrów możliwy jest tylko w stanie stop (Par. 77 = 0)

Zapis parametrów możliwy jest tylko w stanie stop w trybie sterowania 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 Miękkiej 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 nie jest odblokowany. (Możliwy jest odczyt.)

Nie może być wykonywane kasowanie parametrów i kasowanie wszystkich parametrów

Poniżej pokazano listę parametrów, których wartości można zmieniać, gdy nastawa Par. 77 = 1.

Parametr	Nazwa
22	Poziom aktywacji funkcji 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. 6-116: Parametry, które można zmieniać nawet wtedy, gdy 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
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem
49	Częstotliwość drugiego poziomu 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 do 94	Stałe silnika
95	Znamionowa częstotliwość silnika
96	Ustawienie/status funkcji autostrojenia
100 do 109	Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f
135 do 139	Parametry funkcji elektronicznego przełączania zasilania silnika
178 do 196	Przypisanie funkcji zacisków wejść/wyjść
255	Wyświetlanie alarmu zużycia
256	Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego
257	Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu sterowania
258	Wyświetlanie zużycia kondensatora głównego obwodu
291	Wybór wejścia ciągu impulsów
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie
293	Niezależny wybór przyspieszania/hamowania
329	Wybór rozdzielczości sygnału wejść binarnych (parametr karty opcjonalnej FR-A7AX)
343	Licznik błędów komunikacji
414	Wybór działania funkcji PLC
415	Wybór trybu blokady uruchamiania przetwornicy
450	Typ drugiego silnika
451	Wybór trybu sterowania drugiego silnika
453	Moc drugiego silnika
454	Liczba biegunów drugiego silnika
455	Prąd wzbudzenia drugiego silnika
456	Napięcie znamionowego drugiego silnika
457	Częstotliwość znamionowa drugiego silnika
458 do 462	Stałe drugiego silnika
463	Ustawienie/status autostrojenia drugiego silnika

Tab. 6-117: Parametry, których nie można zapisywać podczas pracy przetwornicy

Parametr	Opis
541	Wybór znaku komendy częstotliwości (CC-LINK) (Parametr opcji FR-A7NC)
563	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania
564	Ilość przepełnień licznika czasu pracy
570	Ustawienie poziomu przeciążalności
574	Autostrojenie online drugiego silnika
800	Wybór metody sterowania
819	Wybór prostego strojenia wzmacnienia
858	Przypisanie funkcji zacisku 4
859	Składowa czynna prądu (prąd momentu)
860	Prąd czynny (prąd momentu) drugiego silnika
868	Przypisanie funkcji zacisku 1

Tab. 6-117: Parametry, których nie można zapisywać podczas pracy przetwornicy

6.21.3 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	Dozwolone są obydwaj kierunki obrotów	—	
			1	Zablokowane obroty do tyłu		
			2	Zablokowane obroty do przodu		

Wartość tego parametru ustawić wtedy, gdy dopuszczalne są obroty silnika tylko w jednym 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.

6.21.4 Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do Par. 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	6.22.3 6.22.3
			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	9999	0–999/ 9999	Służy do wpisania numer parametru, który będzie zarejestrowany do grupy parametrów użytkownika.		
174	Usuwanie parametru z grupy parametrów użytkownika ①	9999	0–999/ 9999	Służy do wprowadzenia numer parametru, który ma być usunięty z grupy parametrów użytkownika.		

① Przy odczycie wartości Par. 173 i Par. 174 zawsze wyświetlane jest „9999”.

Wyświetlanie parametrów w trybie prostym i parametrów trybu rozszerzonego (Par. 160)

Gdy wartość Par. 160 = „9999” (wartość domyślna), na panelu operacyjnym i na programatorze (FR-PU04/FR-DU07) 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.

UWAGI

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.

Podczas odczytu parametrów za pomocą poleceń komunikacji przez zaciski RS-485 możliwy jest odczyt wszystkich parametrów, niezależnie od nastawy Par. 160 (wymagane jest ustawienie wartości Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” i Par. 551 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU”).

Par. 551	Par. 550	Par. 160 Aktywny/nieaktywny
1 (Zaciski RS-485)	—	Aktywny
2 (PU) (ustawienie domyślne)	0 (opcja komunikacji)	Aktywny
	1 (Zaciski RS-485)	Nieaktywny (możliwy odczyt wszystkich parametrów)
	9999 (automatyczna detekcja) (ustawienie domyślne)	Z opcją komunikacji: aktywny Bez opcji komunikacji: nieaktywny (możliwy odczyt wszystkich parametrów)
3 (USB)		

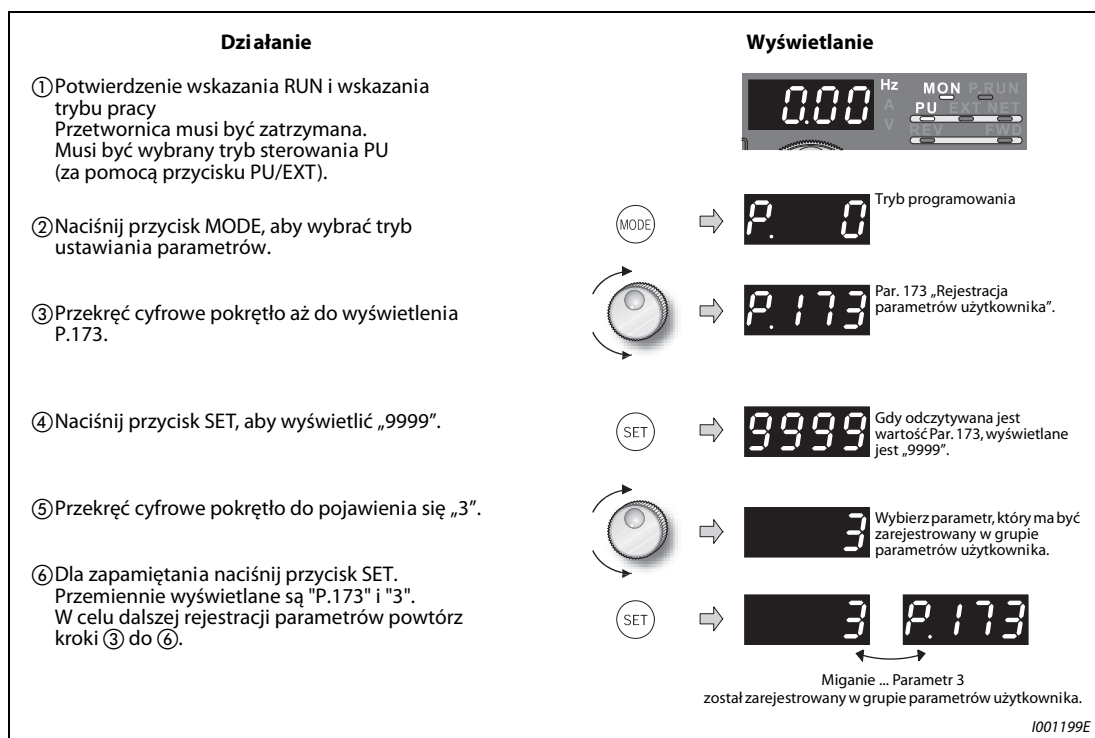
Par. 15 „Częstotliwość trybu jog”, Par 16 „Czas przyspieszania/hamowania trybu jog” i Par. 991 „Regulacja kontrastu wyświetlacza PU” są wyświetlane w trybie prostym, gdy podłączony jest programator FR-PU04 lub FR-PU07.

Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do Par. 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. Gdy wartość Par. 160 = „1”, możliwy jest dostęp tylko do parametrów grupy użytkownika. (Odczyt innych parametrów jest zablokowany.)

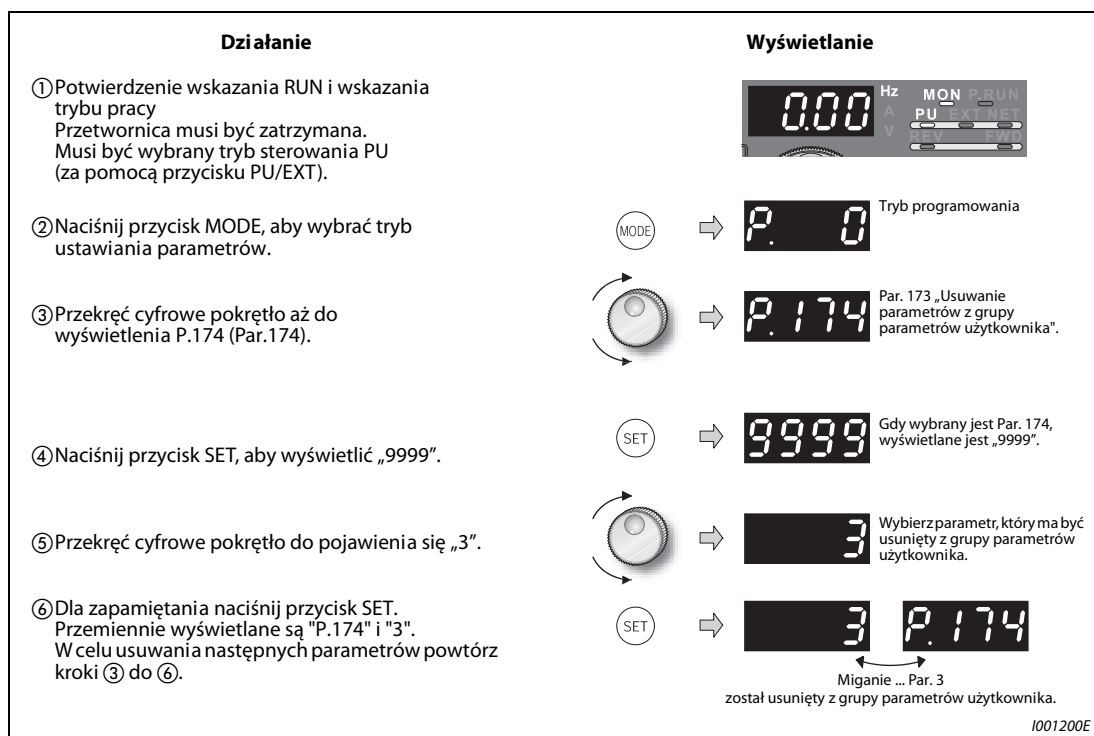
W celu rejestracji parametru do grupy parametrów użytkownika należy wpisać jego numer do Par. 173. Aby usunąć parametr z grupy parametrów użytkownika należy wpisać jego numer do Par. 174. W przypadku kasowania całej grupy parametrów użytkownika należy wpisać do Par. 172 wartość „9999”.

Rejestracja parametru do grupy parametrów użytkownika (Par. 173))

I001199E

Rys. 6-200: Rejestracja Par. 3 do grupy parametrów użytkownika

Usuwanie parametru z grupy parametrów użytkownika (Par. 174)

**Rys. 6-201:** Usuwanie Par. 3 z grupy parametrów użytkownika**UWAGI**

Odczyt wartości Par. 77, Par. 160 i Par. 991 jest zawsze dozwolony, niezależnie od ustawienia grupy parametrów użytkownika.

Par. 77, Par. 160 i Par. 172 do Par. 174 nie mogą być zarejestrowane do grupy parametrów użytkownika.

Gdy odczytywana jest wartość Par. 173 lub 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.

6.22 Wybór trybu pracy i źródła sygnałów sterujących

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór trybu sterowania	Wybór trybu sterowania	Par. 79	6.22.1
Uruchomienie w trybie komunikacji	Tryb pracy po załączeniu zasilania	Par. 79, Par. 340	6.22.2
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	6.22.3

6.22.1 Wybór trybu pracy (Par. 79)

Par.79 służy do wyboru trybu pracy przetwornicy.

Tryb pracy może być zmieniony za pomocą sygnałów zewnętrznych (tryb zewnętrzny), z panelu operacyjnego i z programatora (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) (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 sterowania	0	0	Tryb przełączalny zewnętrzny/ PU Po załączeniu zasilania aktywny jest tryb zewnętrzny.	15 Częstotliwość pracy Jog 4-6 Wybór prędkości zaprogramowanych 24-27 232-239	6.10.2 6.10.1
			1	Tryb sterowania PU nieprzełączalny	75	6.21.1
			2	Tryb zewnętrzny stały Sterowanie może być przełączane między trybem zewnętrznym i trybem komunikacji.	161	6.26.2
			3	Tryb mieszany 1 Zewnętrzny/ PU Częstotliwość zadana: Ustawienie z panelu operatorskiego(FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (prędkości zaprogramowane, sygnał między zaciskami 4-5 (aktywny, gdy załączony jest sygnał AU)). Sygnał startu: Sygnały zewnętrzne (zaciski STF, STR)	178-189	6.14.1
			4	Tryb mieszany 2 Zewnętrzny/ PU Częstotliwość zadana: Sygnał zewnętrzny (zacisk 2, 4, 1, JOG, wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości itp.) Sygnał startu: Podawany z PU (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07), (przyciski FWD/REV)	190-196	6.14.5
			6	Tryb przełączalny Przełączanie między trybem PU, zewnętrznym i trybem komunikacji przy zachowaniu stanu pracy przetwornicy.	340	6.22.2
			7	Tryb zewnętrzny (Blokada działania PU) Sygnał X12 ZAŁ.: Możliwe jest przełączenie w tryb PU (podczas sterowania za pomocą sygnałów zewnętrznych wyjście jest wyłączone) Sygnał X12 WYŁ.: Nie jest możliwe przełączenie w tryb PU.	550	6.22.3

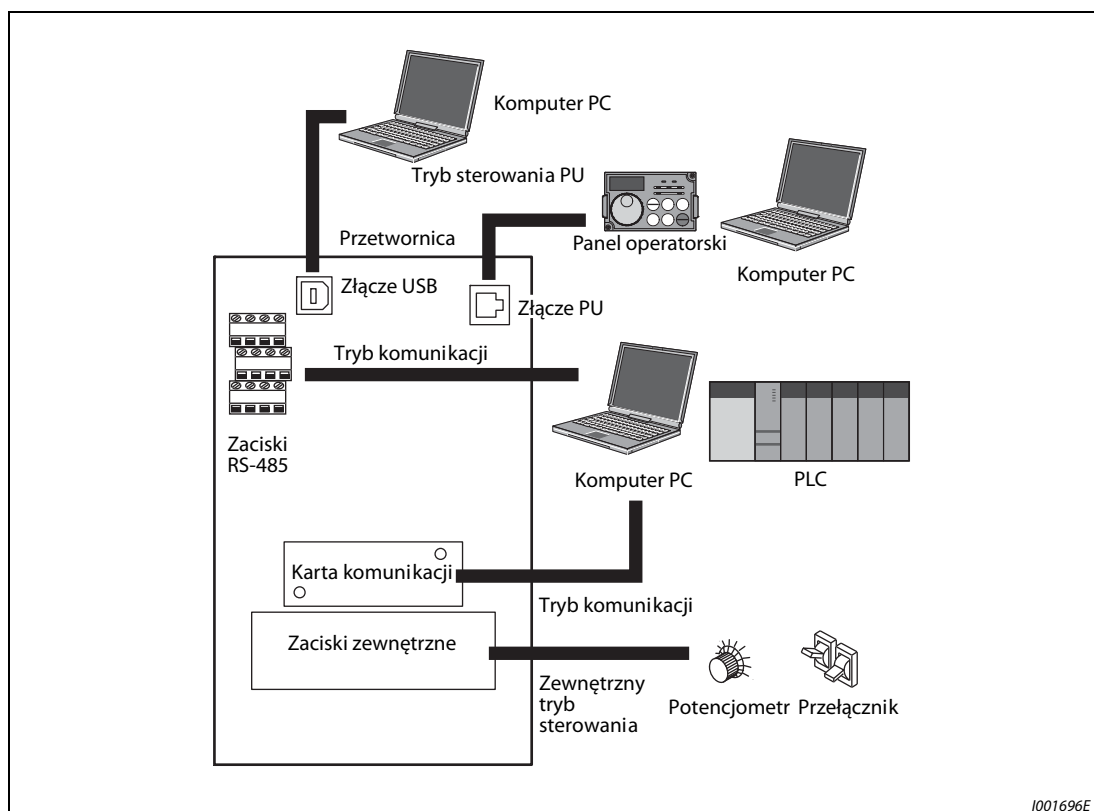
Wartości powyższych parametrów można zmieniać podczas zatrzymania w dowolnym trybie sterowania.

Podstawowe informacje na temat trybu sterowania

Tryb sterowania określa źródło sygnałów startu i częstotliwości zadanej przetwornicy.

- Gdy praca przetwornicy jest sterowana za pomocą sygnałów zacisków obwodów sterujących (przełączników, potencjometrów itp.), należy wybrać tryb zewnętrzny.
- Gdy źródłem częstotliwości zadanej i komendy startu są panel operacyjny (FR-DU07), 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.



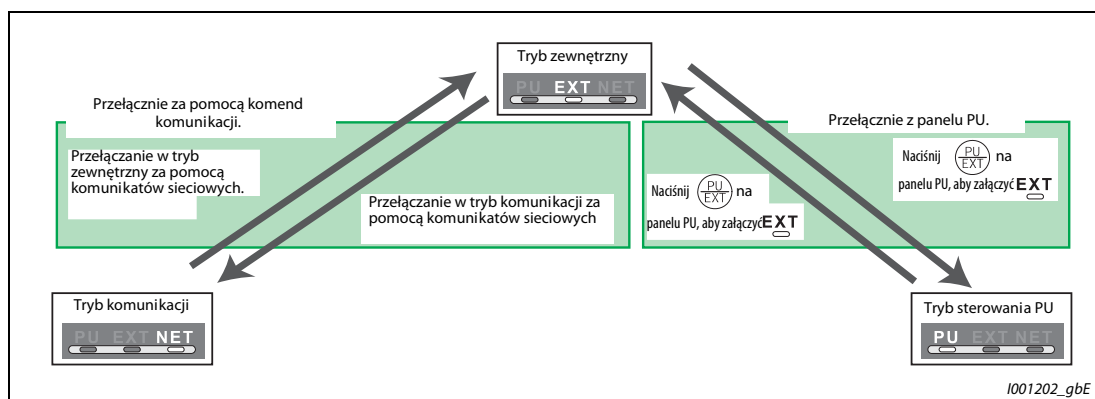
Rys. 6-202: Tryby sterowania przetwornicy

UWAGI

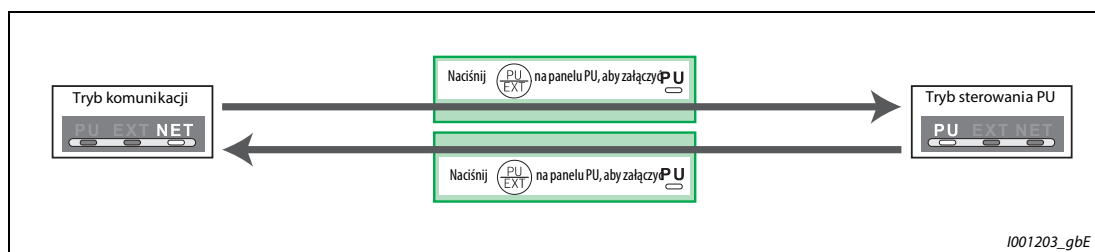
W celu wybrania mieszanego trybu sterowania zewnętrzny/PU do parametry 79 należy wpisać „3” lub „4”.

Przy ustawieniach domyślnych funkcja stopu z PU (FR-DU07) jest aktywna także w innych trybach sterowania. (Patrz Par. 75 „Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU”.)

Przełączanie trybu pracy



Rys. 6-203: Przełączanie trybu pracy, gdy Par. 340 = 0, 1 lub 2



Rys. 6-204: Przełączanie trybu pracy, gdy Par. 340 = 10 lub 12.

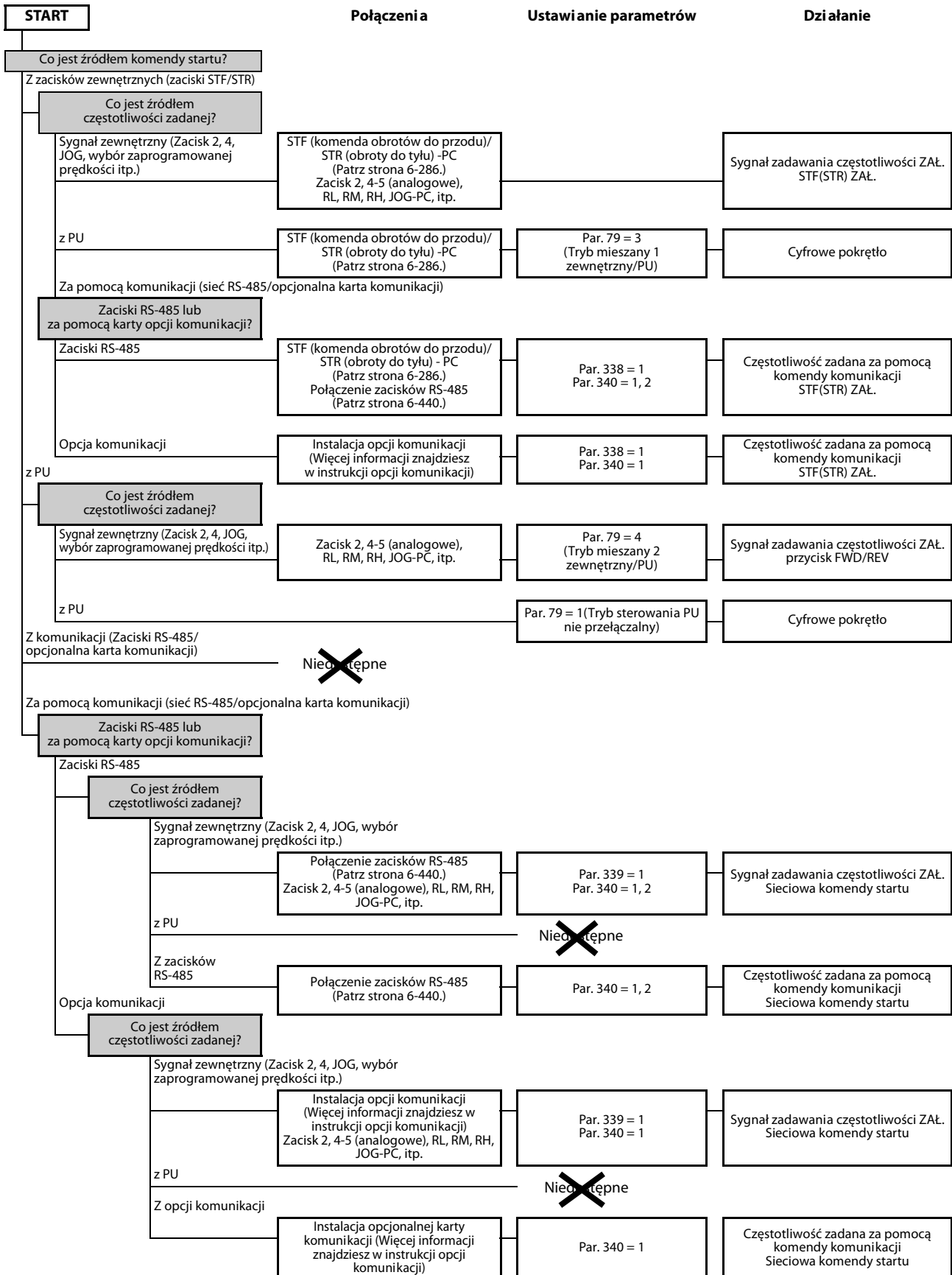
UWAGA

Sposób przełączania trybu pracy za pomocą sygnałów zewnętrznych został opisany w poniższych rozdziałach:

- Sygnał blokady działania PU (sygnał X12) (patrz strona 6-423)
- Sygnał przełączania trybu PU/zewnętrzny (X16) (patrz strona 6-424)
- Sygnał przełączania trybu PU/tryb komunikacji (X65) (patrz strona 6-425)
- Sygnał przełączania trybu zewnętrzny/komunikacji (X66) (patrz strona 6-425)
- Par. 340 „Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania” (patrz strona 6-427)

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)

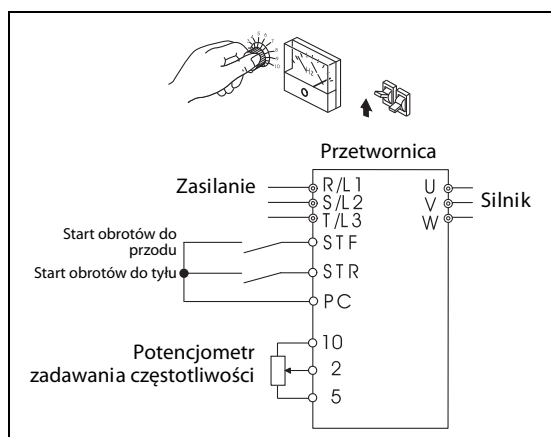
Gdy sygnał częstotliwości jest zadawany za pomocą potencjometru, a sygnał startu za pomocą przełączników podłączonych do zewnętrznych zacisków przetwornicy, należy wybrać zewnętrzny tryb sterowania.

Z zasady w trybie zewnętrznym zablokowana jest możliwość zmiany parametrów. (Nastawy niektórych parametrów mogą być zmienione. 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 6.22.2).

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 za pomocą 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 zaprogramowane, sygnał JOG służą jako sygnał częstotliwości zadanej.



Rys. 6-205:
Tryb zewnętrzny

1001205E

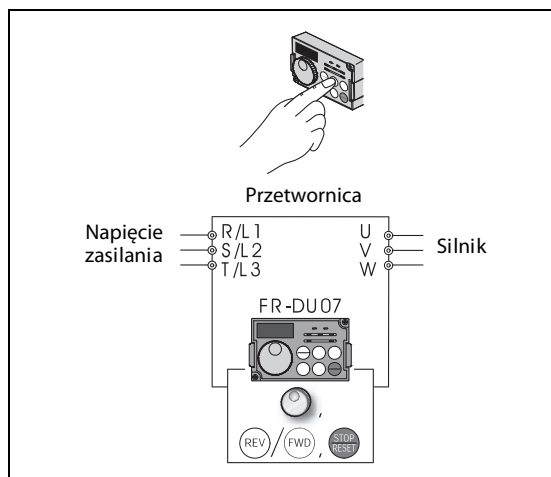
Tryb sterowania PU (Par. 79 = 1)

Gdy sygnał sterowania i wartość zadana częstotliwości są załączane za pomocą przycisków panelu operacyjnego (FR-DU07) lub programatora (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 6.26.2).

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 Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”.



Rys. 6-206:
Tryb sterowania PU

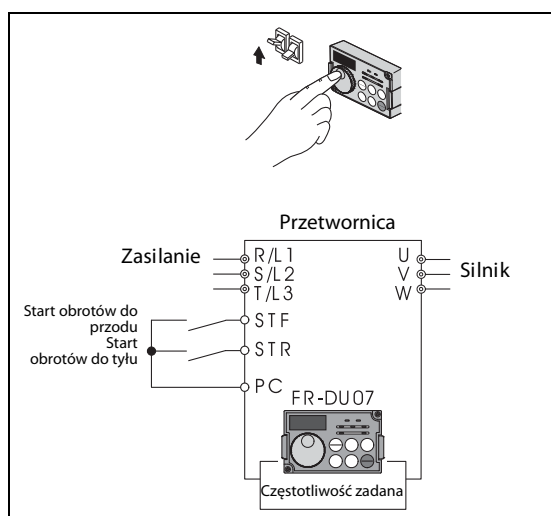
I001206E

Tryb mieszany 1PU/zewnętrzny (Par. 79 = 3)

Tryb mieszany 1PU/zewnętrzny należy wybrać, gdy komenda częstotliwości zadanej pochodzi z panelu operacyjnego (FR-DU07 - cyfrowe pokrętko) 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 przy pomocy sygnałów zacisków wejść binarnych ma priorytet nad częstotliwością zadaną z PU. Gdy załączony jest sygnał AU, sygnał analogowy zacisku 4 jest sygnałem częstotliwości zadanej.



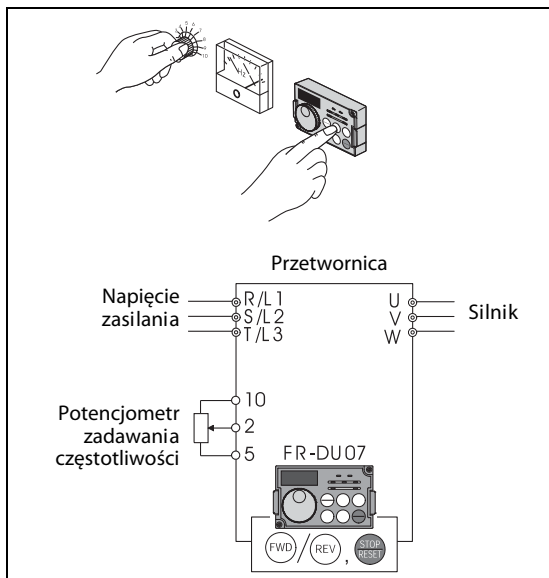
Rys. 6-207:
Tryb sterowania mieszany 1

I001207E

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 wstępnie prędkości zaprogramowanych lub sygnału JOG, a sygnał startu jest załączany za pomocą przycisków panelu operacyjnego (FR-DU07) lub programatora (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. 6-208:***Tryb sterowania mieszany 2*

I001208E

Tryb przełączalny (Par. 79 = 6)

Bez zatrzymywania pracy przetwornicy możliwe jest przełączenie trybu pracy między trybem PU, zewnętrznym i trybem komunikacji (przy komunikacji przez zaciski RS-485 lub, gdy używana jest karta opcji komunikacji).

Przełączanie trybów pracy	Przełączenie trybów/ 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 (potencjometr zadawania 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 komunikacji wysłaną sieciowo. Kierunek obrotów nie zmienia się. Częstotliwość zadana za pomocą potencjometru zadawania 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. 6-118: Przełączanie trybów sterowania

**OSTRZEŻENIE:**

W niektórych przypadkach podczas przełączania trybu pracy kierunek obrotów i częstotliwość zadana pozostają nie zmienione (patrz Tab. 6-118). 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 Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.14.1). 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	
	Wybór trybu	Zapis parametrów
ZAŁ.	Dozwolone przełączanie trybu pracy (zewnętrzny, PU, NET) Wyłączenie wyjścia podczas pracy w trybie zewnętrznym	Dozwolony zapis parametrów (W zależności od nastawy Par. 77 „Blokada zapisu parametrów” i warunków zapisu poszczególnych parametrów (Lista parametrów dostępna jest w Tab. 6-1.))
WYŁ.	Wymuszone przełączenie trybu pracy na tryb zewnętrzny Dozwolono sterowanie zewnętrznymi sygnałami. Przełączanie w tryb komunikacji lub PU zablokowane.	Zapis parametrów zablokowany oprócz Par. 79

Tab. 6-119: Funkcja sygnału X12

Zmiany funkcji/trybu spowodowane przełączeniem sygnału X12 (MRS)

Warunki pracy		Sygnał X12 (MRS)	Tryb sterowania	Status	Przełączanie w tryb PU, NET
Tryb sterowania	Status				
PU/NET	Podczas zatrzymania	ZAŁ. → WYŁ. ①	Zewnętrzny ②	Jeśli podano zewnętrzny sygnał zadawania częstotliwości i sygnał startu, przetwornica rozpoczyna pracę z tymi nastawami.	Nie dozwolona
	Podczas pracy	ZAŁ. → WYŁ. ①			Nie dozwolona
Zewnętrzny	Podczas zatrzymania	WYŁ. → ZAŁ.	Zewnętrzny ②	Stop	Odblokowane
		ZAŁ. → WYŁ.			Nie dozwolona
	Podczas pracy	WYŁ. → ZAŁ.		Podczas pracy → zatrzymanie	Nie dozwolona
		ZAŁ. → WYŁ.		Zatrzymanie → Praca	Nie dozwolona

Tab. 6-120: 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.

UWAGI

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. Gdy wartość Par. 17 = 2 logika sygnału jest odwrócona.

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

Gdy 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 X16 należy wpisać „16” w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Par. 79	Stan sygnału X16 Tryb sterowania		Uwagi
	ZAŁ. (zewnętrznie)	WYŁ. (PU)	
0 (wartość domyślna)	Tryb zewnętrzny	Tryb sterowania PU	Możliwe jest przełączenie na NET, PU lub zewnętrzny tryb pracy
1	Tryb sterowania PU		Tryb sterowania PU nieprzełączalny
2	Tryb zewnętrzny		Tryb zewnętrzny stały (możliwe jest przełączenie w tryb komunikacji)
3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		stały tryb mieszany zewnętrzny/PU
6	Tryb zewnętrzny	Tryb sterowania PU	Możliwe jest przełączenie na NET, PU lub zewnętrzny tryb bez zatrzymywania przetwornicy
7	X12 (MRS) ZAŁ.	Tryb zewnętrzny	Możliwe jest przełączenie na tryb, PU lub zewnętrzny (Zatrzymanie wyjścia w trybie zewnętrznym)
	X12 (MRS) WYŁ.	Tryb zewnętrzny	

Tab. 6-121: Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału X16

UWAGI

Tryb sterowania zmienia się w zależności od ustawienia Par. 340 "Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania" i statusu sygnałów X65 i X66. (Patrz strona 6-425).

Priorytet parametrów 79, Par. 340 i sygnałów jest następujący:
Par. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Par. 340

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

Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnałów zewnętrznych (X65, X66)

Gdy 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 Do Par. 340 „Wybór trybu komunikacji przy starcie” wpisz „10” lub „12” .
- ③ Aby przypisać sygnał X65, należy wpisać „65” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189.
- 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 sterowania PU ①	Tryb sterowania PU ②	Nie jest możliwe przełączenie w tryb zewnętrzny	
	1	Tryb sterowania PU		Tryb sterowania PU nieprzełączalny	
	2	Tryb komunikacji		Tryb komunikacji nieprzełączalny	
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		stały tryb mieszany zewnętrzny/PU	
	6	Tryb PU ①	Tryb komunikacji ②	Tryb pracy może być przełączony w czasie pracy przetwornicy. Nie jest możliwe przełączenie w tryb pracy	
	7	X12 (MRS) ZAŁ.	Tryb PU ①	Tryb komunikacji ② ③	Zatrzymanie wyjścia w trybie zewnętrznym
		X12 (MRS) WYŁ.	Tryb zewnętrzny		Wymuszone przełączenie trybu pracy na tryb zewnętrzny

Tab. 6-122: 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” = 1 (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), „1” lub „2” do Par. 340 „Wybór trybu komunikacji przy starcie”.
- ③ Aby przypisać sygnał X66 do zacisku wejść, w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 należy wpisać 66.
- 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 / 2	0 (wartość domyślna)	Tryb komunikacji ①	Zewnętrzny tryb pracy ②	
	1	Tryb sterowania PU		Tryb sterowania PU nieprzełączalny
	2	Tryb komunikacji ①	Zewnętrzny tryb pracy	Nie jest możliwe przełączenie w tryb PU
	3 / 4	Tryb mieszany zewnętrzny/PU		stały tryb mieszany zewnętrzny/PU
	6	Tryb komunikacji ①	Zewnętrzny tryb pracy ②	Tryb pracy może być przełączony w czasie pracy przetwornicy.
	7	X12 (MRS) ZAŁ.	Tryb komunikacji ①	Zewnętrzny tryb pracy ②
X12 (MRS) WYŁ.		Zewnętrzny tryb pracy		Wymuszone przełączenie trybu pracy na tryb zewnętrzny

Tab. 6-123: 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.

UWAGI

Priorytet parametrów 79, Par. 340 i sygnałów jest następujący:
Par. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Par. 340

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

6.22.2 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 sterujące 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
79	Wybór trybu sterowania	0	0–4/6/7	Służy do wyboru trybu pracy. (Patrz strona 6-418.)
340	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania ^①	0	0	Zgodnie z nastawą Par. 79.
			1/2	Uruchomienie w trybie komunikacji. Gdy w parametrze wpisano „2”, po chwilowym zaniku zasilania przetwornica wznowi pracę w trybie sprzed zaniku zasilania.
			10/12	Uruchomienie w trybie komunikacji. Tryb sterowania może być przełączany z panelu operacyjnego między trybem PU i trybem komunikacji. Gdy w parametrze wpisano „12”, po chwilowym zaniku zasilania przetwornica wznowi pracę w trybie sprzed zaniku zasilania.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
57 Czas wybiegu przed restartem	6.16.1
79 Wybór trybu sterowania	6.22.1

Wartości powyższych parametrów można zmieniać podczas zatrzymania w dowolnym trybie sterowania.

^① Wartości tych parametrów można zmieniać, gdy zainstalowana jest opcjonalna karta komunikacji. (Patrz rozdział 6.21.4.)

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 w tryb zewnętrzny, PU lub komunikacji ^②
	1	Tryb sterowania PU	Tryb sterowania PU nieprzełączalny
	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 Sygnal X12 (MRS) WYŁ.: Tryb zewnętrzny	Możliwe jest przełączenie w tryb zewnętrzny, PU lub komunikacji ^② Tryb zewnętrzny stały (wymuszony).
1 / 2 ^①	0	Tryb komunikacji	Podobnie jak przy Par. 340 = 0
	1	Tryb sterowania 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 / 12 ^①	0	Tryb komunikacji	Możliwe jest przełączenie w tryb komunikacji lub PU ^③
	1	Tryb sterowania 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 ^③
	7	Tryb zewnętrzny	Podobnie jak przy Par. 340 = 0

Tab. 6-124: Tryb pracy przetwornicy po załączeniu zasilania

- ① Nastawy Par. 340 = „2” lub „12” są głównie używane w trybie komunikacji przez zaciski RS-485. Gdy wartość Par. 57 „Czas wybiegu przed restartem” ≠ 9999 (wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania), po przywróceniu zasilania po jego chwilowym zaniku przetwornica kontynuuje działanie z częstotliwością sprzed awarii zasilania.
- ② Tryb pracy nie może być przełączony bezpośrednio między trybem PU i trybem komunikacji.
- ③ Za pomocą przycisku PU/EXT lub za pomocą sygnału X65 możliwe jest przełączanie między trybem PU i trybem komunikacji.

6.22.3 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 komunikacja przy pomocy opcjonalnej karty komunikacji, możliwe jest używanie zewnętrznych komend startu i częstotliwości. Także w trybie PU można wybrać źródło poleceń sterujących.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
338	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym)	0	0	Komendy sieciowe źródłem sygnałów sterujących.	28 Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	6.10.3
			1	Sygnały zewnętrzne źródłem polecenia startu		
339	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji	0	0	Prędkość zadana za pomocą komunikacji	59 Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości 79 Wybór trybu sterowania	6.10.4 6.22.1
			1	Zewnętrzne źródło prędkości zadanej (częstotliwość nie jest zadawana za pomocą komunikacji sieciowej, sygnał prędkości zadanej pochodzi z zacisku 2 i zacisku 1)		
			2	Zewnętrzne źródło prędkości zadanej (komenda prędkości z komunikacji jest aktywna, sygnały prędkości zadanej z zacisków 2 i zacisków 1 są nieaktywne)		
550	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji ^①	9999	0	Opcjonalna karta komunikacji		
			1	Polecenia komunikacji przez zaciski RS-485 przetwornicy są źródłem sygnałów sterujących		
			9999	Automatyczne rozpoznawanie opcji komunikacji Zwykle źródłem komend są zaciski RS-485. Gdy zainstalowana jest opcjonalna karta komunikacji, źródłem sygnałów sterujących jest opcja komunikacji.		
551	Wybór źródła komend sterujących w trybie PU ^①	2	1	Zaciski RS-485 są źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		
			2	Złącze PU jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		
			3	Złącze USB jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		

Wartości tych parametrów można zmieniać, gdy zainstalowana jest opcjonalna karta komunikacji. (Patrz rozdział 6.21.4.)

^① Zapis do Par. 550 i Par. 551 jest zawsze dozwolony.

Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji (Par. 550)

W trybie komunikacji źródłem poleceń sterujących może być komunikacja przez zaciski RS-485 lub opcja komunikacji.

Na przykład, jeśli do parametru 550 wpisano „1”, źródłem poleceń zapisu parametrów, komend sterujących i częstotliwości zadanej są komunikaty z zacisków RS-485, 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. (Możliwy jest odczyt wartości parametrów i monitorów statusu pracy przetwornicy.)

Wybór źródła komend sterujących w trybie PU (Par. 551)

W trybie PU źródłem poleceń sterujących może być komunikacja przez zaciski RS-485 lub przez zaciski PU.

Jeśli w trybie PU źródłem komend sterujących, częstotliwości zadanej, poleceń zapisu parametrów jest komunikacja przez zaciski RS-485 (komunikacja RS-485), w parametrze 551 należy wpisać „1”. Aby wybrać złącze USB jako źródło poleceń sterujących, do Par. 551 należy wpisać „3”.

UWAGA

Gdy Par. 550 = 1 (tryb komunikacji przez zaciski RS-485) i Par. 551 = 1 (tryb PU przez zaciski RS-485), tryb PU ma wyższy priorytet. Gdy nie jest zainstalowana opcja komunikacji, nie jest możliwe przełączenie w tryb komunikacji.

Zmiana nastaw jest akceptowana po wyłączeniu zasilania lub resece przetwornicy.

Par. 550	Par. 551	Źródło komend sterujących				Uwagi
		Złącze PU	Złącze USB	Zaciski RS-485	Opcja komunikacji	
0	1	—	—	Tryb PU ^①	Tryb komunikacji ^②	
	2 (wartość domyślna)	Tryb PU	—	—	Tryb komunikacji ^②	
	3	—	Tryb PU	—	Tryb komunikacji ^②	
1	1	—	—	Tryb PU ^①	—	Przełączanie w tryb komunikacji zablokowane.
	2 (wartość domyślna)	Tryb PU	—	Tryb komunikacji	—	
	3	—	Tryb PU	Tryb komunikacji	—	
9999 (wartość domyślna)	1	—	—	Tryb PU ^①	Tryb komunikacji ^②	
	2 (wartość domyślna)	Tryb PU	—	—	Tryb komunikacji ^②	Zainstalowana opcja komunikacji
				Tryb komunikacji	—	Opcja komunikacji nie zainstalowana
	3	—	—	—	Tryb komunikacji ^②	Zainstalowana opcja komunikacji
Tryb komunikacji				—	Opcja komunikacji nie zainstalowana	

Tab. 6-125: Ustawienia parametrów 550 i 551

- ① Protokół Modbus-RTU nie może być używany w trybie PU. Gdy używany jest protokół Modbus-RTU, w parametrze 551 należy wpisać „2”.
- ② Gdy nie jest zainstalowana opcja komunikacji, nie jest możliwe przełączenie w tryb komunikacji.

Sterowanie za pomocą komunikacji

Złącze sterowania	Warunki (Par. 551)	Polecenie	Tryb sterowania					
			Tryb sterowania PU	Tryb zewnętrzny	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 3)	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)	Tryb komunikacji (przez zaciski RS-485) ⑥	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) ⑦
Sterowanie z RS-485 przez złącze PU lub sterowanie przez złącze USB	2 (złącze PU) lub 3 (złącze USB)	Komenda pracy (start, stop)	✓	◇ ^③	◇ ^③	✓	◇ ^③	
		Częstotliwość zadana	✓	—	✓	—	—	
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zapis parametrów	✓ ^④	— ^⑤	✓ ^④	✓ ^④	— ^⑤	
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	
	Nastawa różna od „2” („3”)	Komenda pracy (start, stop)	◇ ^③	◇ ^③	◇ ^③	◇ ^③	◇ ^③	
		Częstotliwość zadana	—	—	—	—	—	
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zapis parametrów	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	
Sterowanie za pomocą komunikacji przez zaciski RS-485	1 (Zaciski RS-485)	Komenda pracy (start, stop)	✓	—	—	✓	—	
		Częstotliwość zadana	✓	—	✓	—	—	
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zapis parametrów	✓ ^④	— ^⑤	✓ ^④	✓ ^④	— ^⑤	
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	
	Oprócz nastawy „1”	Komenda pracy (start, stop)	—	—	—	—	✓ ^①	—
		Częstotliwość zadana	—	—	—	—	✓ ^①	—
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Zapis parametrów	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	— ^⑤	✓ ^④	— ^⑤
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Reset przetwornicy	—	—	—	—	✓ ^②	—

Tab. 6-126: Dostępność funkcji komunikacji w zależności od trybu sterowania (1)

Złącze sterowania	Warunki (Par. 551)	Polecenie	Tryb sterowania					Tryb komunikacji (przez zaciski RS-485) ⑥	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) ⑦
			Tryb sterowania PU	Tryb zewnętrzny	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 3)	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)		
Sterowanie za pomocą komunikacji przez kartę opcji komunikacji	—	Komenda pracy (start, stop)	—	—	—	—	—	✓ ①	
		Częstotliwość zadana	—	—	—	—	—	✓ ①	
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zapis parametrów	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	— ⑤	✓ ④	
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Reset przetwornicy	—	—	—	—	—	✓ ②	
Obwód sterujący zadisków sterujących	—	Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓		
		Komenda pracy (start, stop)	—	✓	✓	—	— ①		
		Częstotliwość zadana	—	✓	—	✓	— ①		

Tab. 6-126: Dostępność funkcji komunikacji w zależności od trybu sterowania (2)

✓: odblokowane

—: zablokowane

◇: niektóre dozwolone

- 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 Dozwolone tylko wtedy, gdy komenda stopu podana została 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 6.21.1).
- ④ Zapis niektórych parametrów może być zablokowany, w zależności od nastawy Par. 77 “Blokada zapisu parametrów” i statusu pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.21.2.)
- ⑤ Zapis niektórych parametrów jest dozwolony niezależnie od trybu pracy i obecności/ braku źródła komend sterujących. Gdy wartość Par. 77 = „2”, zapis jest dozwolony. (Patrz lista parametrów Tab. 6-1.) Kasowanie wartości parametrów zabronione.
- ⑥ Gdy wartość Par. 550 „Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji” = 1 (wybrana komunikacja przez złącze RS-485) lub nastawa Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” = 9999 i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ⑦ Gdy wartość Par. 550 “Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji” = 0 (karta opcji komunikacji aktywna) lub nastawa Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” = 9999 i karta opcji komunikacji jest zainstalowana.

Działanie w przypadku wystąpienia błędu

Definicja alarmu	Warunki (Par. 551)	Tryb sterowania					
		Tryb sterowania PU	Tryb zewnętrzny	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 3)	Tryb mieszany typ 1 zewnętrzny/PU (Par. 79 = 4)	Tryb komunikacji (przez zaciski RS-485) ⑥	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) ⑦
Awaria przetwornicy	—	Stop					
Odłączenie PU od złącza PU	2 (złącze PU)	Stop/kontynuacja ① ④					
	1 (zaciski RS-485)	Stop/kontynuacja ①					
Alarm komunikacji przez złącze PU	2 (złącze PU)	Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja		Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja	
	1 (zaciski RS-485)	Kontynuacja					
Alarm komunikacji przez zaciski RS-485	1 (zaciski RS-485)	Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja		Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja	
	2 (złącze PU)	Kontynuacja				Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja
Alarm komunikacji przez złącze USB	3 (Złącze USB)	Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja		Stop/kontynuacja ②	Kontynuacja	
	Nastawa różna od „3”	Kontynuacja					
Alarm komunikacji poprzez opcję komunikacji	—	Kontynuacja				Stop/kontynuacja ③	Kontynuacja

Tab. 6-127: 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” lub Par. 336 „Kontrola czasu komunikacji RS-485”.
- 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 wartość Par. 550 „Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji” = 1 (wybrana komunikacja przez złącze RS-485) lub nastawa Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” = 9999 i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ⑥ Gdy wartość Par. 550 „Wybór źródła komend sterujących w trybie komunikacji” = 0 (karta opcji komunikacji aktywna) lub nastawa 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 (zaciski RS-485 lub opcja komunikacji).

Działanie Źródło Sterowania	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym) (Par. 338)		0: Komunikacja			1: Zewnętrzny			Uwagi		
	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji (Par.339)		0: Komunikacja	1: Zewn.	2: Zewn.	0: Komunikacja	1: Zewn.	2: Zewn.			
Funkcje stałe (odpowiedniki funkcji zacisków)	Częstotliwość zadana: z komunikacji		Komunikacja	—	Komunikacja	Komunikacja	—	Komunikacja			
	Zacisk 2		—	Zewnętrzny	—	—	Zewnętrzny	—			
	Zacisk 4		—	Zewnętrzny			—	Zewnętrzny			
	Zacisk 1		Kompensacja								
Wybór funkcji Par. 178 do Par. 189	0	RL	Komenda pracy z niską prędkością/ kasowanie zdalnej nastawy prędkości	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny		Par. 59 = 0 (prędkości zaprogramowane) Par. 59 = 1, 2 (zdalne) Par. 270 = „1, 3” (zatrzymanie przy kontakcie)	
	1	RM	Praca ze średnią prędkością/ funkcja zdalna – zmniejszenie prędkości	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny			
	2	RH	Komenda pracy z wysoką prędkością/funkcja zdalna – przyspieszenie	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny			
	3	RT	Wybór drugiej funkcji	Komunikacja			Zewnętrzny			Par. 270 = „1, 3” (zatrzymanie przy kontakcie)	
	4	AU	Wybór wejścia zacisku 4	—	Mieszany		—	Mieszany			
	5	JOG	Wybór trybu jog	—			Zewnętrzny				
	6	CS	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	Zewnętrzny							
	7	OH	Wejście zewnętrznego przełącznika termicznego	Zewnętrzny							
	8	REX	Wybór piętnastu wstępnie zaprogramowanych prędkości	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny		Par. 59 = 0 (prędkości zaprogramowane)	
	9	X9	Wybór trzeciej funkcji	Komunikacja			Zewnętrzny				
	10	X10	Sygnal zezwolenia pracy	Zewnętrzny							
	11	X11	Podłączenie FR-HC lub MT-HC (sygnal detekcji zaniku napięcia zasilania)	Zewnętrzny							
	12	X12	Blokada przycisków sygnałem na wejściu X12	Zewnętrzny							
	13	X13	Zewnętrzna komenda hamowania prądem stałym DC	Komunikacja			Zewnętrzny				
	14	X14	Zezwolenie regulatora PID	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny			
	15	BRI	Sygnal potwierdzenia zwolnienia hamulca	Komunikacja			Zewnętrzny				
	16	X16	Przełączenie trybu PU/zewnętrzny	Zewnętrzny							
	17	X17	Wybór charakterystyki obciążenia/ forsowanie momentu do przodu/do tyłu	Komunikacja			Zewnętrzny				
	18	X18	Załączanie trybu V/f								
19	X19	Funkcja sterowania prędkością maksymalną w zależności od momentu obciążenia									

Tab. 6-128: Źródło sygnału prędkości zadanej i wyboru funkcji (1)

Działanie Źródło Sterowania	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym) (Par. 338)		0: Komunikacja			1: Zewnętrzny			Uwagi	
	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji (Par.339)		0: Komunikacja	1: Zewn.	2: Zewn.	0: Komunikacja	1: Zewn.	2: Zewn.		
Wybór funkcji Par. 178 do Par. 189	20	X20	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C		Komunikacja			Zewnętrzny		
	22	X22	Komenda orientacji wału silnika		Komunikacja			Zewnętrzny		
	23	LX	Wzbudzenie wstępne		Komunikacja			Zewnętrzny		
	24	MRS	Odcięcie wyjścia		Mieszany			Zewnętrzny		Par. 79 ≠ 7
			Blokada sterowania z panelu PU		Zewnętrzny			Zewnętrzny		Par. 79 = 7 (gdy sygnał X12 nie jest przypisany do zacisku wejść)
	25	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu		—			Zewnętrzny		
	26	MC	Przełączanie trybu regulacji		Komunikacja			Zewnętrzny		
	27	TL	Wybór ograniczenia momentu		Komunikacja			Zewnętrzny		
	28	X28	Zewnętrzny sygnał załączenia autostrojenia przy starcie		Komunikacja			Zewnętrzny		
	37	X37	Wybór funkcji trawersy		Komunikacja			Zewnętrzny		
	42	X42	Wybór przesunięcia momentu 1		Komunikacja			Zewnętrzny		
	43	X43	Wybór przesunięcia momentu 2		Komunikacja			Zewnętrzny		
	44	X44	Przełączanie regulacji P/PI		Komunikacja			Zewnętrzny		
	50	SQ	Start sekwencyjnego programu PLC		Komunikacja			Zewnętrzny		
	60	STF	Komenda obrót w przód		Komunikacja			Zewnętrzny		
	61	STR	Komenda obrót do tyłu		Komunikacja			Zewnętrzny		
	62	RES	Reset		Zewnętrzny			Zewnętrzny		
	63	PTC	Wejście termistora PTC		Zewnętrzny			Zewnętrzny		
	64	X64	Przełączanie kierunku działania regulatora PID (wyjście odwrócone/nieodwrócone)		Komunikacja	Zewnętrzny	Komunikacja	Zewnętrzny		
	65	X65	Przełączenie trybu PU/komunikacja		Zewnętrzny			Zewnętrzny		
	66	X66	Przełączanie trybu komunikacja		Zewnętrzny			Zewnętrzny		
67	X67	Przełączanie źródła komend		Zewnętrzny			Zewnętrzny			
68	NP	Znak sygnału ciągu impulsów		Zewnętrzny			Zewnętrzny			
69	CLR	Kasowanie licznika impulsów odchyłki		Zewnętrzny			Zewnętrzny			
70	X70	Zezwolenie zasilania napięciem stałym DC		Komunikacja			Zewnętrzny			
71	X71	Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem stałym DC		Komunikacja			Zewnętrzny			

Tab. 6-128: 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.

Kompensacja: Sterowanie za pomocą sygnałów zewnętrznych aktywne tylko, gdy wybierzesz tryb Par. 28 „Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości” = „1”.

UWAGA

Źródło sterowania w trybie komunikacji jest zdefiniowane za pomocą Par. 550 i Par. 551.

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. Ten sygnał umożliwia sterowanie pracy przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych i poleceń komunikacji.

Aby przypisać sygnał X67 do zacisku wejść, należy wpisać "67" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

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. 6-129: Przełączanie źródła poleceń sterujących za pomocą sygnału X67

UWAGI

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 nieaktywna.

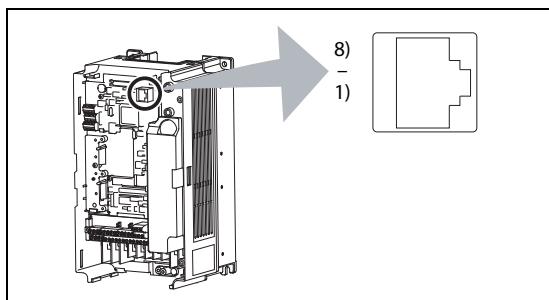
Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść” może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.23 Tryb komunikacji i ustawienia

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Tryb komunikacji przez złącze programatora	Ustawienia początkowe komunikacji z komputerem (złącze PU)	Par. 117, Par. 124	6.23.3
Tryb komunikacji przez zaciski RS-485	Ustawienia początkowe komunikacji z komputerem (zaciski RS-485)	Par. 331, Par. 337, Par. 341	
	Komunikacja przy użyciu protokołu Modbus-RTU	Par. 331, Par. 332, Par. 334, Par. 343, Par. 549	6.23.6
Ograniczenia przy zapisie parametrów za pomocą poleceń komunikacji	Wybór zapisu parametrów użytkownika do pamięci EEPROM	Par. 342	6.23.4
Sterowanie za pomocą funkcji PLC	Funkcje PLC	Par. 414, Par. 417, Par. 498, Par. 506, Par. 515	6.23.7
Komunikacja przez złącze USB (program FR Configurator)	Komunikacja USB	Par. 547, Par. 548	6.23.8

6.23.1 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. 6-209:
Opis pinów złącza PU

1001209E

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

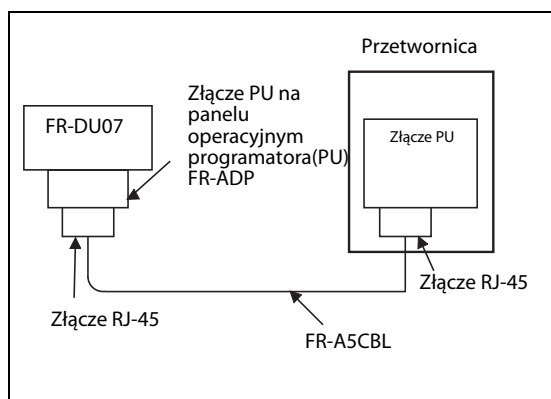
Tab. 6-130: Złącze PU (opis pinów)

UWAGI

Piny 2 i 8 zapewniają zasilanie panelu operacyjnego lub panelu programatora. Nie używać ich do komunikacji RS-485.

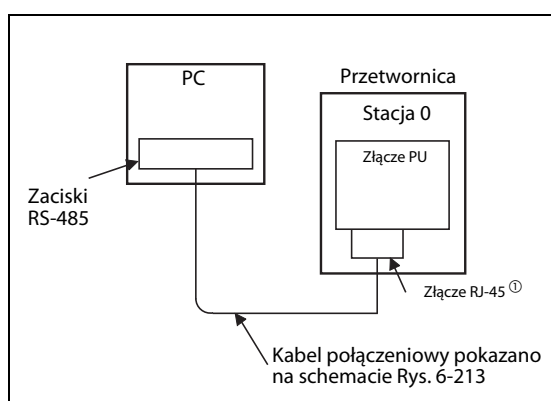
Nie podłączać złącza PU do karty LAN komputera, gniazda faksmodemu lub telefonu. Urządzenie może ulec awarii z powodu różnic w charakterystykach elektrycznych.

Podłączenie i konfiguracja komunikacji przez złącze PU



Rys. 6-210:
Podłączanie panelu PU do złącza PU

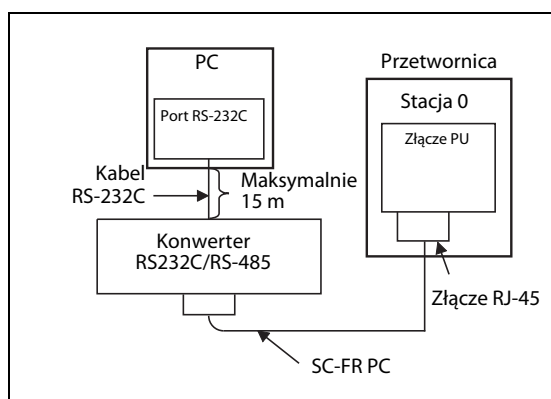
I001210E



Rys. 6-211:
Podłączanie interfejsu R485 komputera PC do złącza PU

I001211E

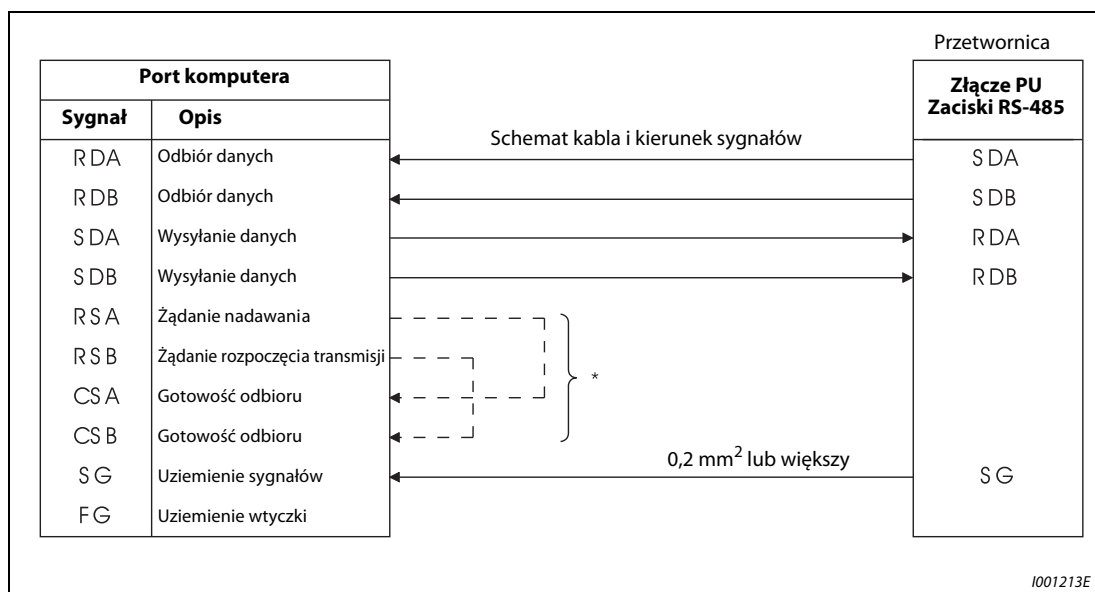
- ① Piny 2 i 8 zapewniają zasilanie panelu operacyjnego lub panelu programatora. Nie używać ich do komunikacji RS-485.



Rys. 6-212:
Podłączanie przez port RS232C komputera PC do złącza PU

I001212E

Połączenia komputera przez RS-485



Rys. 6-213: Połączenie komputera do przetwornicy

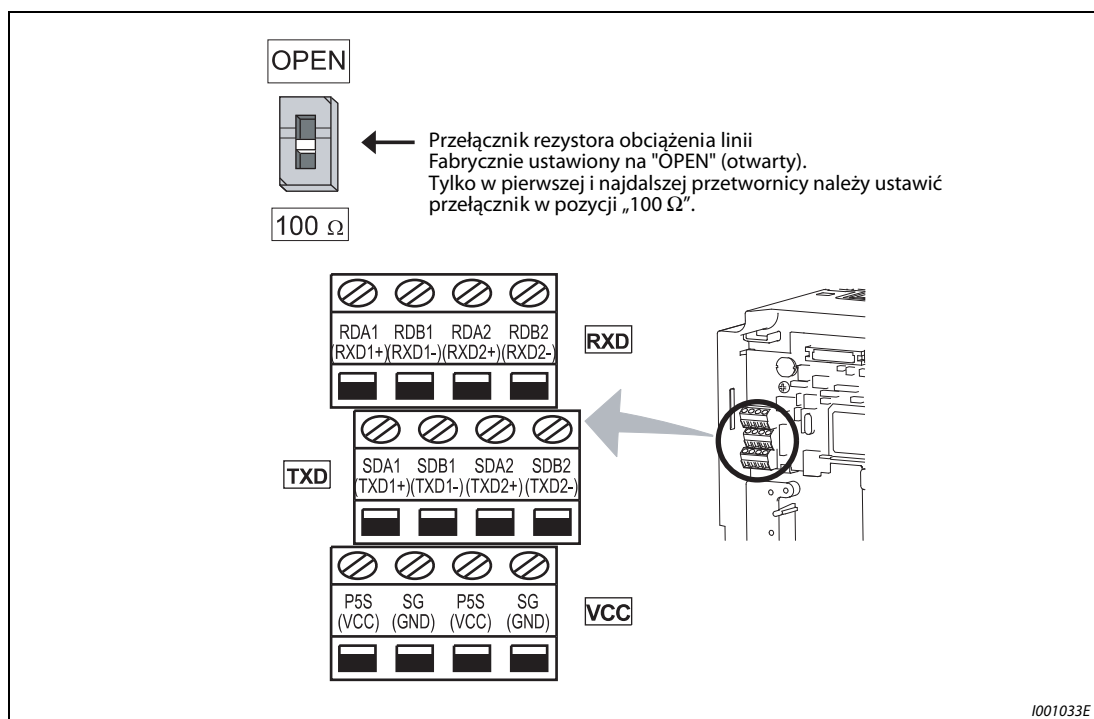
* Połączenie należy wykonać zgodnie z instrukcją komputera. Należy sprawdzić numery zacisków portu komputera, gdyż mogą się zmieniać w zależności od modelu.

UWAGI

Użyj przewód SC-FR PC do podłączenia konwertera RS-232C/RS-485 do portu RS-232C komputera. Ten kabel może być użyty tylko do podłączenia przetwornicy.

Gdy wymagane jest szeregowe podłączenie kilku przetwornic, należy użyć drugiego portu komunikacji szeregowej (znajdującego się na liście zaciskowej).

6.23.2 Zaciski RS-485



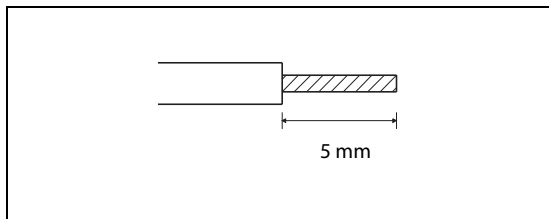
Rys. 6-214: Rozmieszczenie zacisków RS-485

Nazwa	Opis
RDA1 (RXD1+)	Przetwornica odbiór+
RDB1 (RXD1-)	Przetwornica odbiór-
RDA2 (RXD2+)	Przetwornica odbiór+ (dla połączenia z następnymi stacjami)
RDB2 (RXD2-)	Przetwornica odbiór- (dla połączenia z następnymi stacjami)
SDA1 (TXD1+)	Przetwornica wysyłanie+
SDB1 (TXD1-)	Przetwornica wysyłanie-
SDA2 (TXD2+)	Przetwornica wysyłanie+ (dla połączenia z następnymi stacjami)
SDB2 (TXD2-)	Przetwornica wysyłanie- (dla połączenia z następnymi stacjami)
P5S (VCC)	Zasilanie 5 V, dopuszczalne obciążenie: 100 mA
SG (GND)	Uziemienie (podłączone do zacisku SD)

Tab. 6-131: Opis zacisków RS-485

Połączenie przewodów do zacisków RS-485

- ① Usunąć około 5 mm izolacji przewodów. Skręcić żyły przewodu, aby zapobiec ewentualnemu poluzowaniu. Końcówek nie pokrywać cyną. Jeśli konieczne, zastosować listwy połączeniowe.



Rys. 6-215:
Przygotowanie przewodu

1001326E

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

Punkt	Opis
Rozmiar śrubek	M2
Moment dokręcenia	0,22–0,25 Nm
Rozmiar przewodów	0,3–0,75 mm ²
Śrubokręt	Mały śrubokręt płaski Rozmiar: 0,4 mm × 2,5 mm

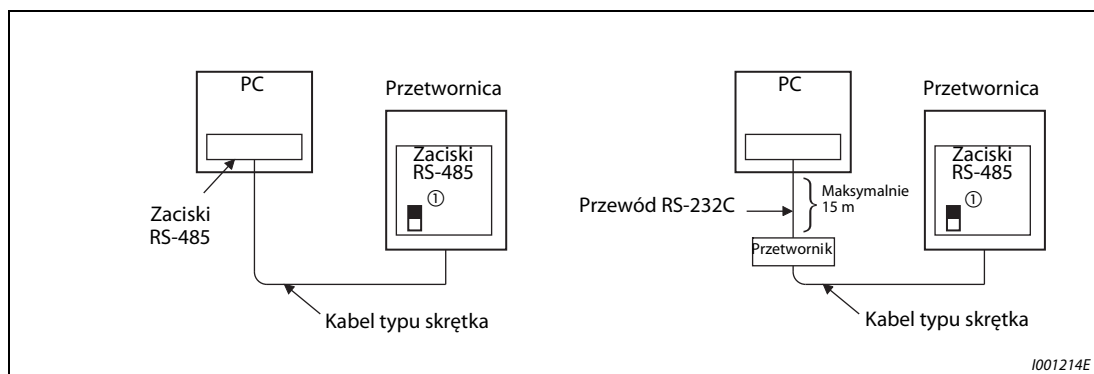
Tab. 6-132: Połączenie do zacisków RS-485

**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.

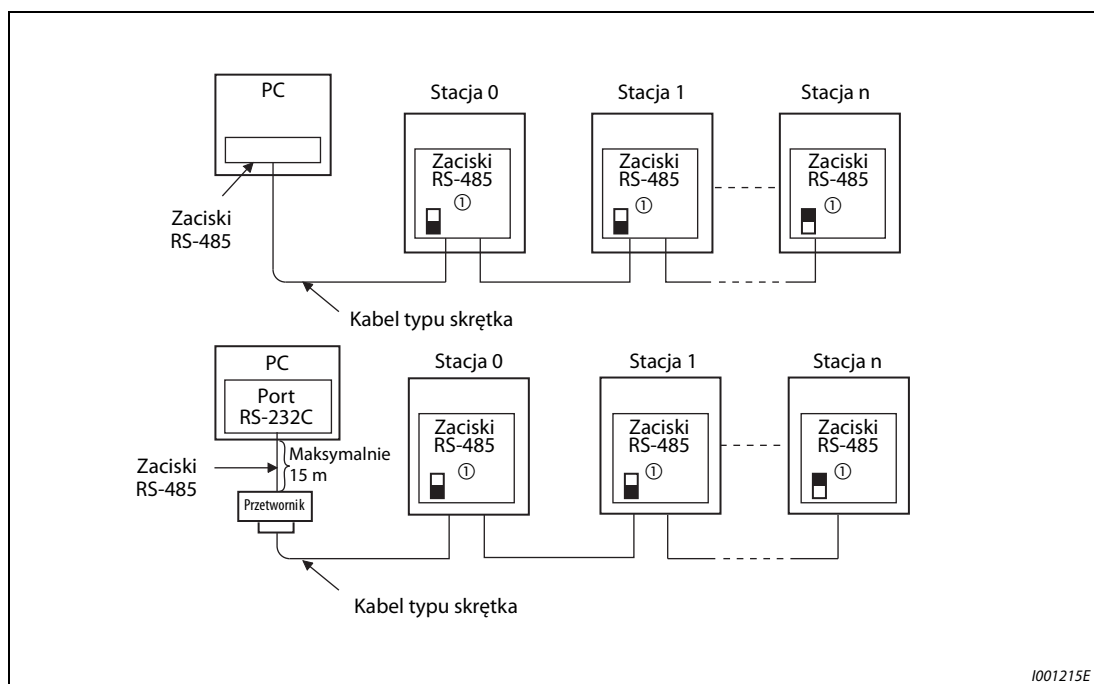
Konfiguracja systemu przez zaciski RS-485

- Połączenie komputera do jednej przetwornicy (połączenie 1 do 1)

**Rys. 6-216:** Połączenie komputera do jednej przetwornicy

- ① Ustaw przełącznik rezystora terminującego w pozycji „100 Ω”.

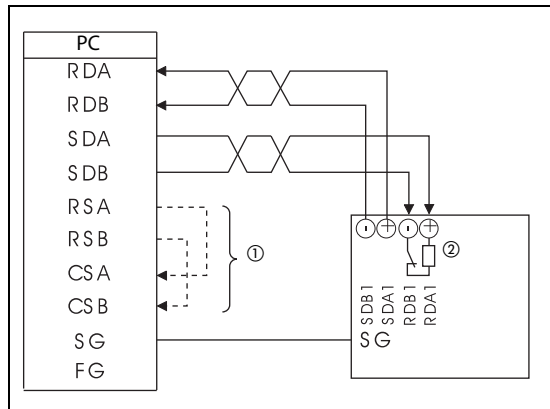
- Połączenie komputera i kilku przetwornic (połączenie 1 do n)

**Rys. 6-217:** Połączenie komputera do kilku przetwornic

- ① Tylko w pierwszej i najdalszej przetwornicy należy ustawić przełącznik w pozycji „100 Ω”.

Podłączenie zacisków RS-485

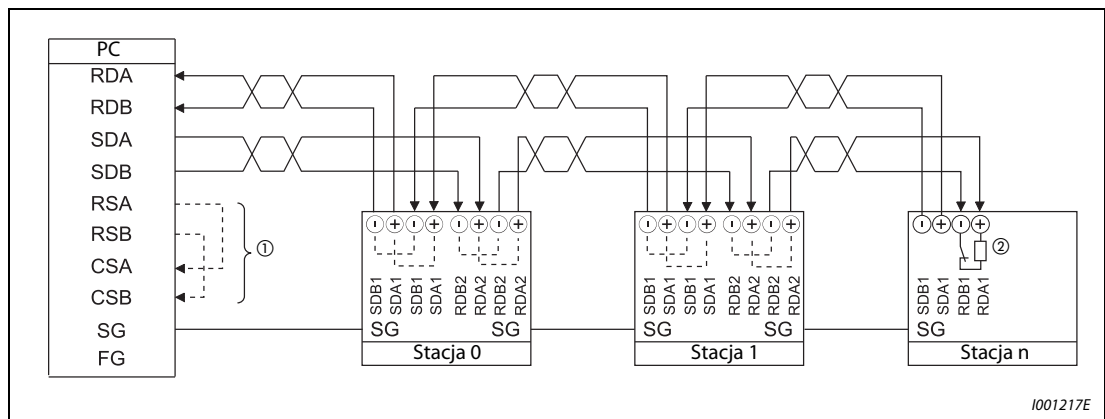
- Schemat połączenia komputera z przetwornicą za pomocą interfejsu RS-485



Rys. 6-218:
Połączenie komputera do jednej przetwornicy

I001216E

- Schemat połączenia komputera z kilkoma przetwornicami za pomocą interfejsu RS-485



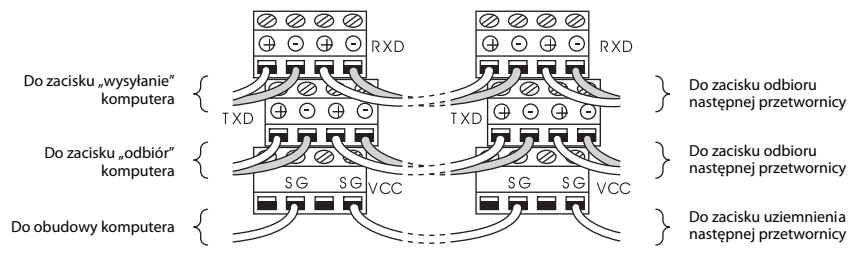
I001217E

Rys. 6-219: Połączenie komputera do kilku przetwornic

- ① Połączenie należy wykonać zgodnie z instrukcją komputera. Należy sprawdzić numery zacisków portu komputera, gdyż mogą się zmieniać w zależności od modelu.
- ② Tylko w pierwszej i najdalszej przetwornicy należy ustawić przełącznik w pozycji „100 Ω”.

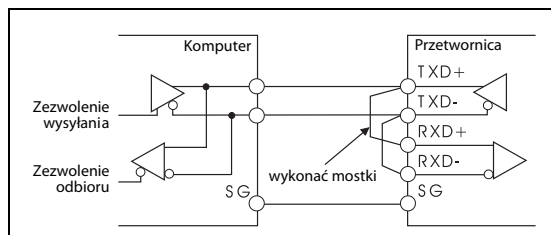
UWAGA

Połączenia do następnych przetwornic należy wykonać jak pokazano poniżej.



Połączenie 2-przewodowe

Jeśli komputer posiada port typu 2-przewodowego, zaciski wysyłania i odbioru portu RS-485 należy połączyć jak pokazano poniżej.



Rys. 6-220:
Połączenie 2-przewodowe

1001219E

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.

6.23.3 Ustawienia początkowe i specyfikacja komunikacji RS-485 (Par. 117 do Par. 124, Par. 331 do Par. 337, Par. 341, Par. 549)

Istnieją są dwa podstawowe rodzaje komunikacji między przetwornicą i komputerem:

- komunikacja przez złącze PU przetwornicy
- komunikacja przez zaciski RS-485 przetwornicy

Za pomocą protokołu komunikacji Mitsubishi przez złącze PU lub zaciski RS-485 możliwe jest ustawienie wartości parametrów, monitorowanie pracy przetwornicy itp.

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	
117	Adres przetwornicy w trybie komunikacji PU	0	0–31	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 11	1 bit 2 bity	7 bitów
120	Kontrola parzystości komunikacji PU	2	0	Bez kontroli parzystości	
			1	Nieparzysta	
			2	Parzysta	
121	Liczba prób wznowienia komunikacji PU	1	0–10	Służy do ustawienia dopuszczalnej liczby prób wznowienia komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. Jeśli liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczy dopuszczalny limit, przetwornica zatrzyma się w trybie alarmowym.	
			9999	W przypadku wystąpienia błędu komunikacji alarm nie spowoduje zatrzymania pracy przetwornicy.	
122	Kontrola czasu komunikacji PU	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.	
			9999	Bez sprawdzania komunikacji	
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 z/bez CR/LF	1	0	Bez CR/LF	
			1	Z CR	
			2	Z CR/LF	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

Parametry komunikacji RS-485

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
331	Numer stacji przy komunikacji RS-485	0	0-31 (0-247) ^①	Służy do wpisania adresu przetwornicy. (analogicznie jak w Par. 117)
332	Prędkość komunikacji RS-485	96	3/6/12/24/48/ 96/192/384	Służy do ustawienia prędkości komunikacji. (analogicznie jak w Par. 118)
333	Liczba bitów stopu komunikacji RS-485 ^②	1	0/1/10/11	Służy do wyboru liczby bitów stopu. (analogicznie jak w Par. 119)
334	Wybór kontroli parzystości przy komunikacji RS-485	2	0/1/2	Służy do konfiguracji kontroli parzystości. (analogicznie jak w Par. 120)
335	Licznik prób wznowienia komunikacji RS-485 ^③	1	0-10/9999	Służy do ustawienia dopuszczalnej liczby prób wznowienia komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. (analogicznie jak w Par. 121)
336	Kontrola czasu komunikacji RS-485 ^④	0 s	0	Komunikacja RS-485 jest możliwa, ale po przełączeniu w tryb sterowania z komunikacji przetwornica zatrzyma się w trybie alarmowym.
			0,1-999,8 s	Służy do ustawienia czasu kontroli braku komunikacji. (analogicznie jak w Par. 122)
			9999	Bez sprawdzania komunikacji
337	Czas oczekiwania na odpowiedź podczas komunikacji RS-485 ^③	9999	0-150 ms/9999	Służy do ustawienia czasu oczekiwania na odpowiedź po transmisji danych do przetwornicy. (analogicznie jak w Par. 123)
341	Wybór CR/LF w trybie komunikacji RS-485 ^③	1	0/1/2	Wybór z/bez CR/LF (analogicznie jak w Par. 124)
549	Wybór protokołu komunikacji	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)
			1	Protokół Modbus-RTU ^④

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

- ① Gdy w Par. 549 jest wpisane "1" (protokół Modbus-RTU) wartości w nawiasach są limitami nastawy parametru.
- ② Gdy używany jest protokół Modbus-RTU, długość danych jest stała i wynosi 8 bitów, natomiast długość bitów stopu jest ustawiana w Par. 334. (Patrz rozdział 6.23.6.)
- ③ Protokół Modbus-RTU staje się nieaktywny.
- ④ Protokół Modbus-RTU może być używany do komunikacji tylko przez zaciski RS-485.

UWAGI

Jeśli nastawa Par. 336 „Czas sprawdzania komunikacji RS-485” wynosi „0” (wartość domyślna), komunikacja jest możliwa, można monitorować i odczytywać nastawy parametrów, ale gdy wybrany zostanie tryb sterowania z komunikacji (NET), zostanie wygenerowany alarm i przetwornica zatrzyma się. Jeśli po załączeniu zasilania aktywny jest tryb sterowania z komunikacji, po pierwszej próbie komunikacji zostanie załączony alarm komunikacji (E.SER).
Jeśli za pomocą poleceń komunikacji sterowana jest praca przetwornicy lub zapisywane są nastawy parametrów, należy wpisać „9999” do Par. 336. (Nastawa zależy od ustawienia programu w komputerze.) (Patrz strona 6-456.)

Po zmianie parametrów komunikacji zawsze należy wykonać reset przetwornicy. W przypadku zmiany wartości parametrów związanych z komunikacją, bez wykonania resetu przetwornicy nie będzie możliwe nawiązanie komunikacji.

6.23.4 Zapis do EEPROM za pomocą komend komunikacji (Par. 342)

Za pomocą komunikacji przez złącze PU, zaciski RS-485 lub poprzez opcjonalną kartę komunikacji można zapisywać nastawy parametrów do pamięci RAM. Gdy wymagana jest częsta zmiana wartości parametrów, zalecany jest zapis do pamięci RAM.

Aby wybrać zapis do pamięci RAM, należy wpisać „1” w Par. 342. Jeśli przy ustawieniu domyślnym „0” zapis parametrów jest wykonywany często (zapis do EEPROM), żywotność pamięci EEPROM znacznie się skróci.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
342	Zapis parametrów do EEPROM za pomocą komunikacji	0	0	Parametry są zapisywane za pomocą komend komunikacyjnych do EEPROM i do RAM.	—	
			1	Wartości parametrów są zapisywane za pomocą komend komunikacyjnych do RAM.		

Wartość parametru może być ustawiona w dowolnym momencie, gdy zainstalowana jest opcjonalna karta komunikacji (Patrz rozdział 6.21.4.)

UWAGA

Gdy wartość Par.342 wynosi „1” (zapis tylko do pamięci RAM), po wyłączeniu zasilania przetwornicy zmienione wartości parametrów zostaną skasowane. Po załączeniu zasilania dostępne są wartości parametrów zapisanych wcześniej w pamięci EEPROM.

6.23.5 Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi (computer link)

Za pomocą protokołu komunikacji Mitsubishi przez złącze PU lub zaciski RS-485 możliwe jest ustawienie wartości parametrów, monitorowanie pracy przetwornicy itp.

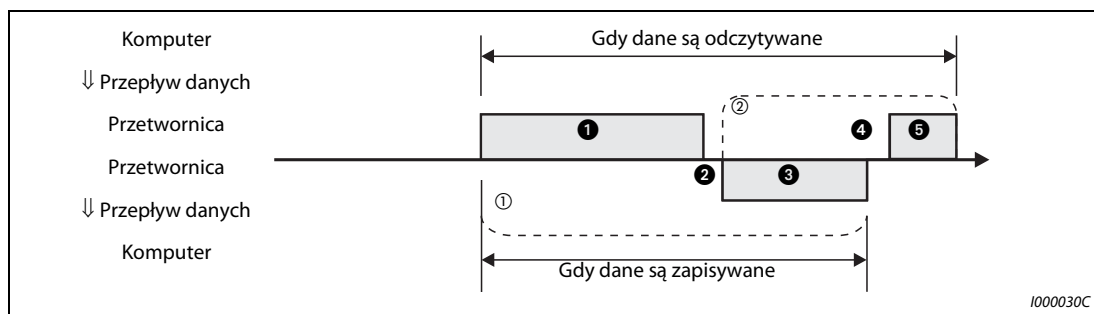
Specyfikacja komunikacji

Punkt		Opis	Parametry powiązane
Protokół komunikacji		Protokół Mitsubishi (protokół computer link)	Par. 551
Standard komunikacji		EIA-485 (RS-485)	—
Liczba podłączonych przetwornic		1 : N (maksymalnie 32), ustawienie od 0 do 31 stacji	Par. 117 Par. 331
Prędkość komunikacji	Złącze PU	Wybrać z zakresu 4800/9600/19200 i 38400 bps	Par. 118
	Zaciski RS-485	Należy wybrać z zakresu 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 i 38400 bps.	Par. 332
Protokół sterujący		Asynchroniczny	—
Metoda komunikacji		System pół-dupleks	—
Specyfikacja komunikacji	System znaków	ASCII (7 lub 8 bitów)	Par. 119 Par. 333
	Bit startu	1 bit	—
	Liczba bitów stopu	1 lub 2 bity	Par. 119 Par. 333
	Kontrola parzystości	Sprawdzana (parzyste, nieparzyste) lub nieaktywna	Par. 120 Par. 334
	Kontrola błędów	Sprawdzenie sumy kontrolnej	—
	Znak końca komunikacji	CR/LF (możliwy jest wybór z lub bez CR/LF)	Par. 124 Par. 341
Czas opóźnienia		z lub bez czasu opóźnienia	Par. 123 Par. 337

Tab. 6-133: Specyfikacja komunikacji

Procedura komunikacji

Wymiana danych między komputerem i przetwornicą odbywa się według następującej procedury:



Rys. 6-221: 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 następnych stronach.

Nr	Działanie	Komenda startu	Częstotliwość wyjściowa	Zapis parametrów	Reset przetwornicy	Monitorowanie	Odczyt parametrów	
①	Program użytkownika wysyła zapytanie z komputera do przetwornicy.	A A'	A	A	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	C ②	E E'	E
		Z błędami (Zapytanie odrzucone)	D	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 (Dane ③ są sprawdzane, że nie zawierają błędów)	Brak błędów ① (brak działań ze strony przetwornicy)	Brak	Brak	Brak	Brak	Brak (C)	Brak (C)
		Z błędami (Przetwornica ponownie przesyła dane ③)	Brak	Brak	Brak	Brak	F	F

Tab. 6-134: Etapy komunikacji i format danych

- ① Podczas zapytania o dane z komputera do przetwornicy, w przypadku braku błędów wymagane jest 10 ms lub więcej. (Patrz strona 6-453.)
- ② Możliwe ustawienie w parametrach odpowiedzi przetwornicy na komendę resetu. (Patrz strona 6-459 Tab. 6-139.)

● Format zapytania o dane z komputera do przetwornicy

Format	Liczba znaków												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A (Zapis danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia	Dana				Suma kontrolna		④
A' (Zapis danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia	Dana		Suma kontrolna		④		
B (Odczyt danych)	ENQ ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Kod instrukcji		Czas opóźnienia	Suma kontrolna		④				

● Odpowiedź przetwornicy w przypadku zapisu danych

Format	Liczba znaków				
	1	2	3	4	5
C (Nie wykryto błędu 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
E (Nie wykryto błędu danych)	STX ^①	Adres stacji przetwornicy ^②		Odczytane dane				ETX ^①	Suma kontrolna		④
E' (Nie wykryto błędu 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						

● Wysyłanie danych z komputera do przetwornicy podczas odczytu danych

Format	Liczba znaków			
	1	2	3	4
C (Nie wykryto błędu 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. 6-135.)

② Numer stacji jest podawany w kodzie szesnastkowym H00 do HFF (stacja 0 do 31).

③ Gdy wartość Par. 123, Par. 337 "Czas opóźnienia" ≠ 9999, ramka zapytania nie musi zawierać 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 lub Par. 341 „Wybór CR/LF w trybie komunikacji RS-485”.

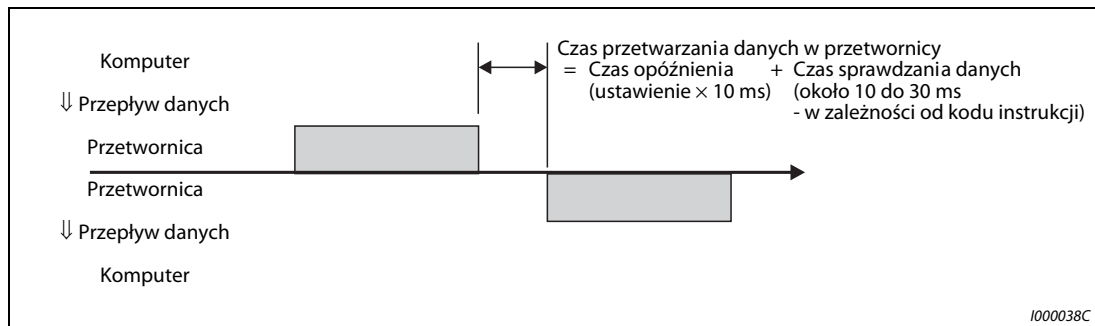
Definicja danych

● 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	H0 A	Przesuw o wiersz
CR	H0D	Powrót do początku wiersza
NAK	H15	Odpowiedź negatywna (wykryto błąd danych)

Tab. 6-135: 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.)
- Dana
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 = 20 ms).



Rys. 6-222: Ustawienie czasu opóźnienia

UWAGI

Gdy wartość Par. 123, Par. 337 "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 6-454.)

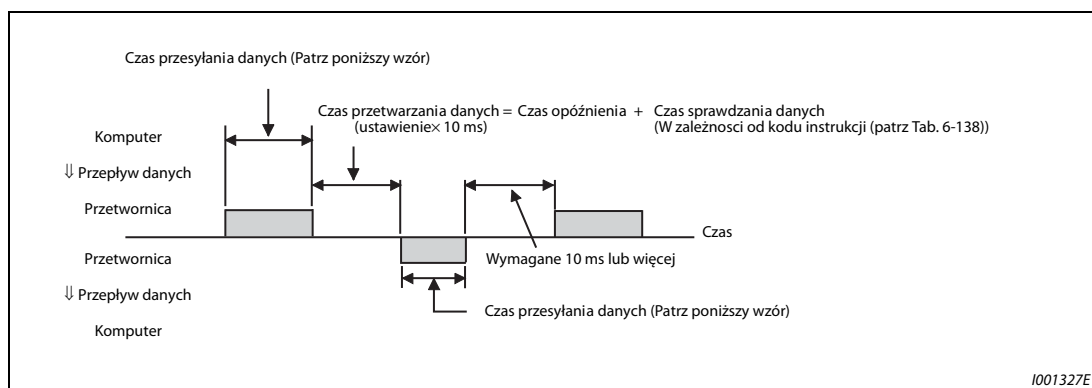
● Kod błędu

Gdy przetwornica wykrywa błąd danych, wysyła do komputera kod błędu razem z kodem NAK.

Kod błędu	Typ błędu	Opis błędu	Przetwornica Start/ Stop
H0	Błąd NAK komputera	Liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczyła dopuszczalny limit.	Zatrzymanie alarmowe, jeżeli liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczy ustalony limit. (E.PUE/E.SER)
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 przesłał nowe dane zanim przetwornica zakończyła otrzymywanie poprzednich danych.	
H6	—	—	—
H7	Błąd znaku	Odebrano niewłaściwy znak (inny od 0 do 9 A do F, kody kontrolne).	Przesłane dane nie są akceptowane, przetwornica kontynuuje działanie.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Błąd trybu	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	Nie rozpoznana komenda.	
HC	Błąd zakresu danych	Podczas zapisu parametrów, ustawiania częstotliwości przesłano niewłaściwe dane.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

Tab. 6-136: Kody błędów

● Czas odpowiedzi



Rys. 6-224: Czas odpowiedzi

Wzór na wyliczenie czasu przesyłania danych:

$$\text{Czas przesyłania danych [s]} = \frac{1}{\text{Prędkość komunikacji (bps)}} \times \text{Liczba znaków danych (patrz strona 6-450.)} \times \text{Specyfikacja komunikacji (liczba wszystkich bitów)} \textcircled{1}$$

① Specyfikacja komunikacji:

Nazwa		Liczba bitów
Liczba bitów stopu		1 bit
		2 bity
Długość danych		7 bit
		8 bitów
Kontrola parzystości	Tak	1 bit
	Nie	0 bitów

Tab. 6-137: Specyfikacja komunikacji

UWAGI

• Dodatkowo wymagany jest 1 bit startu.

• Minimalna ilość bitów: 9 bitów. Maksymalna liczba bitów: 12 bitów.

Czasy sprawdzania danych w zależności od funkcji komunikacji są pokazane w poniższej tabeli:

Funkcja aktywna	Czas sprawdzania danych
Różne monitory, komenda startu, częstotliwości zadana (RAM)	< 12 ms
Zapis/odczyt parametrów, ustawienie częstotliwości (EEPROM)	< 30 ms
Czyszczenie parametrów/czyszczenie wszystkich parametrów	< 5 s
Polecenie reset	bez odpowiedzi

Tab. 6-138: Czas sprawdzania danych

Ustawienie licznika prób restartu komunikacji (Par. 121, Par. 335)

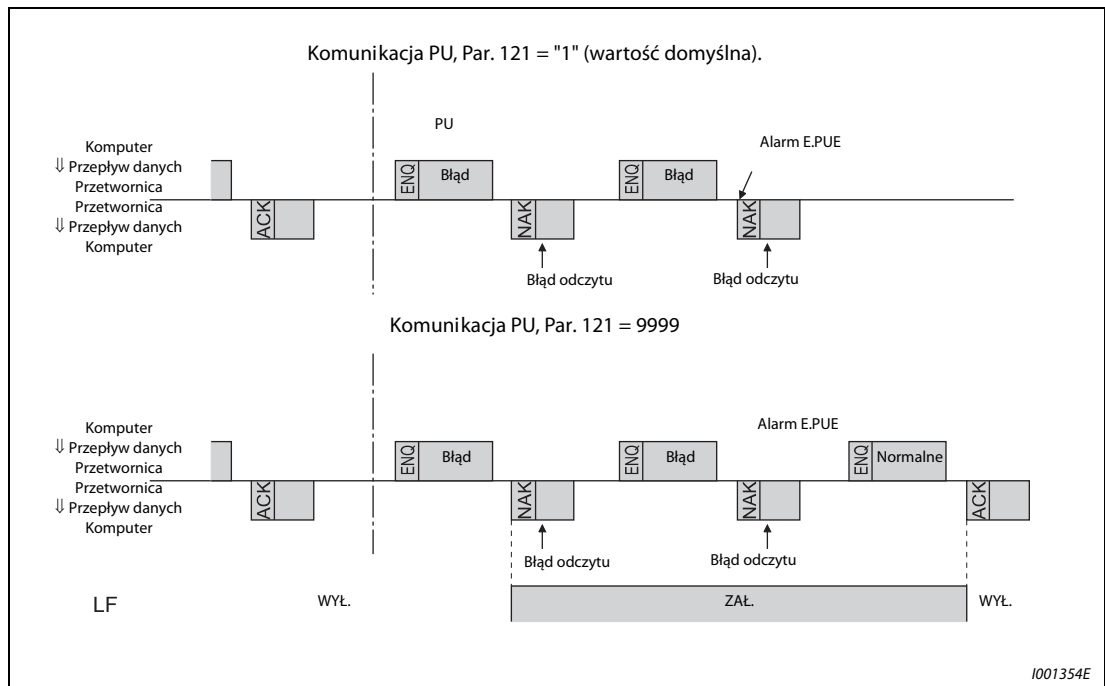
Licznik prób wznowienia komunikacji służy do ustawienia dopuszczalnej liczby prób wznowienia komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. (Kody błędów odczytu danych - patrz strona 6-453.)

Gdy liczba kolejno występujących błędów odczytu danych przekracza dopuszczalną liczbę prób restartu komunikacji, przetwornica zatrzymuje się w trybie alarmowym (E.PEU).

Gdy ustawiona jest wartość „9999”, w przypadku wystąpienia błędów komunikacji nie jest generowany alarm, lecz 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 Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

Przykład ▾

Komunikacja przez złącze PU przy różnych ustawieniach parametru 121



Rys. 6-225: Błąd transmisji danych



Detekcja zerwania komunikacji (Par. 122, Par. 336)

Jeśli w wyniku sprawdzania połączenia między komputerem i przetwornicą zostanie wykryty brak połączenia, generowany jest błąd komunikacji (komunikacja PU: E.PUE, komunikacja przez zaciski RS-485: E.SER) i wyłączane jest wyjście przetwornicy.

Sprawdzanie ciągłości połączeń jest aktywne, gdy w parametrze ustawiono wartość z zakresu 0,1 s do 999,8 s. W celu sprawdzania ciągłości należy okresowo przysyłać dane (kod instrukcji – patrz strona 6-451) z przerwą krótszą od czasu opóźnienia sprawdzania komunikacji.

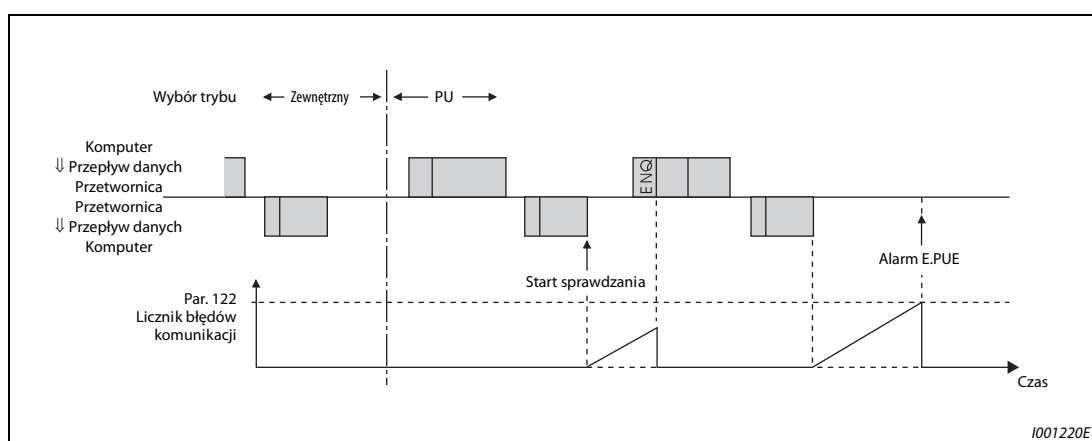
Sprawdzanie komunikacji rozpoczyna się jednocześnie z pierwszą komunikacją, gdy aktywny jest tryb sterowania z komunikacji (przy ustawieniu domyślnym tryb sterowania PU w przypadku komunikacji PU lub tryb komunikacji w przypadku komunikacji RS-485).

Gdy ustawione jest „9999”, brak sygnału komunikacji nie jest wykrywany.

Gdy ustawione jest „0”, komunikacja przez złącze PU nie jest możliwa. W przypadku komunikacji RS-485 można na przykład monitorować status pracy przetwornicy, odczytywać wartości parametrów itp., ale po przełączeniu w tryb sterowania z komunikacji generuje się alarm (E.SER).

Przykład ▾

Komunikacja PU, Par. 122 = 0,1–999,8 s



Rys. 6-226: Detekcja przerwy w połączeniach przewodów komunikacyjnych



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.

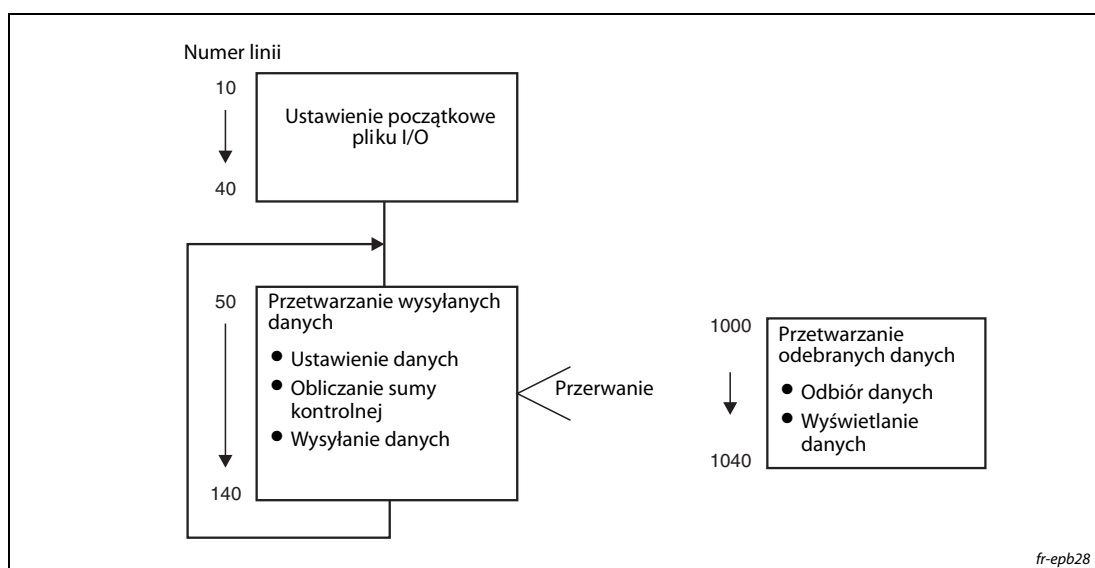
Wszystkie komunikacje muszą być zainicjowane przez program użytkownika, na przykład komenda startu lub odczyt wartości monitorowanych. Przetwornica nie wysyła danych bez zapytania ze strony komputera. Program użytkownika powinien być napisany w ten sposób, że aby potwierdzić przyjęcie komend, to komputer wysyła zapytania o dane, na przykład o wartości monitorów.

Przykład programu

Zmiana trybu pracy na tryb komunikacji

<p>Numer linii</p> <pre> 10 OPEN"COM1: 9600,E,8,2,HD"AS#1 20 COMST1, 1, 1: COMST1, 2, 1 30 ON COM(1)GOSUB*REC 40 COM(1)ON 50 D\$="01FB10002" 60 S=0 70 FOR I=1 TO LEN(D\$) 80 A\$=MID\$(D\$, I, 1) 90 A=ASC(A\$) 100 S=S+A 110 NEXT I 120 D\$=CHR\$(&H5)+D\$+RIGHT\$(HEX\$(S), 2) 130 PRINT#1, D\$ 140 GOTO 50 1000 *REC 1010 IF LOC (1)=0 THEN RETURN 1020 PRINT"RECEIVE DATA" 1030 PRINT INPUT\$(LOC(1), #1) 1040 RETURN </pre>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Początkowe ustawienie pliku I/O</div> <p>Otwarcie pliku komunikacji Ustawienie sygnałów kontroli komunikacji Definicja przerwania przy odczycie danych Zezwolenie przerwania</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Ustawienie przesyłanych danych</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Obliczanie sumy kontrolnej</div> <p>Połączenie kodów instrukcji i sumy kontrolnej</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Wysyłanie danych</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Przerwanie przy odczycie danych</div>
---	---

Rys. 6-227: Przykład programu



Rys. 6-228: Algorytm programu

UWAGI

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 przerwania przewodów komunikacyjnych, przetwornica nie będzie mogła zostać zatrzymana. Po upływie czasu sprawdzania komunikacji przetwornica zatrzyma się alarmowo (E.PUE, E.SER). 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 wykrywa takiego błędu. Należy o tym pamiętać.

Dane komunikacji

Po ustawieniu wartości parametrów, kodów instrukcji i danych możliwe jest sterowanie i monitorowanie pracy przetwornicy za pomocą komputera.

Nr	Punkt	Odczyt/ zapis	Kod instrukcji	Opis danych	Liczba znaków danych (Format)														
1	Tryb sterowania	Odczyt	H7B	H000: Tryb komunikacji H0001: Tryb zewnętrzny H0002: Tryb PU (komunikacja RS-485 przez złącze PU)	4 (B,E/D)														
		Zapis	HFB		4 (A, C/D)														
2	Funkcje	Częstotliwość/ prędkość wyjściowa	Odczyt	H6F	H0000 do HFFFF: Częstotliwość wyjściowa w jednostkach 0,01 Hz Prędkość (jednostka 1 obr./min) (gdy Par. 37 = 1 do 9998 lub Par. 144 = 2 do 10, 102 do 110)	4 (B,E/D)													
		Prąd wyjściowy	Odczyt	H70	H0000 do HFFFF: Prąd wyjściowy(w kodzie szesnastkowym) w jednostkach 0,01 A (01160 i mniejsze)/0,1 A (01800 i większe)	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)													
		Specjalny monitor	Odczyt	H72	H0000 do HFFFF: Dana monitorowania, wybrana za pomocą instrukcji HF3	4 (B,E/D)													
		Wybór numeru specjalnego monitora	Odczyt	H73	H01 do H36: Dane specjalnego monitora (Patrz Tab. 6-142 na stronie 6-463.)	2 (B,E/D)													
			Zapis	HF3		2 (A, C/D)													
Definicja alarmu	Odczyt	H74 do H77	H0000 do HFFFF: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">b15</td> <td style="text-align: center;">b8 b7</td> <td style="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. 6-143 na stronie 6-464.)	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	4 (B,E/D)
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 6-465.)	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, praca przetwornicy. (Patrz strona 6-465.)	4 (B,E/D)														
	Monitorowanie statusu przetwornicy	Odczyt	H7A		2 (B,E/D)														

Tab. 6-139: Kody instrukcji i format danych (1)

Nr	Punkt	Odczyt/ zapis	Kod instrukcji	Opis danych	Liczba znaków danych (Format)																									
5	Częstotliwość zadana (RAM)	Odczyt	H6D	Odczyt częstotliwości/prędkości zadanej z RAM lub EEPROM. H0000 do HFFFF: Częstotliwość zadana w jednostkach 0,01 Hz Prędkość (jednostka 1 obr./min) (Gdy Par. 37 = 1 do 9998 lub Par. 144 = 2 do 10, 102 do 110)	4 (B,E/D)																									
	Częstotliwość zadana (EEPROM)		H6E																											
	Częstotliwość zadana (RAM)	Zapis	HED	Zapis częstotliwości/prędkości zadanej do RAM lub EEPROM. H0000 do H9C40 (0 do 400.00 Hz): częstotliwość zadana w jednostkach 0,01 Hz H0000 to H270E (0 do 9998): prędkość w jednostkach 1obr./min (gdy Par. 37 = 1 do 9998 lub Par. 144 = 2 do 10, 102 do 110) Aby jednocześnie zmienić częstotliwość zadaną, należy zapisać daną do pamięci RAM przetwornicy. (Kod instrukcji: HED)	4 (A, C/D)																									
	Częstotliwość zadana (RAM, EEPROM)		HEE																											
6	Reset przetwornicy	Zapis	HFD	H9696: Powoduje reset przetwornicy. Ponieważ po otrzymaniu komendy przetwornica wykonuje reset, nie wysyła odpowiedzi do komputera.	4 (A, C/D)																									
				H9966: 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>Dana</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. ① Patrz strona 6-445 i 6-446. ② Patrz strona 6-382 ③ Par. 73 nie jest kasowany.</p>	Dana	Param. Komun. ①	Kalibracje ②	Pozostałe Param. ③	HEC HF3 HFF	H9696	✓	—	✓	✓	H9966	✓	✓	✓	✓	H5A5A	—	—	✓	✓	H55AA	—	✓	✓	✓	4 (A, C/D)
Dana	Param. Komun. ①	Kalibracje ②	Pozostałe Param. ③	HEC HF3 HFF																										
H9696	✓	—	✓	✓																										
H9966	✓	✓	✓	✓																										
H5A5A	—	—	✓	✓																										
H55AA	—	✓	✓	✓																										
9	Parametr	Odczyt	H00 do H63	Aby zmienić/ odczytać wartości parametrów, należy sprawdzić kody parametrów w liście parametrów (Dodatek). Gdy zmieniane są wartości nastaw parametrów o numerach 100 i wyższych, należy ustawić wartość drugiego parametru adresu trybu rozszerzonego komunikacji.	4 (B,E/D)																									
10		Zapis	H80 do HE3		4 (A, C/D)																									

Tab. 6-139: Kody instrukcji i format danych (2)

Nr	Punkt	Odczyt/ zapis	Kod instrukcji	Opis danych	Liczba znaków danych (Format)
11	Drugi parametr adresu trybu rozszerzonego komunikacji	Odczyt	H7F	Wartość parametru jest ustawiana zgodnie z kodami instrukcji H00 do H09.	2 (B,E/D)
		Zapis	HFF	Więcej informacji na temat ustawienia tego parametru, patrz lista parametrów w Dodatku.	2 (A', C/D)
12	Wybór parametru kalibracji w trybie rozszerzonym (kod instrukcji HFF = 1)	Odczyt	H6C	Gdy ustawiane są parametry kalibracji (wzmocnienia i przesunięcia zera) (kody instrukcji H5E do H61, HDE do HE1):	2 (B,E/D)
		Zapis	HEC	H00: Częstotliwość ^① H01: Parametr - ustawienie wartości analogowej (%) H02: Poziom sygnału analogowego na zacisku ^① Możliwa jest zmiana nastawy wzmocnienia częstotliwości w Par.125 (kod instrukcji H99) lub Par. 126 (kod instrukcji H9A).	2 (A', C/D)

Tab. 6-139: Kody instrukcji i format danych (3)

UWAGI

Więcej informacji na temat formatów danych A, A', B, B', C i D można znaleźć na stronie 6-450.

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. 6-140: 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	C12 (917)	Przesunięcie zera częstotliwości wyjściowej (prędkości) przy zadawaniu sygnałem zacisku 1	11	91	9
C3 (902)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	5E	DE	1	C13 (917)	Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1	11	91	9
125 (903)	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	5F	DF	1	C14 (918)	Wzmocnienie sygnału analogowego zacisku 1	12	92	9
C4 (903)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	5F	DF	1	C15 (918)	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1	12	92	9
C5 (905)	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	60	E0	1	C16 (919)	Przesunięcie wartości zadanej momentu/strumienia przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	13	93	9
C6 (904)	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	60	E0	1	C17 (919)	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego)	13	93	9
126 (905)	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	61	E1	1	C18 (920)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	14	94	9
C7 (905)	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	61	E1	1	C19 (920)	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego)	14	94	9
C8 (930)	Wartość zmiennej wyjściowej dla minimalnego poziomu sygnału na wyjściu prądowym	1E	9E	9	C38 (932)	Przesunięcie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	20	A0	9
C9 (930)	Wartość sygnału prądowego dla minimalnej wartości zmiennej wyjściowej	1E	9E	9	C39 (932)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego)	20	A0	9
C10 (931)	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	1F	9F	9	C40 (933)	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	21	A1	9
C11 (931)	Wartość sygnału prądowego wyjścia analogowego dla maksymalnej wartości sygnału wyjściowego	1F	9F	9	C41 (933)	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego)	21	A1	9

Tab. 6-141: Parametry kalibracji

● Wybór numeru specjalnego monitora

Szczegółowy opis monitorów – patrz rozdział 6.15.2., Nastawa zależy od mocy przetwornicy.

Dana	Opis	Jednostka	Dana	Opis	Jednostka
H01	Częstotliwość wyjściowa	0,01 Hz	H14	Łączny czas załączenia zasilania	1 h
H02	Prąd wyjściowy	0,01 A/ 0,1 A ^①	H16	Status funkcji orientowania	—
H03	Napięcie wyjściowe	0,1 V	H17	Łączny czas pracy	1 h
H05	Częstotliwość zadana	0,01 Hz	H18	Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %
H06	Prędkość pracy	1 obr./min	H19	Licznik energii	1 kWh
H07	Moment silnika	0,1 %	H20	Wartość zadana momentu	0,1 %
H08	Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	H21	Wartość zadana prądu czynnego	0,1 %
H09	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania	0,1 %	H22	Moc wyjściowa silnika	0,01 kW/ 0,1 kW ^①
H0 A	Poziom obciąż. funkcji elektron. zabezp. termicznego	0,1 %	H23	Liczba impulsów sprzężenia zwrotnego	—
H0B	Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A/ 0,1 A ^①	H32	Wynik oszczędzania energii	Zmienna
H0C	Wartość szczytowa napięcia wyjścia prostownika	0,1 V	H33	Licznik oszczędzonej energii	Zmienna
H0D	Moc wejściowa	0,01 kW/ 0,1 kW ^①	H34	Wartość zadana PID	0,1 %
H0E	Moc wyjściowa	0,01 kW/ 0,1 kW ^①	H35	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %
H0F	Status zacisków wejść ^②	—	H36	Wartość odchyłki PID	0,1 %
H10	Status zacisków wyjść ^③	—	H3A	Status 1 zacisków wejść karty opcji ^④	—
H11	Miernik obciążenia	0,1 %	H3B	Status 2 zacisków wejść karty opcji ^⑤	
H12	Prąd wzbudzenia silnika	0,01 A/ 0,1 A ^①	H3C	Status zacisków opcji wyjść ^⑥	
H13	Licznik impulsów pozycji	—	—	—	—

Tab. 6-142: Wybór numeru specjalnego monitora

(01800 lub mniejsze/02160 lub większe)

② Opis monitora stanu zacisków wejść

b15

b0

—	—	—	—	CS	RES	STOP	MRS	JOG	RH	RM	RL	RT	AU	STR	STF
---	---	---	---	----	-----	------	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

③ Opis monitora stanu zacisków wyjść

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC2	ABC1	FU	OL	IPF	SU	RUN
---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------	----	----	-----	----	-----

④ Opis statusu 1 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść karty FR-A7AX) – wszystkie bity są wyłączone, gdy karta nie jest zainstalowana

b15

b0

X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

⑤ Opis statusu 2 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść karty FR-A7AX) – wszystkie bity są wyłączone, gdy karta nie jest zainstalowana

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

⑥ Opis monitora karty opcji wyjść (status zacisków wyjść karty FR-A7AY/A7AR) - gdy karta nie jest zainstalowana, wszystkie bity wyłączone.

b15

b0

—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----



● Komenda pracy

Punkt	Kod instrukcji	Bity	Opis	Przykład
Komenda startu	HFA	8	b0: AU (wybór analogowego wejścia prądowego) ^① b1: Start obrotów w przód b2: Start obrotów do tyłu b3: RL (polecenie pracy z niską prędkością) ^① b4: RM (polecenie pracy ze średnią prędkością) ^① b5: RH (polecenie pracy z wysoką prędkością) ^① b6: RT (wybór drugiej funkcji) ^① b7: MRS (odcięcie wyjścia) ^①	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) ^① b1: Start obrotów w przód b2: Start obrotów do tyłu b3: RL (polecenie pracy z niską prędkością) ^① b4: RM (polecenie pracy ze średnią prędkością) ^① b5: RH (polecenie pracy z wysoką prędkością) ^① b6: RT (wybór drugiej funkcji) ^① b7: MRS (odcięcie wyjścia) ^① b8: JOG (praca w trybie Jog) ^② b9: CS (Automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania) ^② b10: STOP (podtrzymanie startu) ^② b11: RES (reset) ^② 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. 189 „Przypisanie 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. 6-144: 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 i Par. 187 „Wybór funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.14.1.)
- ② W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wejść. Ponieważ praca w trybie jog/ funkcja automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania/ funkcja podtrzymanie startu i reset nie mogą być sterowane za pomocą komend sieciowych, przy ustawieniach domyślnych bity 8 do 11 są nieaktywne. Gdy używane są bity od 8 do 11, za pomocą Par. 185, Par. 186, Par. 188, Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść” należy zmienić przypisanie funkcji tych zacisków (patrz rozdział 6.14.1). (Reset może być wykonany przy użyciu instrukcji HFD.)

● Monitorowanie statusu przetwornicy

Punkt	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) ^① b4: OL (przeciążenie) ^① b5: IPF (chwilowy zanik zasilania) ^① b6: FU (detekcja częstotliwości) ^① b7: ABC1 (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 0 0 0 0 0 0 0 1 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) ^① b4: OL (przeciążenie) ^① b5: IPF (chwilowy zanik zasilania) ^① b6: FU (detekcja częstotliwości) ^① b7: ABC1 (alarm) ^① b8: ABC2 (—) ^① b9: — b10:— b12:— 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 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 0

Tab. 6-145: Monitorowanie status przetwornicy

- ^① W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wyjść. Funkcja zacisków wyjść zmienia się w zależności od ustawienia Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”. (Patrz rozdział 6.14.5.)

6.23.6 Komunikacja przy użyciu protokołu Modbus-RTU (Par. 331, Par. 332, Par. 334, Par. 343, Par. 539, Par. 549)

Za pomocą protokołu Modbus RTU możliwe jest sterowanie pracą lub ustawienie parametrów przetwornicy przez zaciski RS-485.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
331	Numer stacji przy komunikacji RS-485	0	0	Wybrana komunikacja w trybie rozgłaszania.	—	
			1–247	Służy do wpisania adresu przetwornicy. Służy do ustawienia adresu przetwornicy, gdy dwie lub więcej przetwornic jest połączonych sieciowo z komputerem PC.		
332	Prędkość komunikacji RS-485	96	3/6/12/24/48/ 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.		
334	Wybór kontroli parzystości przy komunikacji RS-485	2	0	Bez kontroli parzystości Liczba bitów stopu: 2 bity		
			1	Nieparzysta Liczba bitów stopu: 1 bit		
			2	Parzysta Liczba bitów stopu: 1 bit		
343	Licznik błędów komunikacji	0	—	Wyświetla liczbę błędów podczas komunikacji Modbus-RTU. Tylko do odczytu		
539	Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU	9999	0	Komunikacja w trybie Modbus-RTU jest możliwa, ale po przełączeniu w tryb sterowania NET z komunikacji przetwornica zatrzyma się w trybie alarmu.		
			0,1-999,8 s	Służy do ustawienia czasu kontroli braku komunikacji. (analogicznie jak w Par. 122)		
			9999	Bez wykrywania braku komunikacji		
549	Wybór protokołu komunikacji	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)		
			1	Protokół Modbus-RTU		

UWAGI

Podczas komunikacji Modbus RTU, przy nastawie Par. 331 „Numer stacji komunikacji RS-485” równej „0” (wartość domyślna), wybrany jest tryb rozgłaszania i przetwornica nie wysyła ramki odpowiedzi do mastera. Gdy wymagana jest odpowiedź przetwornicy, należy ustawić inną wartość niż „0” (wartość domyślna) w Par. 331. Niektóre funkcje są nieaktywne w trybie rozgłaszania. (Patrz strona 6-470.)

Gdy używany jest protokół Modbus-RTU, w parametrze 549 „Wybór protokołu komunikacji” należy wpisać „1”.

Gdy zainstalowana jest opcjonalna karta komunikacji i nastawa Par. 550 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji” = „9999” (wartość domyślna), źródło poleceń sterujących (na przykład komendy startu) z zacisków RS-485 jest nieaktywne. (Patrz rozdział 6.22.3.)

Specyfikacja komunikacji

Punkt	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. 331	
Prędkość komunikacji	Należy wybrać z zakresu 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 i 38400 bps.	Par. 332	
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. 334
	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. 6-146: Specyfikacja komunikacji

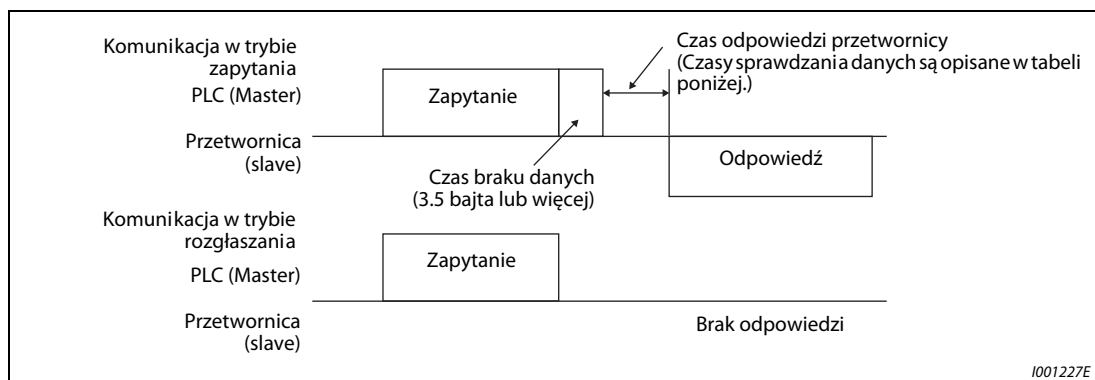
Opis

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. 6-230: Format wiadomości

Czasy sprawdzania danych w zależności od funkcji komunikacji są pokazane w poniższej tabeli:

Punkt	Czas sprawdzania
Różne monitory, komenda startu, częstotliwości zadana (RAM)	< 12 ms
Zapis/odczyt parametrów, ustawienie częstotliwości (EEPROM)	< 30 ms
Czyszczenie parametrów/ czyszczenie wszystkich parametrów	< 5 s
Polecenie reset	—

Tab. 6-147: Czas sprawdzania danych

- Zapytanie
Master przesyła wiadomość (zapytanie) do slave'a (=przetwornica) na określony adres.
- Komunikacja 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 otrzymane 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.

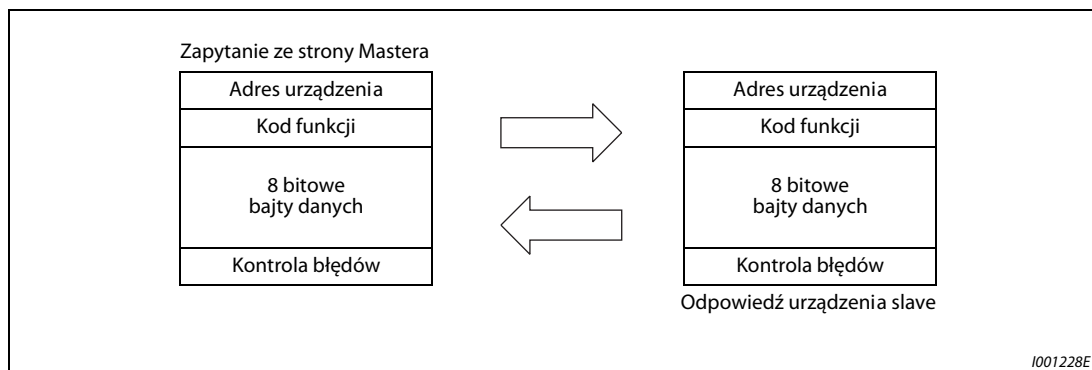
UWAGA

Przetwornica, pracująca w trybie slave w trybie rozgłaszania, wykonuje żądane funkcje niezależnie od nadanego adresu (Par. 331)

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. 6-231: 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	① Adres	② Funkcja	③ Dane	④ Kontrola CRC		Koniec
T1	8 bit	8 bit	n × 8 bitów	L 8 bitów	H 8 bitów	T1

Pole wiadomości	Opis																								
① Pole adresu	Ma długość 1 bajta (8 bitów) i przyjmuje wartość z zakresu 0 do 247. Dla wysyłania komunikatów w trybie rozgłaszania należy ustawić „0” (polecenie dla wszystkich urządzeń) lub wartość z zakresu od 1 do 247, aby wysłać wiadomości do wybranych urządzeń typu slave’a. Gdy slave wysyła odpowiedź, zwraca adres wpisany przez mastera. Wartość ustawiona w parametrze 331 „Numer stacji dla komunikacji przez zaciski RS-485” jest adresem urządzenia slave.																								
② 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>Nie dozwolona</td> </tr> <tr> <td>H06</td> <td>Zapis danych do jednego rejestru</td> <td>Służy do zapisu danych do jednego rejestru.</td> <td>Dozwolony</td> </tr> <tr> <td>H08</td> <td>Diagnostyka</td> <td>Funkcja diagnostyki (tylko sprawdzanie komunikacji)</td> <td>Nie dozwolona</td> </tr> <tr> <td>H10</td> <td>Zapis do grupy rejestrów</td> <td>Służy do zapisu danych do grupy kolejnych rejestrów.</td> <td>Dozwolony</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>Nie dozwolona</td> </tr> </tbody> </table>	Kod	Nazwa Funkcji	Opis	Tryb rozgłaszania	H03	Odczyt danych z rejestru	Odczytywane są dane z rejestru.	Nie dozwolona	H06	Zapis danych do jednego rejestru	Służy do zapisu danych do jednego rejestru.	Dozwolony	H08	Diagnostyka	Funkcja diagnostyki (tylko sprawdzanie komunikacji)	Nie dozwolona	H10	Zapis do grupy rejestrów	Służy do zapisu danych do grupy kolejnych rejestrów.	Dozwolony	H46	Odczyt rejestru Log Dostępu	Odczyt liczby rejestrów, które zostały prawidłowo przesłane podczas ostatniej komunikacji.	Nie dozwolona
Kod	Nazwa Funkcji	Opis	Tryb rozgłaszania																						
H03	Odczyt danych z rejestru	Odczytywane są dane z rejestru.	Nie dozwolona																						
H06	Zapis danych do jednego rejestru	Służy do zapisu danych do jednego rejestru.	Dozwolony																						
H08	Diagnostyka	Funkcja diagnostyki (tylko sprawdzanie komunikacji)	Nie dozwolona																						
H10	Zapis do grupy rejestrów	Służy do zapisu danych do grupy kolejnych rejestrów.	Dozwolony																						
H46	Odczyt rejestru Log Dostępu	Odczyt liczby rejestrów, które zostały prawidłowo przesłane podczas ostatniej komunikacji.	Nie dozwolona																						
③ Pole danych	Format zależy od kodu funkcji (patrz strona 6-471). Dane włączają licznik bajtów, ilość bajtów, wartości rejestrów itp.																								
④ 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. 6-148: Opis protokołu

Typy formatów wiadomości

Poniżej przedstawione są formaty wiadomości odpowiadające kodom funkcji, przedstawionych w Tab. 6-148.

- Odczyt danych rejestru (H03 lub 03)
Możliwy jest odczyt wartości zmiennych systemowych, monitora czasu rzeczywistego, historii alarmów i parametrów przetwornicy, przypisanych do obszaru rejestrów. (Lista rejestrów – patrz strona 6-479.)

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 Liczba bajtów	6 Dane			Kontrola CRC	
(8 bitów)	H03 (8 bitów)	(8 bitów)	H (8 bitów)	L (8 bitów)	... n × 16 bitów	L (8 bitów)	H (8 bitów)

Komunikat		Opis
1	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Tryb rozgłaszania nieaktywny (0 jest nieaktywne)
2	Funkcja aktywna	Ustawić H03.
3	Adres początkowy	Ustawia adres pierwszego rejestru odczytywanych danych. Adres początkowy = adres pierwszego rejestru (dziesiątkowy) – 40001 Na przykład wpisanie 0001 powoduje zapis do grupy rejestrów, zaczynając od rejestru 40002.
4	Liczba punktów	Ustala liczbę rejestrów, których dane będą odczytane. Maksymalna liczba rejestrów, których dane będą czytane to 125.

Tab. 6-149: Opis wiadomości zapytania

Komunikat		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	Dana	Liczba danych określonych w 4. Dane są czytane w kolejności Starszy bajt, Młodszy bajt, zaczynając od adresu początkowego, adresu początkowego + 1, adres początkowy +2 itd.

Tab. 6-150: 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 aktywna	Adres początkowy		Liczba 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 (bez błędu)

Adres slave'a	Funkcja aktywna	Licznik bajtów	Dana						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 6-479.)

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)

Komunikat	Opis
1 Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Wpisane 0 zezwala na rozgłoszenie wiadomości.
2 Funkcja aktywna	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	Pole służy do ustawienia zapisywanych danych. Długość zapisywanych danych jest stała i wynosi 2 bajty.

Tab. 6-151: 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 aktywna	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).

Zapytanie

❶ Adres slave'a	❷ Funkcja	❸ Podfunkcja		❹ 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)

❶ Adres slave'a	❷ Funkcja	❸ Podfunkcja		❹ 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)

Komunikat		Opis
❶	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Tryb rozgłaszania nieaktywny (0 jest nieaktywne)
❷	Funkcja aktywna	Wpisać H08.
❸	Podfunkcja	Wpisać H0000.
❹	Dana	Wpisać dowolną daną o długości 2 bajtów. Zakres wartości od H0000 do HFFFF.

Tab. 6-152: Opis wiadomości zapytania

Normalna odpowiedź ❶ do ❹ (włączając sumę CRC) jest taka sama 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.

- 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)

Komunikat	Opis
1 Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Wpisane 0 zezwala na rozgłoszenie wiadomości.
2 Funkcja aktywna	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 Liczba punktów	Ustala liczbę rejestrów, do których dane będą zapisywane. Maksymalna liczba rejestrów, do których dane mogą być 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 Dana	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, adresu początkowego + 2 itd.

Tab. 6-153: 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 (H0 A) do rejestru 41008 (Par. 8).

Zapytanie

Adres slave'a	Funkcja aktywna	Adres początkowy		Liczba rejestrów		Licznik bajtów	Dana				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)	H0 A (8 bitów)	H86 (8 bitów)	H3D (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

Adres slave'a	Funkcja aktywna	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, H06 lub H0F.
Jako odpowiedź otrzymywane są 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)

Komunikat		Opis
1	Adres slave'a	Ustawia adres, na który wysyłana jest wiadomość. Tryb rozgłaszania nieaktywny (0 jest nieaktywne)
2	Funkcja aktywna	Wpisać H46.

Tab. 6-154: Opis wiadomości zapytania

Komunikat		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	Liczba punktów	Liczba rejestrów, które były przesłane podczas ostatniej udanej komunikacji.

Tab. 6-155: 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 aktywna	Kontrola CRC	
H19 (8 bitów)	H46 (8 bitów)	H8B (8 bitów)	HD2 (8 bitów)

Normalna odpowiedź (bez błędu)

Adres slave'a	Funkcja aktywna	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)

Komunikat	Opis
① Adres slave'a	Wpisany jest adres otrzymany od mastera
② Funkcja aktywna	Wpisana jest wartość obliczona jako suma kodu funkcji i H80 (w kodzie szesnastkowym).
③ Kod wyjątku	Kod wyjątku zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 6-156: 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. 6-157: 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.

UWAGI

Błąd wystąpi, gdy nie istnieje żaden z użytych adresów rejestrów.

Odczytane dane z nie istniejących 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 detekcji błędu wartość Par. 343 jest zwiększana o 1. ^① W przypadku wykrycia błędu wysyłany jest znak LF. ^②
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. 6-158: Sprawdzanie błędów komunikacji

① Możliwe jest odczytanie wartości licznika błędów komunikacji.

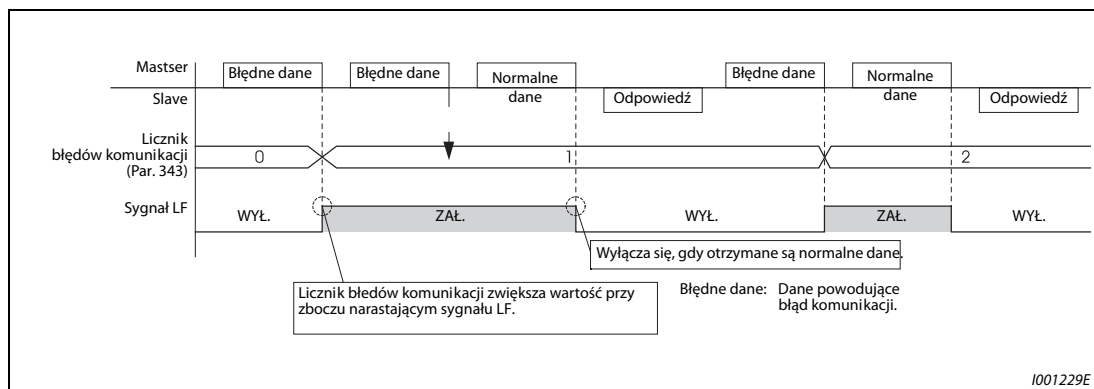
Parametr	Zakres nastaw	Minimalna wartość	Wartość domyślna
343	(Tylko do odczytu)	1	0

Tab. 6-159: 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.

② W przypadku błędu komunikacji załącza się wyjście typu otwarty kolektor (sygnał LF). Aby przypisać sygnał LF do zacisku wyjść, należy wpisać wartość „98” (logika source) lub „198” (logika sink) do odpowiedniego z parametrów od 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.



Rys. 6-232: Stan sygnału LF

UWAGA

Sygnał LF może być przypisany do zacisku wyjść za pomocą jednego z parametrów 190 do Par. 196. Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

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. 6-161
40010	Tryb sterowania przetwornicy ^③	Odczyt/zapis	Patrz Tab. 6-162
40014	Częstotliwość pracy (RAM)	Odczyt/zapis	Zgodnie z nastawą Par. 37 i Par. 144, częstotliwość i prędkość w jednostkach 1 obr./min.
40015	Częstotliwość zadana (EEPROM)	Zapis	

Tab. 6-160: 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) ^②
4	RM (komenda średniej prędkości) ^①	OL (przeciążenie) ^②
5	RL (komenda niskiej prędkości) ^①	IPF (chwilowy zanik zasilania) ^②
6	JOG (polecenie pracy w trybie JOG) ^①	FU (detekcja częstotliwości) ^②
7	RT (wybór drugiej funkcji) ^①	ABC1 (alarm) ^②
8	AU (wybór analogowego wejścia prądowego) ^①	ABC2 (-) ^②
9	CS (Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania) ^①	0
10	MRS (odcięcie wyjścia) ^①	0
11	STOP (podtrzymanie startu) ^①	0
12	RES (reset) ^①	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Alarm

Tab. 6-161: Status przetwornicy/sygnały sterujące

- ^① W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wejść. Funkcja zacisków zmienia się w zależności od ustawienia Par. 180 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”. (Patrz rozdział 6.14.1.)
Przypisane sygnały są aktywne lub nieaktywne w zależności od ustawienia trybu pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.22.3.)
- ^② W nawiasach podano funkcje domyślnie przypisane do zacisków wyjść. Funkcja zacisków wyjść zmienia się w zależności od ustawienia Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”. (Patrz rozdział 6.14.5.)

Tryb sterowania	Odczytana wartość	Wartość zapisywana
Zewnętrzny	H0000	H0010
PU	H0001	—
Zewn. JOG	H0002	—
Komunikacja	H0004	H0014
PU/zewnętrzny	H0005	—

Tab. 6-162: Odczyt/wybór trybu sterowania

Ograniczenia zależne od trybu sterowania zmieniają się w zależności od specyfikacji protokołu computer link.

- Monitor pracy przetwornicy
Szczegółowy opis monitorów – patrz rozdział 6.15.2.

Rejestr	Opis	Jednostka	Rejestr	Opis	Jednostka
40201	Częstotliwość wyjściowa	0,01 Hz	40220	Łączny czas załączenia zasilania	1 h
40202	Prąd wyjściowy	0,01 A/0,1 A ^⑥	40222	Status funkcji orientowania	—
40203	Napięcie wyjściowe	0,1 V	40223	Łączny czas pracy	1 h
40205	Częstotliwość zadana	0,01 Hz	40224	Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %
40206	Prędkość pracy	1 obr./min	40225	Licznik energii	1 kWh
40207	Moment wyjściowy	0,1 %	40226	Wartość zadana momentu	0,1 %
40208	Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	40227	Wartość zadana prądu czynnego	0,1 %
40209	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania	0,1 %	40228	Moc wyjściowa silnika	0,01 kW/0,1 kW ^①
40210	Poziom obciąż. funkcji elektron. zabezp. termicznego	0,1 %	40229	Liczba impulsów sprzężenia zwrotnego	—
40211	Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A/0,1 A ^⑥	40250	Efekt oszczędzania energii	Zmienna
40212	Wartość szczytowa napięcia wyjściowego prostownicy	0,1 V	40251	Licznik oszczędzonej energii	Zmienna
40213	Moc wejściowa	0,01 kW/0,1 kW ^⑥	40252	Wartość zadana PID	0,1 %
40214	Moc wyjściowa	0,01 kW/0,1 kW ^⑥	40253	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %
40215	Status zacisków wejść ^①	—	40254	Wartość odchyłki PID	0,1 %
40216	Status zacisków wyjść ^②	—	40258	Status 1 zacisków wejść karty opcji ^③	—
40217	Miernik obciążenia	0,1 %	40259	Status 2 zacisków wejść karty opcji ^④	
40218	Prąd wzbudzenia silnika	0,01 A/0,1 A ^⑥	40260	Status zacisków wyjść karty opcji ^⑤	
40219	Licznik impulsów pozycji	—	—	—	—

Tab. 6-163: Monitor pracy przetwornicy

- ① Opis monitora zacisków wejść (wejść zdalnych)

b15

b0

—	—	—	—	CS	RES	STOP	MRS	JOG	RH	RM	RL	RT	AU	STR	STF
---	---	---	---	----	-----	------	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

- ② Opis monitora stanu zacisków wyjść

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ABC2	ABC1	FU	OL	IPF	SU	RUN
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------	----	----	-----	----	-----

- ③ Opis statusu 1 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść karty FR-A7AX) – wszystkie bity są wyłączone, gdy karta nie jest zainstalowana

b15

b0

X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- ④ Opis statusu 2 zacisków wejść karty opcji (status zacisków wejść karty FR-A7AX) – wszystkie bity są wyłączone, gdy karta nie jest zainstalowana

b15

b0

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- ⑤ Opis monitora karty opcji wyjść (status zacisków wyjść karty FR-A7AY/A7AR) - gdy karta nie jest zainstalowana, wszystkie bity wyłączone.

b15

b0

—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----

- ⑥ Nastawa zależy od mocy przetwornicy. (01800 lub mniejsze/02160 lub większe)

● Adresy parametrów

Parametr	Rejestr	Nazwa parametru	Odczyt/zapis	Uwagi
0-999	41000-41999	Nazwy parametrów są podane – lista 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 C3 (902).
	43902	Wartość początkowa sygnału analogowego zadawania częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2 (napięcie analogowe zacisku)	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 początkowa 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 przy pomocy sygnału na zacisku 4	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C7 (905).
	43905	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości przy pomocy sygnału na zacisku 4 (wartość sygnału)	Odczyt	Odczytywana jest analogowa wartość (%) prądu (napięcia) sygnału zacisku 4.
C8 (930)	41930	Wartość zmiennej wyjściowej dla minimalnego poziomu sygnału na wyjściu prądowym	Odczyt/zapis	
C9 (930)	42120	Wartość sygnału prądowego dla minimalnej wartości zmiennej wyjściowej	Odczyt/zapis	
C10 (931)	41931	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	Odczyt/zapis	
C11 (931)	42121	Wartość sygnału prądowego wyjścia analogowego dla maksymalnej wartości sygnału wyjściowego	Odczyt/zapis	
C12 (917)	41917	Przesunięcie zera częstotliwości wyjściowej (prędkości) przy zadawaniu sygnałem zacisku 1	Odczyt/zapis	
C13 (917)	42107	Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C13 (917).
	43917	Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1 (sygnał analogowy)	Odczyt	Odczytywane jest napięcie (%) podane do zacisku 1.
C14 (918)	41918	Wzmocnienie sygnału analogowego zacisku 1	Odczyt/zapis	
C15 (918)	42108	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C15 (918).
	43918	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1 (sygnał analogowy)	Odczyt	Odczytywane jest napięcie (%) podane do zacisku 1.
C16 (919)	41919	Przesunięcie wartości zadanej momentu/strumienia przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	Odczyt/zapis	

Tab. 6-164: Adresy parametrów (1)

Parametr	Rejestr	Nazwa parametru	Odczyt/zapis	Uwagi
C17 (919)	42109	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości momentu/strumienia magnetycznego	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C17 (919).
	43919	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości momentu/strumienia magnetycznego (sygnał analogowy)	Odczyt	Odczytywane jest napięcie (%) podane do zacisku 1.
C18 (920)	41920	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	Odczyt/zapis	
C19 (920)	42110	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1 przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C19 (920).
	43920	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1 przy zadawaniu momentu/strumienia magnetycznego (sygnał analogowy)	Odczyt	Odczytywane jest napięcie (%) podane do zacisku 1.
C38 (932)	41932	Przesunięcie wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 4	Odczyt/zapis	
C39 (932)	42122	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości momentu/strumienia magnetycznego	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C39 (932).
	43932	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości momentu/strumienia magnetycznego (sygnał analogowy)	Odczyt	Odczytywany jest prąd (napięcie) (%) podany do zacisku 4.
C40 (933)	41933	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 4	Odczyt/zapis	
C41 (933)	42123	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 4 przy zadawaniu momentu/strumienia magn. za pomocą sygnału zacisku 4	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w parametrze C41 (933).
	43933	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 4 przy zadawaniu momentu/strumienia magn. za pomocą sygnału zacisku 4 (sygnał analogowy)	Odczyt	Odczytywany jest prąd (napięcie) (%) podany do zacisku 4.

Tab. 6-164: Adresy parametrów (2)

● 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 młodszym 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. 6-165: Historia alarmów

Dana	Opis	Dana	Opis	Dana	Opis
H00	Brak alarmu	H91	E.PTC	HD3	E.OD
H10	E.OC1	HA0	E.OPT	HD5	E.MB1
H11	E.OC2	HA3	E.OP3	HD6	E.MB2
H12	E.OC3	HB0	E.PE	HD7	E.MB3
H20	E.OV1	HB1	E.PUE	HD8	E.MB4
H21	E.OV2	HB2	E.RET	HD9	E.MB5
H22	E.OV3	HB3	E.PE2	HDA	E.MB6
H30	E.THT	HC0	E.CPU	HDB	E.MB7
H31	E.THM	HC1	E.CTE	HDC	E.EP
H40	E.FIN	HC2	E.P24	HF1	E.1
H50	E.IPF	HC4	E.CDO	HF2	E.2
H51	E.UVT	HC5	E.IOH	HF3	E.3
H52	E.ILF	HC6	E.SER	HF6	E.6
H60	E.OLT	HC7	E.AIE	HF7	E.7
H70	E.BE	HC8	E.USB	HFB	E.11
H80	E.GF	HD0	E.OS	HFD	E.13
H81	E.LF	HD1	E.OSD	—	—
H90	E.OHT	HD2	E.ECT	—	—

Tab. 6-166: Błędne dane

UWAGA

Szczegółowy opis alarmów – patrz rozdział 7.1.

Wykrywanie braku komunikacji (Par. 539)

Jeśli wykryta jest utrata sygnału komunikacji między przetwornicą i urządzeniem, pracującym w trybie master, generuje się błąd komunikacji (E.SER) i wyjście przetwornicy jest wyłączane.

Gdy ustawione jest "9999", zanik sygnału komunikacji nie jest wykrywany.

Gdy ustawione jest "0", możliwe jest odczytywanie na przykład wartości parametrów i monitorów. Jednak po przełączeniu przetwornicy w tryb sterowania z komunikacji generuje się alarm (E.SER).

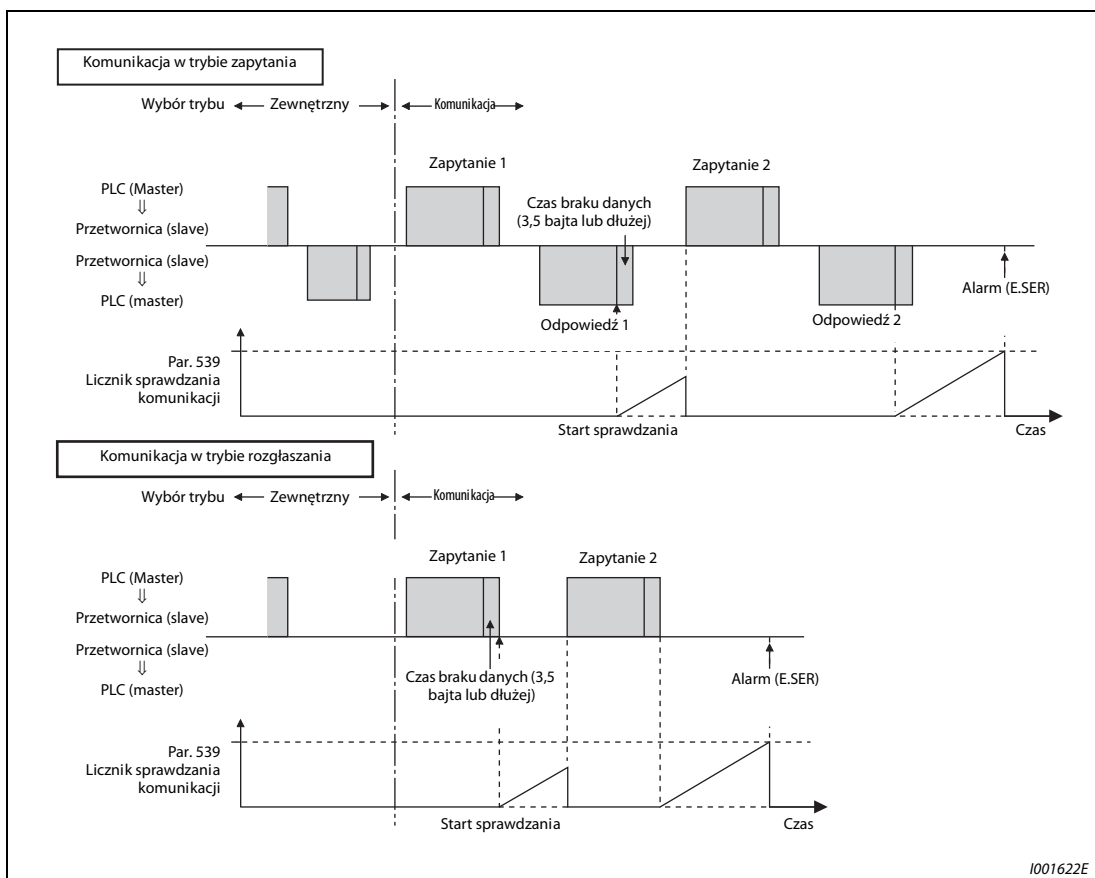
Brak sygnału komunikacji jest wykrywany, gdy parametr jest ustawiony na dowolną wartość z zakresu: 0,1 s do 999,8 s. Aby wykrywać utratę sygnału komunikacji konieczne jest, aby master wysyłał periodycznie dane z przerwami krótszymi od czasu opóźnienia sprawdzania komunikacji. (Przetwornica wykonuje sprawdzanie komunikacji (kasowanie licznika sprawdzania komunikacji) niezależnie od numeru stacji, do której master wysyła dane).

Przetwornica rozpoczyna sprawdzanie komunikacji jednocześnie z pierwszą komunikacją po załączeniu trybu sterowania z komunikacji (użyj Par. 551 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU”, aby wybrać fizyczne złącze komunikacji).

Czas sprawdzania komunikacji zawiera obejmuje też czas braku danych (3,5 bajta). Ponieważ czas braku danych zależy od prędkości komunikacji, należy odpowiednio ustawić wartość czasu opóźnienia detekcji braku komunikacji.

Przykład ▾

Komunikacja przez zaciski RS-485, Par. 539 = "0,1 do 999,8 s"



Rys. 6-233: Wykrywanie braku komunikacji

6.23.7 Sterowanie za pomocą funkcji PLC (Par. 414 do Par. 417, Par. 498, Par. 506 do 515)

Dzięki wbudowanej funkcji PLC za pomocą specjalnych rejestrów możliwy jest zapis i odczyt sygnałów wejść/wyjść.

Na podstawie odczytu sygnałów z zacisków wejść sterujących program sekwencyjny steruje pracą przetwornicy, odczytuje i dokonuje zmian wartości parametrów itp.

Jednocześnie program sekwencyjny umożliwia sterowanie sygnałami wyjściowymi statusu pracy przetwornicy, a także załączanie lampek sygnalizacyjnych, blokad i innych sygnałów sterujących, zgodnie z wymaganiami użytkownika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
414	Wybór działania funkcji PLC	0	0	Funkcja PLC nieaktywna	—	
			1	Funkcja PLC aktywna (Dla akceptacji zmiany nastawy parametru konieczne jest wykonanie resetu przetwornicy.)		
415	Wybór trybu blokady uruchamiania przetwornicy	0	0	Sygnał startu przetwornicy jest uaktywniony, niezależnie od statusu sygnału załączania wykonywani a programu sekwencyjnego PLC.		
			1	Sygnał startu przetwornicy jest aktywny tylko wtedy, gdy sygnał załączania programu sekwencyjnego ustawiony jest na „RUN”. Gdy sygnał wykonywani a programu sekwencyjnego jest w pozycji „STOP”, to pomimo załączenia sygnału STF lub STR przetwornica nie załącza silnika. (Jeśli w czasie pracy przetwornicy sygnał załączenia programu sekwencyjnego PLC zostanie przełączony z RUN w STOP, przetwornica zaczyna zwalniać aż do zatrzymania.)		
416	Wybór funkcji skalowania	0	0 do 5	Wybór funkcji skalowania (współczynnik skalowania) 0: Funkcja nieaktywna. 1: $\times 1$ 2: $\times 0,1$ 3: $\times 0,01$ 4: $\times 0,001$ 5: $\times 0,0001$		
417	Ustawienie współczynnika skalowania	1	0 do 32767	Ustawia współczynnik skalowania do obliczenia liczby impulsów próbkowania na podstawie wejściowego ciągu impulsów.		
498	Kasowanie pamięci flash PLC	0	0 do 9999	9696: Kasowanie pamięci Flash Różna od 9696: Pamięć Flash nie jest kasowana		
506	Parametr 1 użytkownika	0	0 do 65535	Parametry przetwornicy od 506 do Par. 515 mogą być używane jako parametry użytkownika. Ponieważ ta przestrzeń adresowa parametrów i rejestry funkcji PLC od D110 do D119 są dostępne dla przetwornicy i PLC, wartości ustawione w Par. 506 do Par. 515 mogą być używane przez program sekwencyjny. Wyniki działań wykonywanych przez program sekwencyjny mogą być monitorowane za pomocą Par. 506 do Par. 515.		
507	Parametr 2 użytkownika					
508	Parametr 3 użytkownika					
509	Parametr 4 użytkownika					
510	Parametr 5 użytkownika					
511	Parametr 6 użytkownika					
512	Parametr 7 użytkownika					
513	Parametr 8 użytkownika					
514	Parametr 9 użytkownika					
515	Parametr 10 użytkownika					

Więcej informacji na temat funkcji PLC—patrz Podręcznik Programowania funkcji PLC przetwornic serii FR-A700.

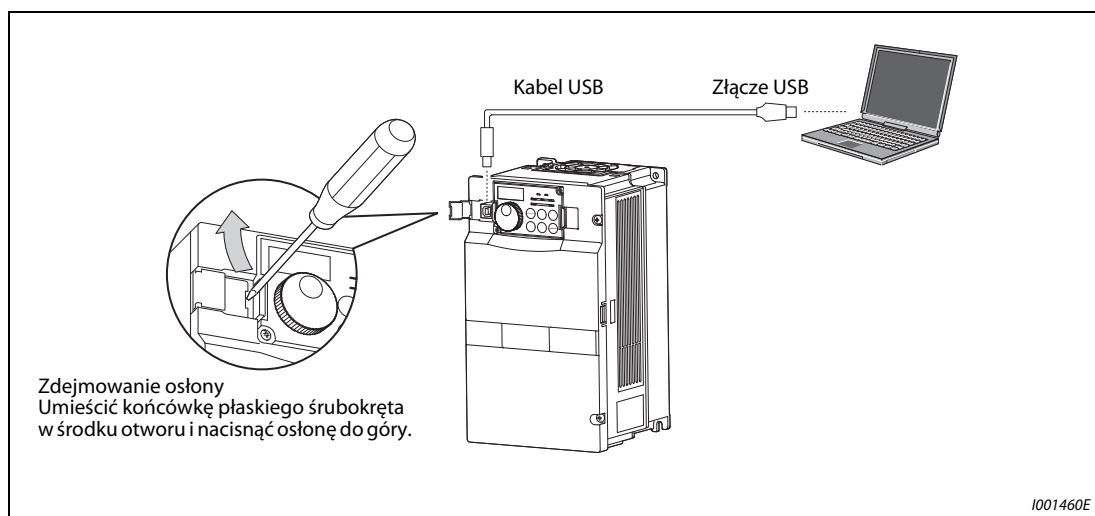
6.23.8 Komunikacja USB (Par. 547, Par. 548)

Oprogramowanie FR Configurator umożliwia łatwe ustawienie parametrów przetwornicy.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane		Patrz rozdział
547	Numer stacji w sieci USB	0	0 do 31	Służy do przypisania numeru stacji przetwornicy.	551	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	6.22.3
548	Czas kontroli komunikacji USB	9999	0	Komunikacja przez USB jest dozwolona. Jednak przetwornica zatrzyma się awaryjnie (E.USB), jeśli zostanie przełączony tryb sterowania w tryb PU.			
			0,1 do 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			

Dane techniczne	Opis
Interfejs	Zgodny z USB 1.1
Prędkość komunikacji	12 Mbit/s
Długość przewodów	5 m
Złącze	Złącze USB B mini (gniazdo typu B mini)
Zasilanie	Zasilanie wewnętrzne

Tab. 6-167: Specyfikacja komunikacji USB



Rys. 6-234: Podłączenie do złącza USB

Gdy używana jest komunikacja USB, wpisz „3” w Par. 551 „Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU”.

Za pomocą oprogramowania FR Configurator można dokonać nastaw parametrów i monitorować pracę przetwornicy. Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji oprogramowania FR Configurator.

6.24 Funkcje specjalne

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział	
Sterowanie procesami przepływu powietrza i pracą pomp.	Regulacja PID	Par. 127, Par. 134, Par. 575, Par. 577	6.24.1
Przełączanie między zasilaniem z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym	Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym	Par. 135, Par. 139, Par. 159	6.24.2
Zwiększanie prędkości przy mniejszym obciążeniu	Funkcja sterowania prędkością maksymalną charakterystyki momentu	Par. 4, Par. 5, Par. 270, Par. 274	6.24.3
Regulacja częstotliwości w zależności od momentu obciążenia	Regulacja nachylenia opadania charakterystyki momentu	Par. 286, Par. 288	6.24.4
Sterowanie częstotliwością za pomocą sygnału ciągu impulsów	Wejście impulsowe	Par. 291, Par. 384, Par. 386	6.24.5
Regulacja prędkością za pomocą sygnału sprzężenia zwrotnego z enkodera	Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera	Par. 144, Par. 285, Par. 359, Par. 367, Par. 369	6.24.6
Funkcja trawersowania	Funkcja trawersowania	Par. 592, Par. 597	6.24.7
Unikanie alarmu nadnapięciowego poprzez automatyczną regulację częstotliwości wyjściowej	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym	Par. 882, Par. 886	6.24.8

6.24.1 Regulacja PID (Par. 127 do Par. 134, Par. 575 do Par. 577)

Za pomocą przetwornicy możliwa jest regulacja parametrów procesu, na przykład przepływu lub ciśnienia.

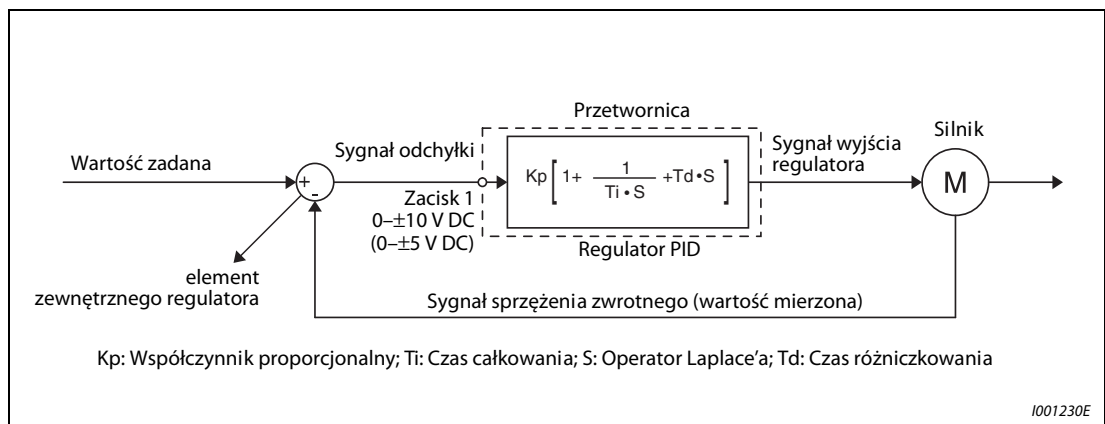
Wartość zadana może być ustawiana za pomocą parametru lub analogowego sygnału zacisku 2. Sygnał analogowy z zacisku 4 jest wartością sprzężenia zwrotnego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
127	Częstotliwość automatycznego załączania regulacji PID	9999	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości, przy której załącza się regulator PID.	59	6.10.4	
			9999	Bez funkcji automatycznego przełączania regulatora PID			73
128	Działanie regulatora PID parametrów użytkownika	10	10	Odwrócone działanie PID	Wejście sygnału odchyłki: zacisk 1	79	6.22.1
			11	Nieodwrócone działanie PID			
			20	Odwrócone działanie PID	Wartość mierzona (zacisk 4)	178-189	6.14.1
			21	Nieodwrócone działanie PID	Wartość zadana (sygnał z zacisku 2 lub Par. 133)		
			50	Odwrócone działanie PID	Wejście sygnału odchyłki (LONWORKS, komunikacji CC-Link)	190-196	6.14.5
			51	Nieodwrócone działanie PID			
			60	Odwrócone działanie PID	Wartość sprzężenia zwrotnego, wejście wartości zadanej (LONWORKS, komunikacji CC-Link)	C2 (Par. 902)	6.20.5
			61	Nieodwrócone działanie PID			
			70 ^②	Odwrócone działanie PID	Wejście sygnału odchyłki (funkcja PLC)	C7 (Par. 905)	
			71 ^②	Nieodwrócone działanie PID			
			80 ^②	Odwrócone działanie PID	Wartość sprzężenia zwrotnego, wejście wartości zadanej (z funkcji PLC)		
			81 ^②	Nieodwrócone działanie PID			
			90 ^②	Odwrócone działanie PID	Wartość mierzona, wejście wartości zadanej (z funkcji PLC) (bez wpływu na częstotliwość wyjściową przetwornicy)		
			91 ^②	Nieodwrócone działanie PID			
100 ^②	Odwrócone działanie PID	Wartość mierzona, wejście wartości zadanej (z funkcji PLC) (bez wpływu na częstotliwość wyjściową przetwornicy)					
101 ^②	Nieodwrócone działanie PID						
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 zwięzania pasma proporcjonalnego polepsza się czułość systemu (wzmocnienie), ale obniża się stabilność i może pojawić się 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 ^①	9999	0-100 %	Służy do ustawienia górnego limitu PID. 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	Funkcja nieaktywna.			

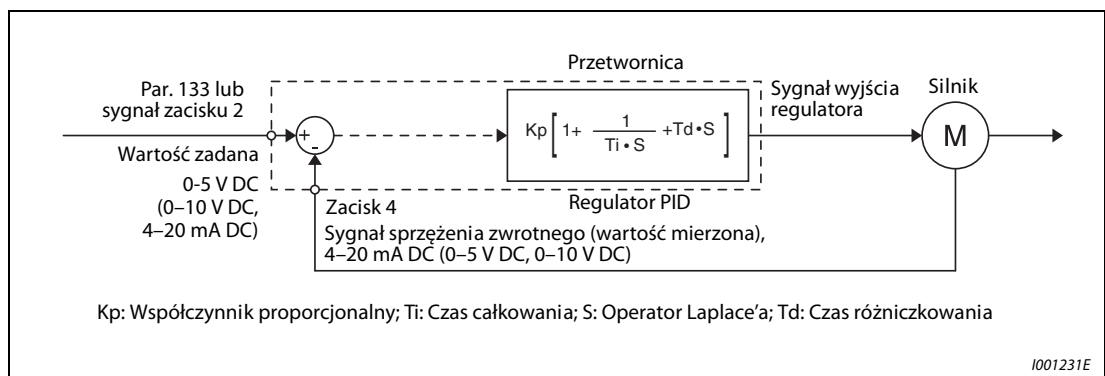
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
132	Dolny limit PID	9999	0–100 %	Służy do ustawienia dolnego limitu PID. Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego spadnie poniżej nastawy parametru, zostanie załączony sygnał FDN. Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (20 mA/5 V/10 V na zacisku 4) odpowiada 100 %.	patrz poprzednia strona	
			9999	Funkcja nieaktywna.		
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 (Td), w którym przy regulacji tylko ze składową różniczkowania (D) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość, jak podczas regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Zwiększenie składowej różniczkowania powoduje szybszą odpowiedź systemu na odchyłkę wartości regulowanej.		
			9999	Bez składowej różniczkowania.		
575	Czas detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy	1 s	0–3600 s	Przetwornica wyłączy wyjście, jeśli częstotliwość wyjściowa pozostanie poniżej nastawy Par. 576 przez czas dłuższy niż nastawa Par. 575.		
			9999	Funkcja przzerwania działania jest nieaktywna		
576	Poziom częstotliwości wyjściowej przerywający działanie	0 Hz	0–400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której przerywane jest działanie przetwornicy		
577	Poziom przzerwania zawieszenia wyjścia przetwornicy	1000 %	900–1100 %	Służy do ustawienia poziomu przzerwania (Par. 577 minus 1000 %) działania funkcji zawieszenia wyjścia regulatora PID.		

- 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.
- ② Więcej informacji na temat funkcji PLC – patrz Podręcznik Programowania funkcji PLC przetwornic serii FR-A700.

Podstawowa konfiguracja regulatora PID



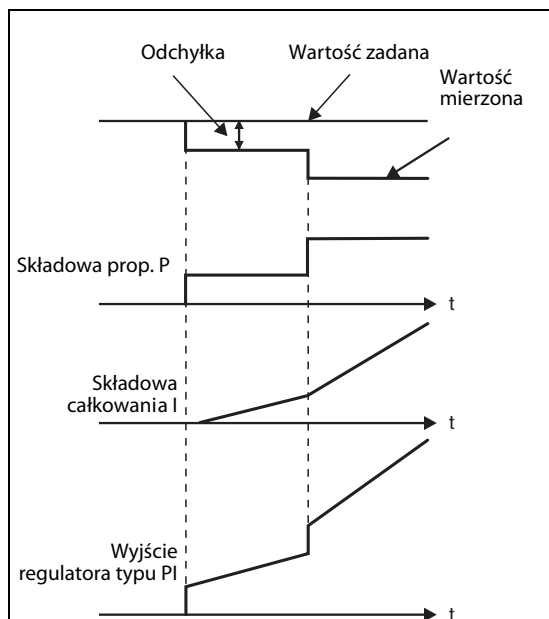
Rys. 6-235: Konfiguracja systemu, gdy wartość Par. 128 = 10,11 (przy użyciu zewnętrznego regulatora (PID))



Rys. 6-236: Konfiguracja systemu, gdy wartość Par. 128 = 20 lub 21 (wartość sprzężenia zwrotnego i zadana podane na zaciski wejść)

Regulacja PI

Kombinacja składowej proporcjonalnej (P) i składowej całkowania (I) zapewniająca zmianę wyjścia regulatora w odpowiedzi na odchyłkę i zmianę wartości regulowanej w czasie.

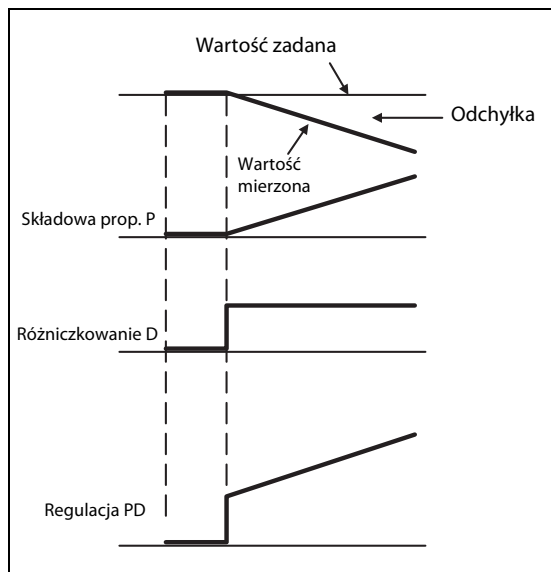


Rys. 6-237: Przykład regulacji PI przy skokowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

I000045C

Regulacja PD

Kombinacja składowej proporcjonalnej (P) i składowej różniczkowania (D) zapewnia zmianę wartości wyjścia regulatora w odpowiedzi na zmianę odchyłki prędkości.



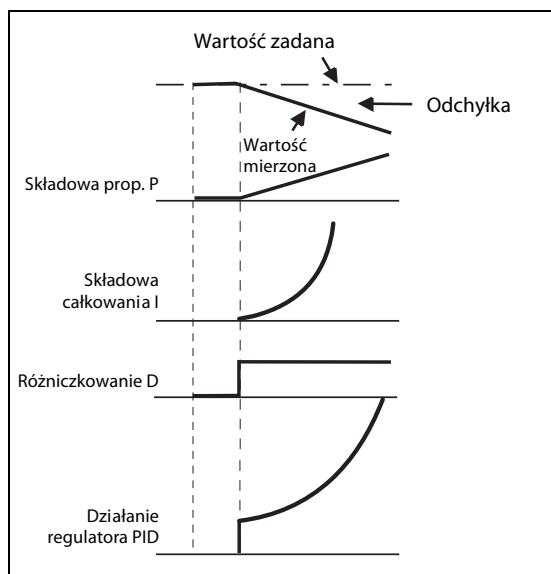
Rys. 6-238:

Przykład regulacji PD przy liniowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1000046C

Działanie regulatora PID

Łączone są działania trybu PI i PD, aby skorzystać z zalet obydwu trybów.



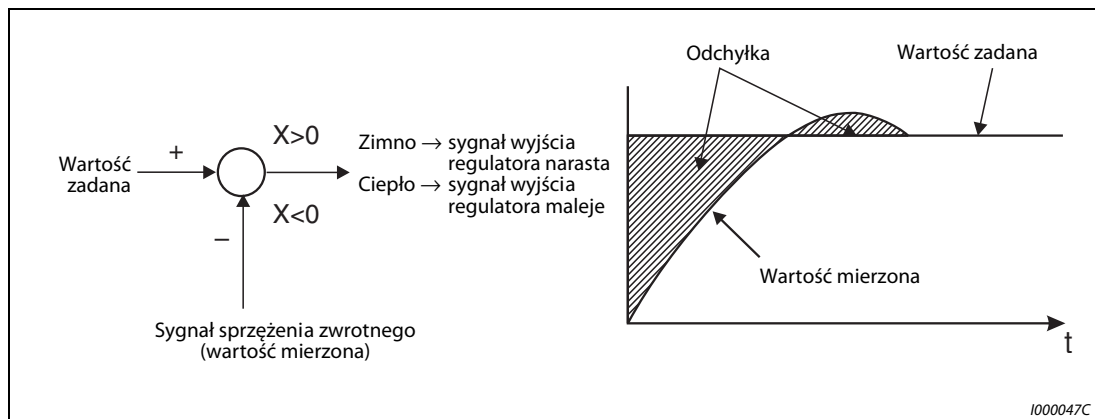
Rys. 6-239:

Przykład regulacji PID przy liniowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1001233E

Działanie odwrócone

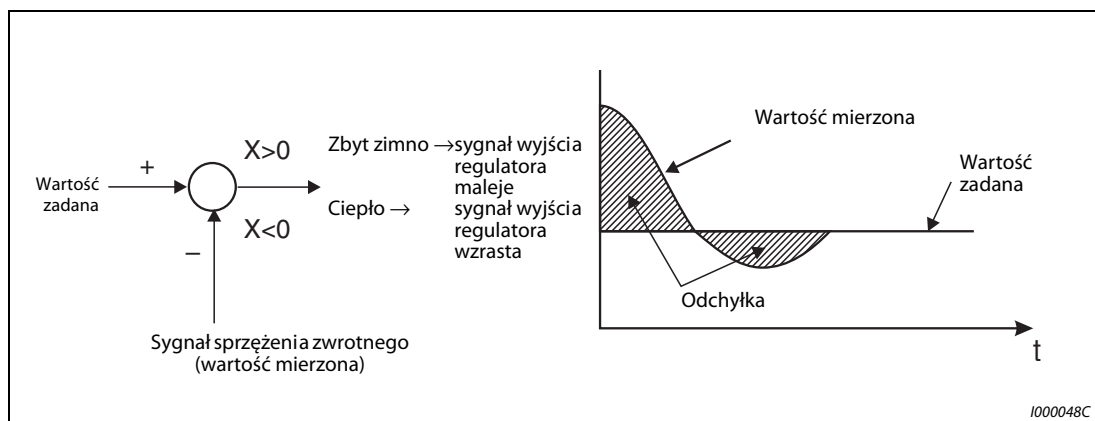
Wartość sygnału wyjściowego wzrasta (częstotliwość wyjściowa), gdy wartość odchyłki $X = (\text{wartość zadana} - \text{wartość zmierzona})$ jest dodatnia i zmniejsza się, gdy wartość odchyłki jest ujemna.



Rys. 6-240: 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. 6-241: Chłodzenie

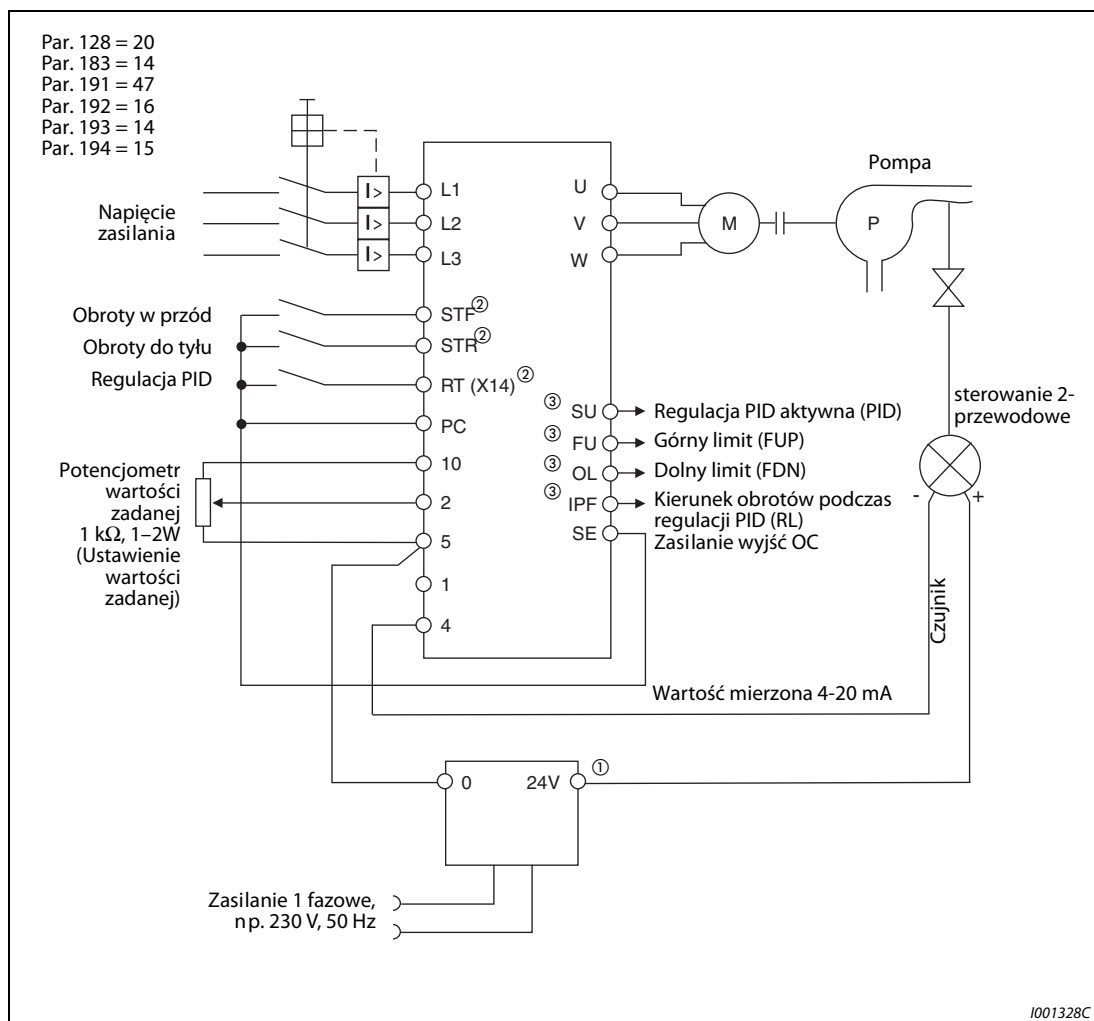
Zależność między odchyłką i sygnałem wyjścia regulatora (częstotliwością wyjściową).

	Odchyłka	
	Pozytywna	Negatywna
Działanie odwrócone	↗	↘
Działanie proste (nieodwrócone)	↘	↗

Tab. 6-168: Zależność między wartością zadaną i sygnałem wyjściem regulatora

Schemat elektryczny

Poniższy schemat pokazuje typowe zastosowanie:



Rys. 6-242: 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 Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść".
- ③ Połączenie zacisków wyjść zależy od nastaw parametrów Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

Sygnały wejść/wyjść i ustawienie parametrów

Dla załączenia regulatora PID należy załączyć sygnał X14. Gdy sygnał jest wyłączony, regulacja PID jest nieaktywna i przetwornica pracuje w normalnym trybie. (Nie jest konieczne załączenie sygnału X14, gdy regulator PID jest sterowany poprzez polecenia komunikacji LONWORKS.)

Wartość zadaną można ustawić za pomocą sygnału między zaciskami 2-5 lub poprzez Par. 133. Sygnał sprzężenia zwrotnego należy podłączyć między zaciski 4-5. Jednocześnie należy wpisać „20” lub „21” do Par. 128.

Sygnał odchyłki, obliczony przez zewnętrzny regulator PID należy podłączyć między zaciski 1-5. W tym przypadku należy wpisać wartości „10” lub „11” do Par. 128.

Sygnał	Użyty zacisk	Funkcja aktywna	Opis	Ustawienie parametrów	
Prąd	X14		Wybór regulacji PID	Załączyć sygnał X14, aby załączyć regulator PID.	Należy wpisać „14” do jednego z Par. 178 do Par. 189).
	X64	W zależności od nastawy Par. 179–189	Przełączanie wyjścia PID: proste/odwrotne	Za pomocą sygnału X64 można przełączyć tryb wyjścia regulatora PID. Umożliwia to wybór wyjścia nieodwróconego dla regulatora PID z wyjściem odwróconym (nastawy Par.128 = 10 lub 11) i odwrotnie (Par. 128 = 11, 21).	Należy wpisać „64” do jednego z Par. 178 do Par. 189).
	2	2	Wejście wartości zadanej	Służy do wprowadzenia wartości zadanej PID.	Par. 128 = 20, 21, Par. 133 = 9999
				0 do 5 V 0 do 100 %	Par. 73 = 1 ^① , 3, 5, 11, 13, 15
				0 do 10 V 0 do 100 %	Par. 73 = 0, 2, 4, 10, 12, 14
				4 do 20 mA.... 0 do 100 %	Par. 73 = 6, 7
	PU	—	Wejście wartości zadanej	Służy do wprowadzenia wartości zadanej (Par. 133) z panelu operacyjnego lub z programatora.	Par. 128 = 20, 21; Par. 133 = 0–100 % ^④
	1	1	Wejście sygnału odchyłki	Służy do podłączenie sygnału odchyłki, obliczonego przez regulator zewnętrzny.	Par. 128 = 10 ^① , 11
				–5 V do +5 V. –100 % do +100 %	Par. 73 = 2, 3, 5, 7, 12, 13, 15, 17
				–10 V do +10 V.. –100 % do +100 %	Par. 73 = 0, 1 ^① , 4, 6, 10, 11, 14, 16
4	4	Wejście sprzężenia zwrotnego	Sygnał wejściowy z czujnika (sygnał wartości zmierzonej)	Par. 128 = 20, 21	
			4 do 20 mA.... 0 do 100 %	Par. 267 = 0 ^①	
			0 do 5 V 0 do 100 %	Par. 267 = 1	
			0 do 10 V 0 do 100 %	Par. 267 = 2	
Komunikacja ^②	—	Wejście sygnału odchyłki	Sygnał odchyłki podany za pomocą komunikacji LONWORKS, CC-Link	Par. 128 = 50, 11	
		Wartość zadana Wejście sygnału sprzężenia zwrotnego (wartość mierzona)	Wejście wartości zadanej i zmierzonej z LONWORKS, komunikacji CC-Link	Par. 128 = 60, 61	

Tab. 6-169: Sygnały wejść/wyjść i ustawienie parametrów (1)

Sygnal	Użyty zacisk	Funkcja aktywna	Opis	Ustawienie parametrów	
Wyjście	FUP	W zależności od nastawy Par. 190–196	Wyjście - Górny limit	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. 190, Par. 196. ^③
	FDN		Wyjście - Dolny limit	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. 190, Par. 196. ^③
	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 "15" lub "115" do wybranego z Par. 190, Par. 196. ^③
	PID		Sygnalizacja działania regulatora PID	Wyjście załączone podczas działania regulatora PID.	Należy wpisać „47” lub „147” do wybranego z Par. 190 do Par. 196. ^③
	SLEEP		Przerwanie działania PID (SLEEP)	Załączone, gdy zostanie wykonana funkcja przerwania sterowania PID.	Par. 575 ≠ 9999 Należy wpisać „70” lub „170” do wybranego z Par. 190 do Par. 196. ^③
	SE	SE	Wspólny zacisk wyjść	Wspólny zacisk wyjść FUP, FDN, RL, PID i SLEEP	

Tab. 6-169: Sygnały wejść/wyjść i ustawienie parametrów (2)

- ① Zaciemnione pola oznaczają wartości domyślne parametrów.
- ② Informacje na temat komunikacji LONWORKS są dostępne w dokumentacji opcjonalnej karty komunikacji LONWORKS (FR-A7NL).
Informacje na temat komunikacji CC-LINK są dostępne w dokumentacji opcjonalnej karty komunikacji CC-Link (FR-A7NC).
- ③ Jeśli w Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji wyjść” jest wpisana wartość 100 lub większa, dane wyjście pracuje w trybie logiki negatywnej. (Więcej informacji: patrz rozdział 6.14.5.)
- ④ Jeśli Par. 133 służy jako sygnał wartości zadanej (ustawienie ≠ 9999), analogowy sygnał zacisków 2-5 jest ignorowany.

UWAGI

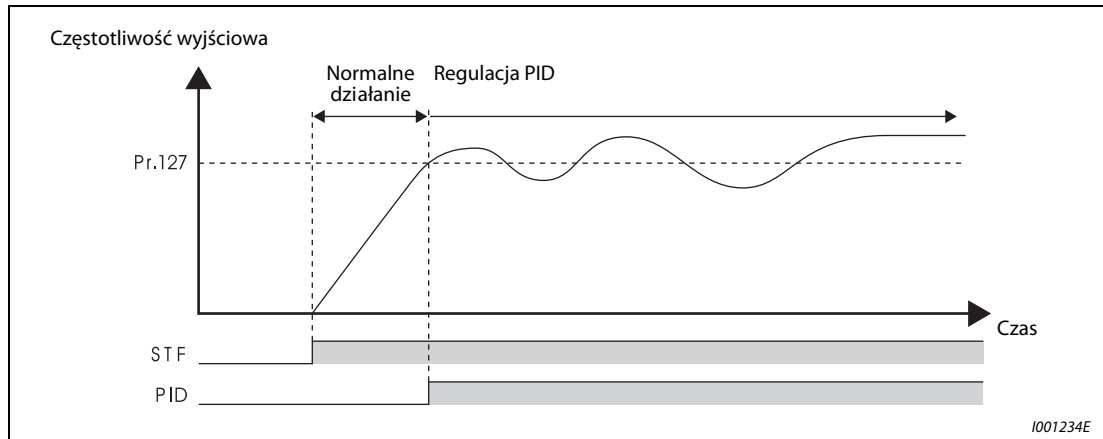
Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189, 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Gdy zmieniona jest wartość Par. 73 i Par. 267, należy sprawdzić ustawienie przełącznika wyboru typu (napięcie/prąd) sygnału wejść analogowych. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd, uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie przetwornicy. (Patrz strona 6-372.)

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.



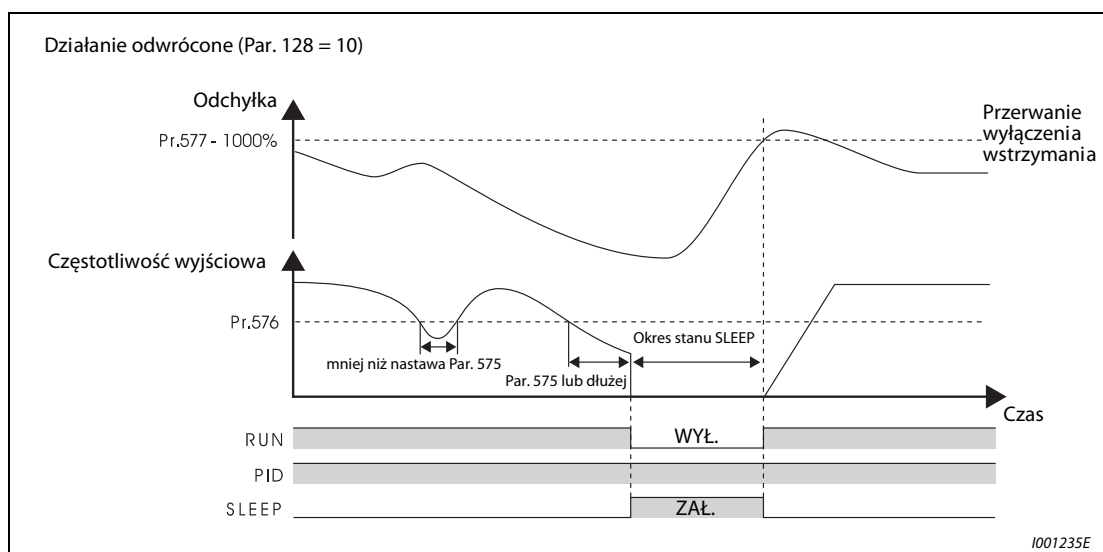
Rys. 6-243: Automatyczne załączanie regulacji PID

Funkcja wstrzymania wyjścia PID (sygnał SLEEP, Par. 575 do Par. 577)

Przetwornica wyłącza wyjście, jeśli w wyniku regulacji PID, częstotliwość wyjściowa pozostanie poniżej nastawy Par. 576 „Poziom detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy” przez czas dłuższy niż nastawa Par. 575 „Czas opóźnienia detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy”. Funkcja ta może zmniejszyć zużycie energii w zakresie niskiej sprawności i niskich obrotów.

Gdy wartość odchyłki (= wartość zadana – wartość mierzona) osiągnie poziom wyłączenia funkcji wstrzymania wyjścia PID (Par. 577–1000 %), funkcja wstrzymania wyjścia PID jest wyłączana i regulator PID automatycznie wznawia działanie.

W czasie, gdy włączona jest funkcja przerwania sterowania PID, załączony jest sygnał SLEEP przerwania sterowania PID. W tym czasie sygnał RUN pracy przetwornicy jest wyłączony, a załączony jest sygnał PID działania regulacji PID.



Rys. 6-244: Wstrzymanie wyjścia (funkcja SLEEP)

Monitor funkcji PID

Wartości zadana i mierzona PID mogą być wyświetlone na panelu operacyjnym i wysyłane jako sygnały analogowe na zaciski AM i CA.

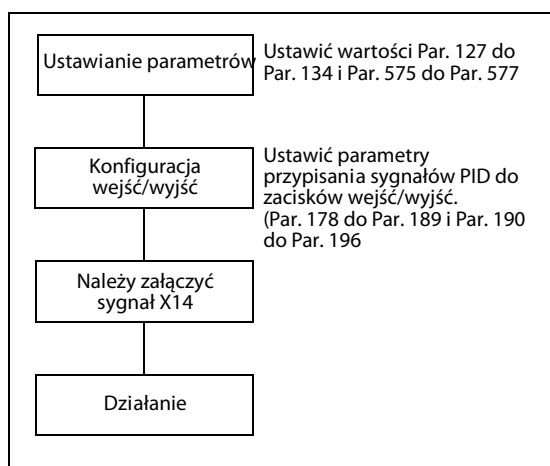
Monitor odchyłki może pokazywać wartość ujemną. Poziom 1000 sygnału odchyłki odpowiada 0%. (sygnał monitora odchyłki nie może być wyprowadzony do zacisków AM i CA.)

Dla wybranego monitora należy wpisać poniższe wartości w Par. 52 „Wybór danych do wyświetlania na DU/PU”, Par. 54 „Wybór funkcji zacisku CA” i Par. 158 „Wybór funkcji zacisku AM”.

Parametr	Opis monitora	Minimalna jednostka zmiany	Pełna skala sygnału zacisków CA, AM	Uwagi
52	Wartość zadana PID	0,1 %	100 %	W przypadku użycia zewnętrznego regulatora (Par. 128 = 10, 11), wartość monitora jest zawsze wyświetlana jako „0”.
53	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %	100 %	
54	Wartość odchyłki PID	0,1 %	—	Wartość nie może być wyprowadzona jako sygnał zacisków AM i CA. Poziom 0 % odchyłki regulatora PID jest wyświetlany jako 1000.

Tab. 6-170: Monitor funkcji PID

Procedura uruchomienia regulatora PID



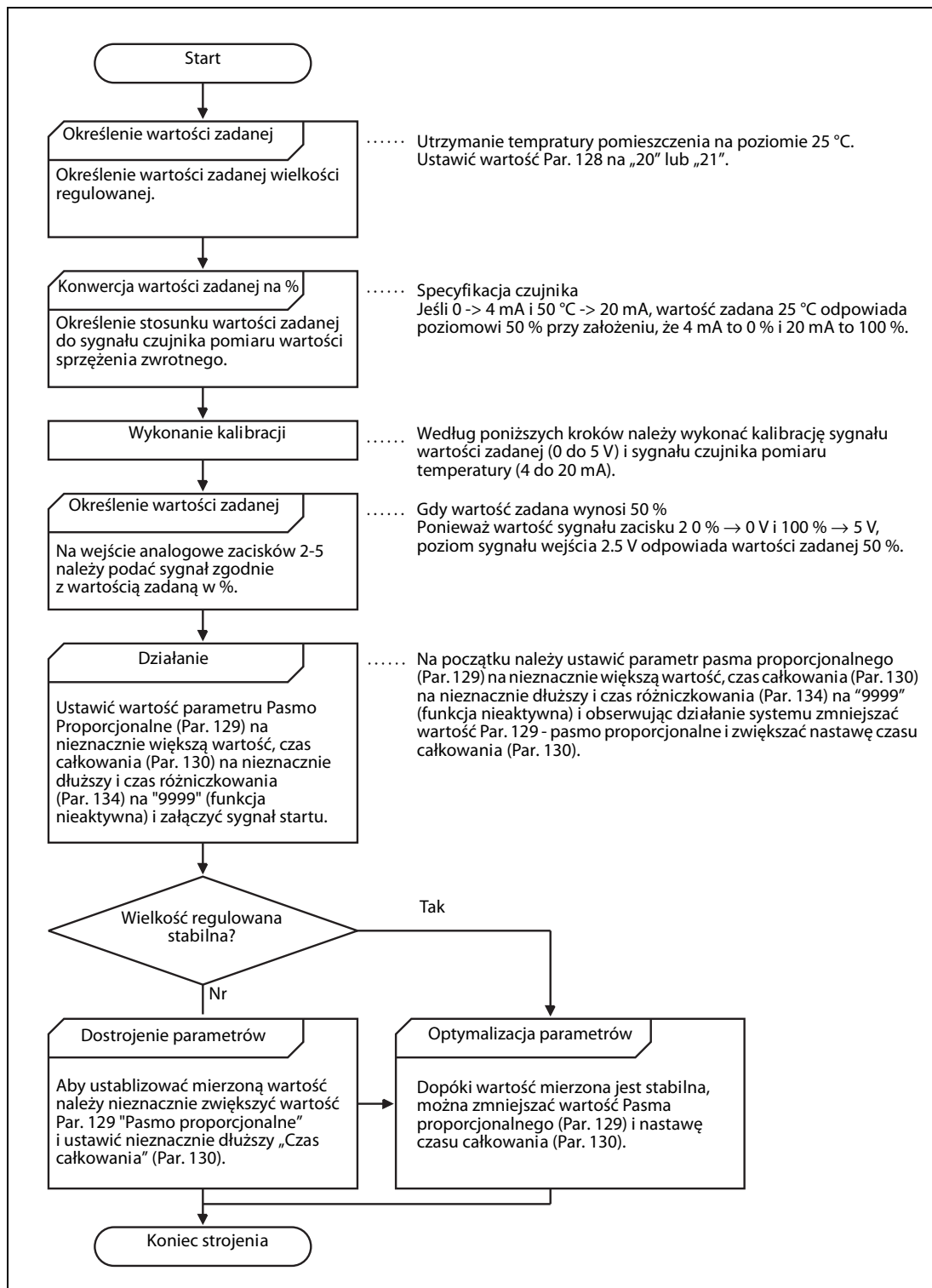
Rys. 6-245:

Procedura uruchomienia regulatora PID

Przykład kalibracji

Przykład ▾

Regulator PID reguluje temperaturę pomieszczenia. Pomiar temperatury jest wykonywany za pomocą czujnika o sygnale 4 mA 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. 6-246: Przykład kalibracji



Kalibracja wejścia sygnału wartości zadanej

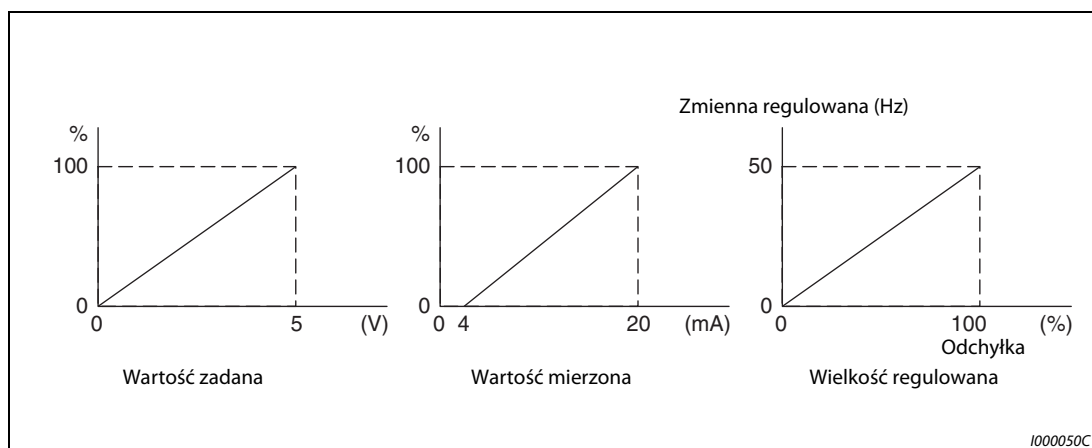
- ① Między zaciski 2-5 podaj napięcie odpowiadające 0 % wartości zadanej (na przykład 0 V).
- ② Wprowadź do parametru C2 (Par. 902) oczekiwaną wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy przy 0 % odchyłki (na przykład 0 Hz).
- ③ W parametrze C3 (Par. 902) wpisz wartość napięcia zadawania odpowiadającą 0 %.
- ④ Między zaciski 2-5 podaj napięcie odpowiadające 100 % wartości zadanej (na przykład 5 V).
- ⑤ Do parametru Par. 125 wprowadź oczekiwaną wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy przy 100 % odchyłki (na przykład 50 Hz).
- ⑥ W parametrze C4 (Par. 903) wpisz wartość napięcia zadawania odpowiadającą poziomowi 100 %.

Kalibracja wejścia sygnału wartości mierzonej procesu

- ① Podaj prąd odpowiadający 0 % 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

Częstotliwości ustawione w parametrze C5 (Par. 904) i Par. 126 powinny być takie same jak w parametrze C2 (Par 902) i Par. 125.



Rys. 6-247: Kalibracja wejść analogowych

UWAGI

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.

W przypadku poniższych ustawień regulacja PID jest nieaktywna.

Par. 79 „Wybór trybu sterowania” = „6” (tryb przełączalny)

Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4”, Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1” = „4” (wartość zadana momentu)

Gdy wartość Par. 128 = „20” lub „21”, do wartości zadanej, podłączonej do zacisków 2-5, dodawany jest sygnał, podłączony do zacisków 1-5.

Gdy w trybie regulacji PID do zacisku 4 podłączony jest sygnał wartości mierzonej i do zacisku 1 sygnał odchyłki, należy wpisać „0” (ustawienie domyślne) do Par. 858 „Przypisanie funkcji zacisku 4” i Par. 868 „Przypisanie funkcji zacisku 1”.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189, Par. 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

Gdy wybrany jest tryb regulacji PID, minimalna częstotliwość jest ustawiona w Par. 902 i maksymalna częstotliwość w Par. 903. (Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” i Par. 2 „Częstotliwość minimalna” są również aktywne).

Podczas działania regulatora PID funkcja zdalnego zadawania częstotliwości jest nieaktywna.

6.24.2 Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym (Par. 57, Par. 58, Par. 135 do Par. 139, Par. 159)

W przetwornicy jest wbudowany skomplikowany obwód sterowania sekwencji przełączania silnika na pracę z zasilaniem napięciem sieciowym. Podanie sygnału startu, stopu lub automatycznego przełączania zasilania wystarcza, by prawidłowo sterować pracą styczników, sterujących zasilaniem silnika.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
57	Czas wybiegu przed restartem	9999	0	W zależności od mocy przetwornicy parametr przyjmuje poniższe wartości: 00052 i mniejsze: 0,5 s, 00083 do 00250 1,0 s, 00310 do 01800 3,0 s, 02160 i większe 5,0 s	11 Czas hamowania prądem stałym DC 57 Czas wybiegu przed restartem 58 Czas amortyzacji przy restarcie 79 Wybór trybu sterowania 178–189 Wybór funkcji zacisków wejść 190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.13.1 6.16.1 6.16.1 6.22.1 6.14.1 6.14.5	
			01800 lub mniejszy	0,1 do 5 s			Ustawia czas oczekiwania przed automatycznym restartem po chwilowym zaniku zasilania
			02160 lub większy	0,1 do 30 s			
			9999	Funkcja restartu nieaktywna			
58	Czas amortyzacji przy restarcie	1 s	0 do 60 s	Ustawia czas narastania napięcia przy restarcie.			
135	Wybór elektronicznego przełączania zasilania silnika	0	0	Z przełączaniem między wyjściem przetwornicy i zasilaniem z sieci			
			1	Bez przełączania między wyjściem przetwornicy i zasilaniem z sieci			
136	Czas blokady przełączenia styczników MC	1 s	0–100 s	Służy do ustawienia czasu blokady załączania styczników MC2 i MC3.			
137	Czas opóźnienia startu	0,5 s	0–100 s	Należy wpisać czas nieznacznie dłuższy (o około 0,3 do 0,5 s) niż czas między pojawieniem się sygnału załączania stycznika MC3 i jego rzeczywistym załączeniem.			
138	Wybór automatycznego przełączania zasilania przy wystąpieniu alarmu	0	0	Przy wystąpieniu alarmu przetwornica zatrzymuje się (zatrzymanie silnika w trybie wybiegu).			
			1	W przypadku wystąpienia alarmu przetwornica automatycznie przełącza silnik na zasilanie napięciem sieciowym. (Bez przełączania w przypadku wystąpienia zewnętrznego alarmu termicznego.)			
139	Częstotliwość automatycznego przełączania między zasilaniem z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym	9999	0-60 Hz	Ustawia częstotliwość automatycznego przełączania na zasilanie napięciem sieciowym. Od uruchomienia do osiągnięcia częstotliwości ustawionej w Par. 139 silnik jest zasilany napięciem wyjściowym przetwornicy. Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie lub przekroczy nastawę Par. 139, następuje automatyczne przełączenie na zasilanie napięciem sieciowym.			
			9999	Bez automatycznego przełączania			
159	Zakres częstotliwości automatycznego przełączania między zasilaniem z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym	9999	0-10 Hz	Parametr aktywny tylko podczas automatycznego przełączania zasilania (Par. 139 ≠ 9999) Gdy po przełączeniu na zasilanie sieciowe częstotliwość zadana spadnie poniżej zakresu automatycznego przełączania na zasilanie sieciowe (Par. 139 do Par. 159), następuje automatyczne przełączenie na zasilanie napięciem wyjściowym przetwornicy i silnik pracuje z częstotliwością zadaną. Także w przypadku wyłączenia komendy startu (STF/STR) następuje przełączenie na zasilanie z wyjścia przetwornicy.			
			9999	Parametr aktywny tylko podczas automatycznego przełączania zasilania (Par. 139 ≠ 9999) Jeśli po przełączeniu z zasilania napięciem wyjściowym przetwornicy na napięcie sieciowe zostanie wyłączony sygnał startu (STR/STF), następuje przełączenie na zasilanie z wyjścia przetwornicy i silnik hamuje do zatrzymania.			

Podczas pracy silnika z częstotliwością 50 Hz (60 Hz) sprawność jest dużo wyższa przy zasilaniu napięciem sieciowym niż napięciem wyjściowym przetwornicy. Jeśli przez dłuższy okres czasu nie jest możliwe zatrzymanie silnika w celu przeglądu/inspekcji, zalecane jest zasilanie silnika napięciem sieciowym.

Dla przełączenia zasilania między przetwornicą i napięciem sieciowym wymagana jest sekwencja sterowania, zapewniająca zatrzymanie silnika i jego ponowny start. Zapobiega to pojawieniu się alarmu nadprądowego. Dzięki wbudowanej funkcji elektronicznego sterowania sekwencją przełączania zasilania przetwornica zapewnia prawidłowe sterowanie stycznikami przełączania napięcia zasilania silnika.

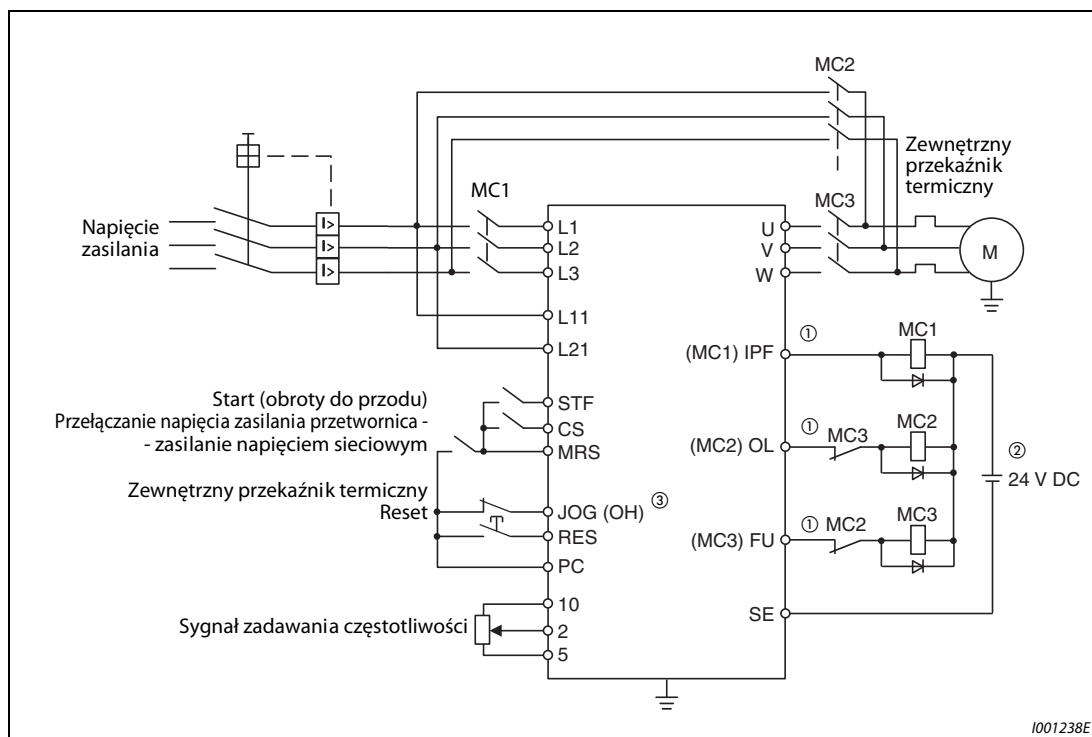
UWAGA

Nie jest możliwa praca przy zasilaniu napięciem sieciowym silnika zaprojektowanego do sterowania w trybie wektorowym (SF-V5RU).

Podłączenie styczników do przetwornicy

Ustawienie parametrów dla logiki typu source

Par. 185 = 7, Par. 192 = 17, Par. 193 = 18, Par. 194 = 19



Rys. 6-248: Podłączenie styczników

- ① Należy wziąć pod uwagę obciążalność wyjść, do których podłączone są styczniki sterowania przełączania zasilania. Dla użytych wyjść należy dokonać odpowiednich ustawień we właściwych z Par.190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

Zacisk wyjść	Dopuszczalna obciążalność zacisku wyjść
Wyjścia typu otwarty kolektor (RUN, SU, IPF, OL, FU)	24 V DC, 0,1 A
Wyjścia przekaźnikowe (A1-C1, B1-C1, A2-B2, B2-C2) Karta przekaźnikowa opcji FR-A7AR	230 V AC, 0,3 A 30 V DC, 0,3 A

Tab. 6-171: Obciążalność zacisków wyjściowych

- ② Gdy podłączane jest zasilanie DC, należy zastosować diody zabezpieczające. Gdy zastosowane jest zasilanie AC, należy zainstalować opcjonalną kartę wyjść przekaźnikowych (FR-A7AR) i użyć wyjścia stykowe.
- ③ Dla użytych wejść należy dokonać odpowiednich ustawień we właściwych z Par.180 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść”.

UWAGI

Zaleca się używać funkcję przełączania napięcia zasilania w zewnętrznym trybie sterowania. Należy upewnić się, że podłączone jest napięcie zasilania do zacisków R1/L11 i S1/L21. Inaczej funkcja przełączania zasilania nie będzie funkcjonować prawidłowo (po wyłączeniu stycznika MC1 napięcie zasilania zacisków L1, L2 i L3 jest odcinane).

Należy zapewnić mechaniczną blokadę jednoczesnego załączenia styczników MC2 i MC3. Doprowadzenie napięcia zasilania do wyjścia przetwornicy spowoduje jej uszkodzenie.

● Podłączanie styczników MC1, MC2 i MC3

Stycznik	Miejsce podłączenia	Zasilanie napięciem sieciowym	Podczas zasilania z wyjścia przetwornicy	W przypadku wystąpienia alarmu przetwornicy
MC1	Między napięciem zasilania i wejściem przetwornicy	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ. (ZAŁ przez reset)
MC2	Między napięciem zasilania i silnikiem	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ. (Możliwy jest wybór za pomocą Par. 138, zawsze WYŁ., gdy zadziałany przełącznik termiczny)
MC3	Między wyjściem przetwornicy i silnikiem	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.

Tab. 6-172: Połączenie styczników

● Używane sygnały wejściowe

Sygnał	Użyty zacisk	Funkcja aktywna	ZAŁ./WYŁ.	Działanie styczników MC ^⑥		
				MC1 ^⑤	MC2	MC3
MRS	MRS	Zezwolenie/blokada pracy ^①	ZAŁ.....Zasilanie silnika dozwolone	ZAŁ.	—	—
			WYŁ.....Zasilanie silnika dozwolone	ZAŁ.	WYŁ.	Bez zmian
CS	CS	Przełączanie napięcia zasilania silnika ^②	ZAŁ.....Zasilanie z wyjścia przetwornicy	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.
			WYŁ.....Zasilanie napięciem sieciowym	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.
STF (STR)	STF (STR)	Polecenie pracy przetwornicy (nieaktywne przy zasilaniu napięciem sieciowym) ^③	ZAŁ.....Obroty do przodu (do tyłu)	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.
			WYŁ.....Stop	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.
OH	Należy wpisać "7" do jednego z Par. 180 do Par. 189.	Wejście zewnętrznego przełącznika termicznego	ZAŁ.....Brak alarmu	ZAŁ.	—	—
			WYŁ.....Anomalia pracy silnika	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.
RES	RES	Inicjalizacja przetwornicy ^④	ZAŁ.....Inicjalizacja	Bez zmian	WYŁ.	Bez zmian
			WYŁ.....Normalne działanie	ZAŁ.	—	—

Tab. 6-173: Sygnały wejść/wyjść

- ① Jeśli sygnał MRS jest wyłączony, nie jest możliwe zasilanie silnika napięciem sieciowym, ani załączenie pracy przetwornicy.
- ② Sygnał CS funkcjonuje tylko, gdy załączony jest sygnał MRS.
- ③ Sygnały STF (STR) funkcjonują tylko, gdy załączone są sygnały MRS i CS.
- ④ Działanie sygnału RES zależy od nastawy Par. 75 „Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU”.
- ⑤ W przypadku wystąpienia alarmu przetwornicy stycznik MC1 wyłącza się.
- ⑥ Działanie styczników
—: Zasilanie z wyjścia przetwornicy (MC2 jest wyłączony i MC3 jest załączony)
Zasilanie napięciem sieciowym (MC2 jest załączony i MC3 jest wyłączony)
Bez zmian: Status po wyłączeniu lub załączeniu sygnału jest podtrzymywany.

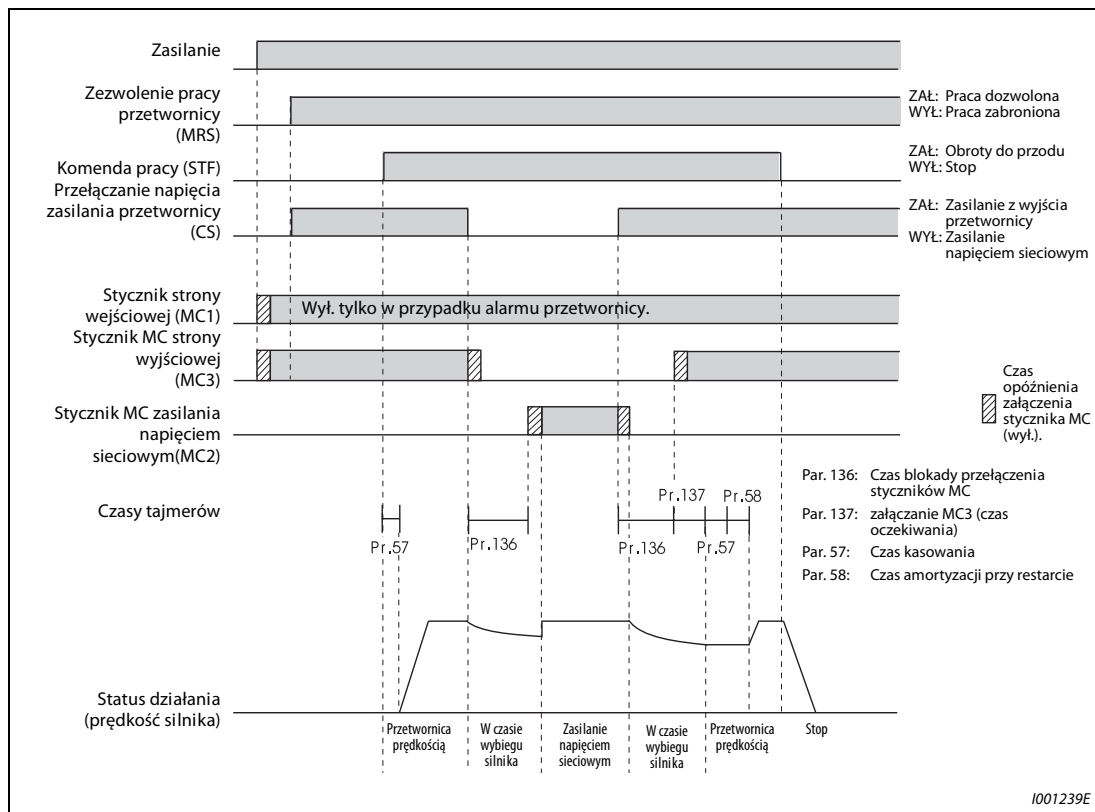
● Używane sygnały wyjściowe:

Sygnał	Użyty zacisk (Par. 190 do Par. 196).	Opis
MC1	17	Sygnał sterujący stycznika MC1 zasilania przetwornicy
MC2	18	Sygnał sterujący stycznika MC2 zasilania silnika napięciem sieciowym.
MC3	19	Sygnał sterujący stycznika MC3 zasilania silnika z wyjścia przetwornicy.

Tab. 6-174: Sygnały wyjściowe

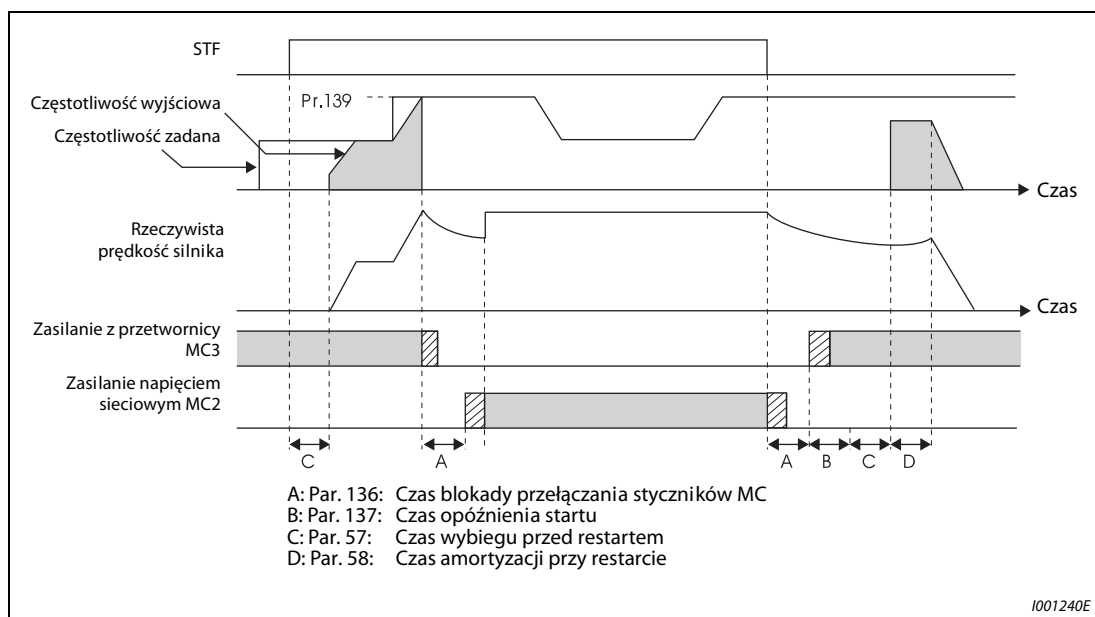
Sekwencja przełączania napięcia zasilania

- Przykład przełączania napięcia zasilania w przypadku wyłączonej automatycznej sekwencji przełączania (Par. 139 = 9999)



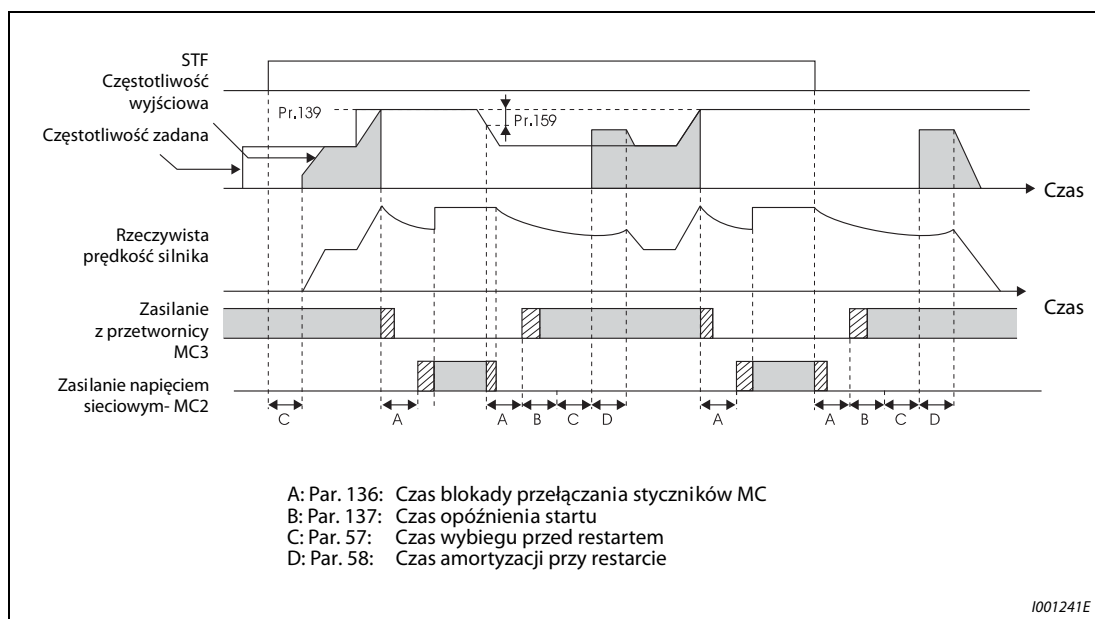
Rys. 6-249: Sygnały sterujące bez automatycznego przełączania napięcia zasilania

- Przykład przełączania napięcia zasilania w przypadku załączonej automatycznej sekwencji przełączania (Par. 139 ≠ 9999, Par. 159 = 9999)



Rys. 6-250: Sygnały sterujące z sekwencją automatycznego przełączania napięcia zasilania

- Przykład przełączania napięcia zasilania w przypadku załączonej automatycznej sekwencji przełączania (Par. 139 ≠ 9999, Par. 159 ≠ 9999)



Rys. 6-251: Sygnały sterujące z sekwencją automatycznego przełączania napięcia zasilania

Procedura działania:

- ① Załącz napięcie zasilania.
- ② Ustaw wartości parametrów.
 Par. 135 = 1 (dozwolone zasilanie napięciem sieciowym.)
 Par. 136 = 2,0 s
 Par. 137 = 1,0 s (Ustaw czas dłuższy niż czas od momentu załączenia stycznika MC3 do momentu, gdy silnik i przetwornica są połączone. W przypadku zbyt małej nastawy funkcja restartu może nie działać prawidłowo.)
 Par. 57 = 0,5 s
 Par. 58 = 0,5 s (Przed przełączeniem zasilania z napięcia sieciowego na napięcie wyjściowe przetwornicy należy upewnić się, że wartość tego parametru została ustawiona prawidłowo.)
- ③ Uruchom pracę przetwornicy.
- ④ Przełączenie na zasilanie napięciem sieciowym następuje po podaniu komendy przełączenia lub po osiągnięciu częstotliwości przełączania.
- ⑤ Gdy podana jest komenda stopu, system jest przełączany na zasilanie napięciem wyjściowym przetwornicy i silnik hamuje zgodnie z wybranym trybem zatrzymania.

Stan sygnałów po ustawieniu parametrów

	MRS	CS	STF	MC1	MC2	MC3	Uwagi
Napięcie zasilania ZAŁ.	WYŁ. (WYŁ.)	WYŁ. (WYŁ.)	WYŁ. (WYŁ.)	WYŁ. → ZAŁ. (WYŁ. → ZAŁ.)	WYŁ. (WYŁ.)	WYŁ. → ZAŁ. (WYŁ. → ZAŁ.)	Tryb zewnętrzny (tryb sterowania PU) (patrz uwaga 2)
Przy starcie (przetwornica)	WYŁ. → ZAŁ.	WYŁ. → ZAŁ.	WYŁ. → ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	
Podczas pracy ze stałą prędkością (napięcie sieci zasilającej)	ZAŁ.	ZAŁ. → WYŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ. → ZAŁ.	ZAŁ. → WYŁ.	MC2 załącza się po wyłączeniu MC3 (w tym czasie hamowanie wybiegowe) Czas opóźnienia 2 s
Przełączanie na zasilanie z przetwornicy dla zatrzymania (przetwornica)	ZAŁ.	WYŁ. → ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ. → WYŁ.	WYŁ. → ZAŁ.	MC3 załącza się po wyłączeniu MC2 (w tym czasie hamowanie wybiegowe) Czas opóźnienia 4 s
Stop	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ. → WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	

Rys. 6-252: Stan sygnałów po ustawieniu parametrów**UWAGI**

Napięcie zasilania przetwornicy (R1/L11, S1/L21) należy podłączyć z wejścia stycznika MC1. Jeśli napięcie zasilania zostanie podłączone z wyjścia stycznika MC1, funkcja przełączania napięcia zasilania nie będzie funkcjonować.

Gdy Par. 135 = 1, funkcja przełączania napięcia zasilania jest dozwolona tylko w trybie zewnętrznym lub w trybie mieszanym (polecenie prędkości z PU, zewnętrzna komenda pracy Par. 79 = 3). Gdy wartość Par. 135 = 1 w innym niż wspomniane tryby sterowania, załączane są styczniki MC1 i MC3.

Gdy sygnały MRS i CS są załączone i sygnał STF (STR) jest wyłączony, stycznik MC3 jest załączony, lecz po zatrzymaniu silnika w trybie wybiegu po ostatnim przełączeniu z zasilania napięciem sieciowym następny start jest możliwy po upływie czasu ustawionego w Par. 137.

Praca przy zasilaniu napięciem wyjściowym przetwornicy jest możliwa, gdy załączone są sygnały MRS, STF (STR) i CS. W pozostałych przypadkach (załączony sygnał MRS), załączona jest praca przy zasilaniu napięciem sieciowym.

Gdy sygnał CS zostanie wyłączony, następuje przełączenie silnika na zasilanie napięciem sieciowym. Jednak gdy wyłączony zostanie sygnał STF (STR), silnik jest przełączany na zasilanie z przetwornicy i załączane jest hamowanie do zatrzymania.

Gdy obydwa styczniki MC2 i MC3 są wyłączone lub, gdy MC2 lub MC3 jest załączony, ma miejsce opóźnienie ustawione w Par. 136.

Gdy aktywna jest sekwencja przełączania napięcia zasilania (Par. 135 = 1), w trybie sterowania PU nastawy Par. 136 i Par. 137 są nieaktywne. Zaciski wejściowe (STF, CS, MRS, OH) przetwornicy przyjmują swoje standardowe funkcje.

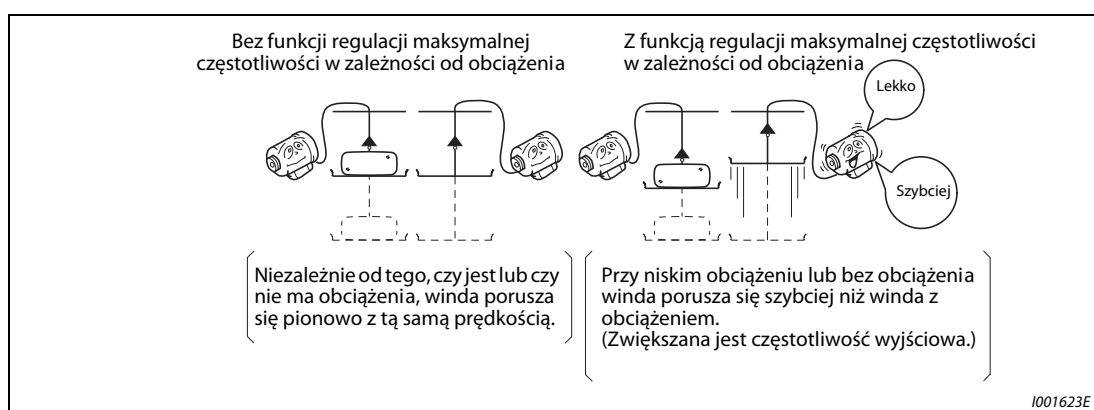
Gdy funkcja przełączania napięcia zasilania (Par. 135 = 1) i funkcja blokady panelu PU (Par. 79 = 7) są używane jednocześnie, sygnał MRS jednocześnie pełni rolę sygnału zewnętrznej blokady PU (jeśli do zacisków wejść nie jest przypisany sygnał X12). (Gdy sygnały MRS i CS są załączone, praca przetwornicy jest dozwolona.)

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189, 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.24.3 Regulacja maksymalnej częstotliwości pracy w zależności od obciążenia (Par. 4, Par. 5, Par. 270 do Par. 274)

Funkcja regulacji maksymalnej częstotliwości pracy w zależności od momentu obciążenia automatycznie ustawia maksymalną częstotliwość pracy w zależności od obciążenia. Po upływie czasu opóźnienia od rozpoczęcia pracy przy niskim obciążeniu z wyższą niż zadana częstotliwością na podstawie uśrednionej wartości prądu szacowana jest wielkość obciążenia.

Ta funkcja została zaprojektowana w celu automatycznego zwiększenia prędkości przy niskich obciążeniach, na przykład dla minimalizacji czasu wjazdu/wyjazdu w parkingach wielopoziomowych.

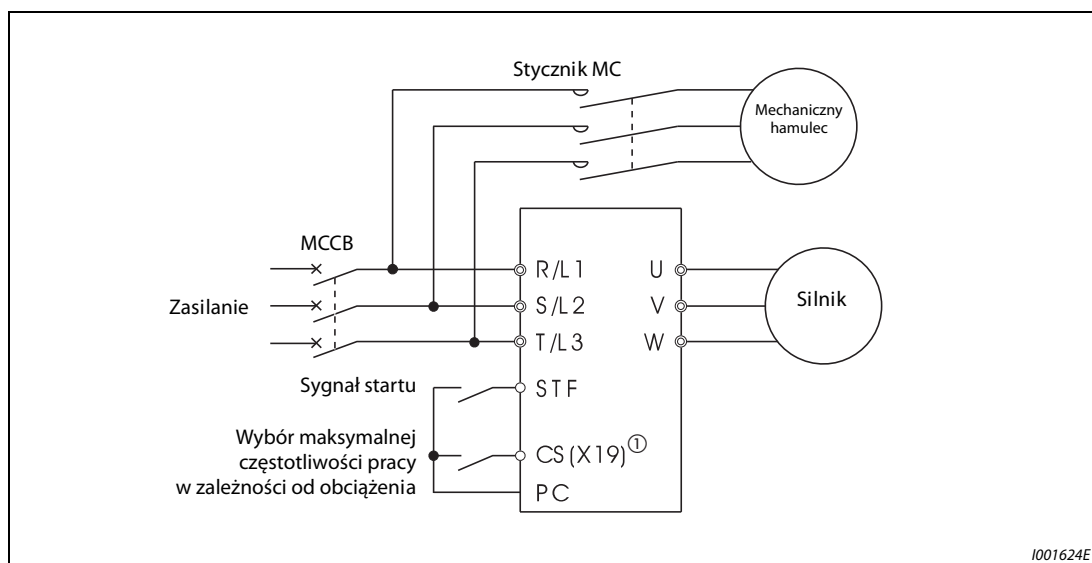


Rys. 6-253: Zmniejszanie wibracji w aplikacjach ruchu pionowego

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
4	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (wysoka prędkość)	50 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości wyższej prędkości
5	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (średnia prędkość)	30 Hz	0-400 Hz	Ustawienie częstotliwości niższej prędkości
270	Wybór zatrzymanie przy kontakcie/sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia	0	0	Normalne działanie
			1	Sterowanie zatrzymaniem przy kontakcie (patrz rozdział 6.13.4)
			2	Regulacja maksymalnej częstotliwości w zależności od obciążenia
			3	Sterowanie zatrzymaniem przy kontakcie (patrz rozdział 6.13.4) + regulacja maksymalnej częstotliwości w zależności od obciążenia
271	Maksymalny prąd przy wysokich prędkościach	50 %	0-220 % ^①	Parametry 271 i 272 służą do ustawienia górnego i dolnego limitu prądu przy wysokiej i średniej prędkościach.
272	Dolny limit prądu przy średniej prędkości	100 %	0-220 % ^①	
273	Zakres uśredniania prądu	9999	0-400 Hz	Zakres uśredniania wartości prądu podczas przyspieszania od (Par. 273 × 1/2) Hz do (Par. 273) Hz.
			9999	Zakres uśredniania wartości prądu podczas przyspieszania od częstotliwości (Par. 5 × 1/2) Hz do częstotliwości (Par. 5) Hz.
274	Stała czasowa filtrowania uśredniania prądu	16	1-4000	Służy do ustawienia stałej czasowej filtracji wartości prądu wyjściowego. Stała czasowa [ms] wynosi 0,75 × Par. 274 i jej wartość domyślna wynosi 12 ms. Większa nastawa zwiększa stabilność, lecz zmniejsza szybkość odpowiedzi.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
4-6 Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	6.10.1
24-27	
59 Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	6.10.4
79 Wybór trybu sterowania	6.22.1
128 Wybór trybu regulacji PID	6.24.1
178-189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1

^① Gdy wartość Par. 570 „Ustawienie poziomu przeciążalności” ≠ „2”, wykonanie kasowania wartości wszystkich parametrów i reset przetwornicy zmienia zakres nastaw. (Patrz rozdział 6.7.5.)

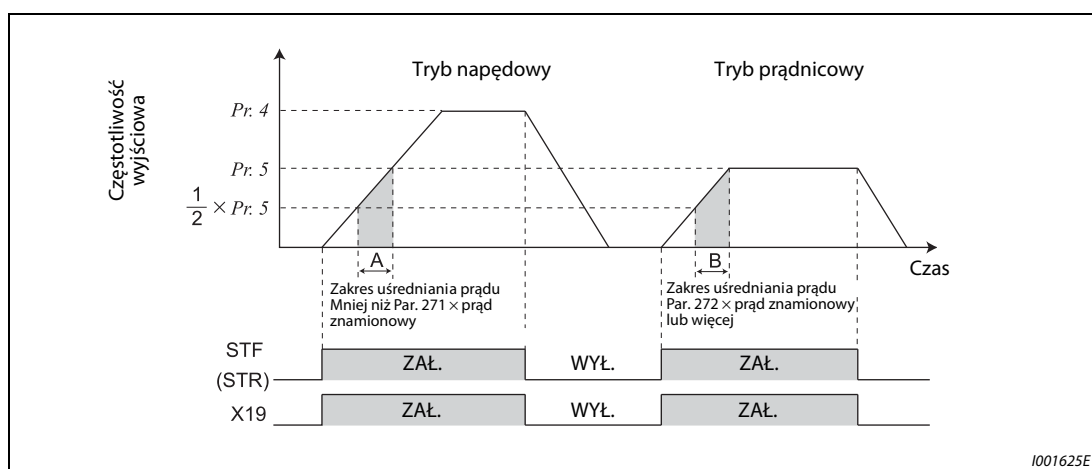


Rys. 6-254: Schemat połączeń (logika typu source, Par. 186 = 19)

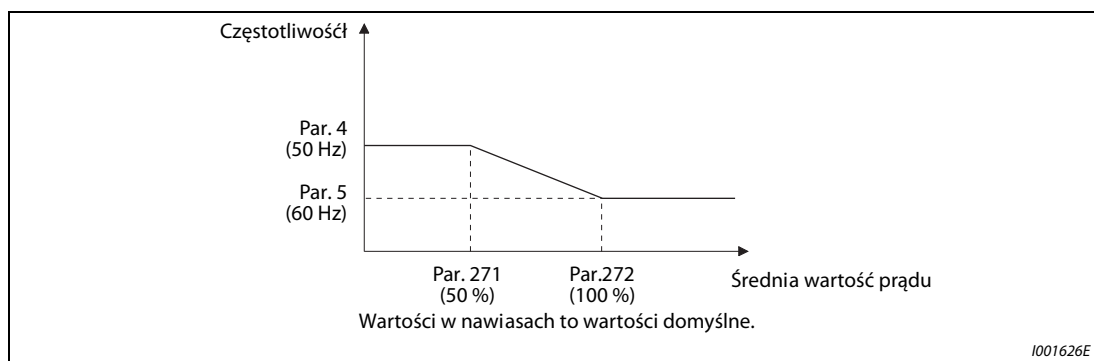
- ① Dla wybranych zacisków należy odpowiednio ustawić wartości Par. 180 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”.

Sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia

- Wpisz „2” lub „3” do Par. 270 „Wybór zatrzymanie przy kontakcie/sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia”.
- Podczas pracy z załączonym sygnałem X19 wyboru regulacji częstotliwości maksymalnej w zależności od obciążenia przetwornica automatycznie zmienia częstotliwość maksymalną w zakresie nastaw Par. 4 „Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)” i Par. 5 zgodnie z poziomem średniej wartości prądu w czasie przyspieszania od połowy wartości częstotliwości ustawionej w Par. 5 „Prędkość zaprogramowana (średnia prędkość)” do prędkości, zaprogramowanej w Par. 5.
- Aby przypisać sygnał X19 do zacisku wejść, wpisz „19” do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 („Przypisanie funkcji zacisków wejść”).
- Funkcja jest aktywna tylko w zewnętrznym trybie sterowania
- Ta funkcja sterowania może być załączana przy każdym starcie przetwornicy.



Rys. 6-255: Częstotliwość wyjściowa w zależności od średniej wartości prądu



Rys. 6-256: Parametry 271 i 272

Działanie funkcji regulacji maksymalnej częstotliwości w zależności od obciążenia

Gdy przy załączonym sygnale X19 średnia wartości prądu w zakresie uśredniania prądu (zakres A na górnym wykresie) jest mniejsza niż wartość obliczona jako prąd znamionowy przetwornicy \times nastawa Par. 271 (%), częstotliwość maksymalna automatycznie przyjmuje wartość Par. 4 „Prędkość zaprogramowana (wysoka prędkość)”.

Gdy przy załączonym sygnale X19 średnia wartości prądu w zakresie uśredniania prądu (zakres B na górnym wykresie) jest większa niż wartość obliczona jako prąd znamionowy przetwornicy \times nastawa Par. 272 (%), częstotliwość maksymalna automatycznie przyjmuje wartość Par. 5 „Prędkość zaprogramowana (średnia prędkość)”.

Zakres uśredniania wartości prądu może być ustawiony między połową nastawy Par. 273 i częstotliwością, ustawioną w Par. 273.

UWAGI

Gdy obszar uśredniania wartości prądu obejmuje zakres pracy ze stałą mocą, wartość prądu wyjścia może przyjąć duże wartości w zakresie pracy ze stałą mocą.

Gdy średnia wartość prądu w zakresie uśredniania wartości prądu jest niska, wraz ze wzrostem częstotliwości wyjściowej wydłuża się czas hamowania.

Maksymalna wartość częstotliwości wyjściowej wynosi 120 Hz. Gdy częstotliwość zadana jest wyższa niż 120 Hz, częstotliwość wyjściowa ma wartość 120 Hz.

Funkcja szybkiego ograniczenia wartości prądu jest nieaktywna.

Gdy średnia wartość prądu podczas przyspieszania jest zbyt niska, może być to zinterpretowane jako praca w trybie prądnicowym i maksymalna częstotliwość przyjmuje wartość nastawy Par. 5.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Funkcja regulacji częstotliwości maksymalnej w zależności od obciążenia jest nieaktywna przy poniższych warunkach pracy.

W trybie PU (Par. 79), w trybie PU + sterowanie zewnętrzne (Par. 79), podczas pracy w trybie JOG (sygnał JOG), w czasie regulacji PID (sygnał X14), podczas zdalnego ustawiania częstotliwości zadanej (Par. 59), podczas sterowania orientacją wału silnika, podczas pracy z zaprogramowanymi prędkościami (sygnały RH, RM, RL), podczas zadawania prędkości 16-bitowym sygnałem opcjonalnej karty wejść cyfrowych (FR-A7AX)



UWAGA:

Przy niskim obciążeniu silnik może nagle przyspieszyć do częstotliwości maksymalnej 120 Hz. Może to doprowadzić do sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa. Należy zapewnić zabezpieczenia i zastosować osłony mechaniczne maszyny.

6.24.4 Regulacja nachylenia charakterystyki momentu (Par. 286 do Par. 288) Magnetic flux Sensorless Vector

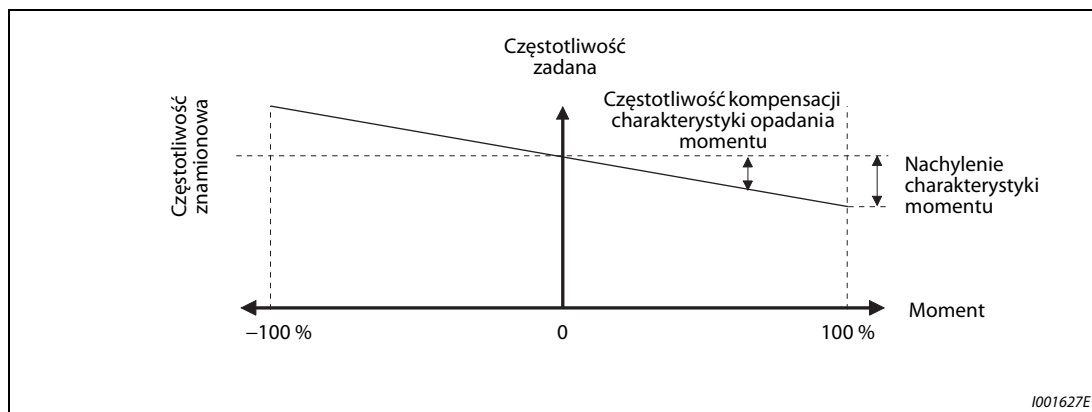
Ta funkcja została zaprojektowana do balansowania obciążenia proporcjonalnie do momentu obciążenia przez zmniejszanie charakterystyki prędkości przy zaawansowanym sterowaniu wektorem strumienia pola magnetycznego, rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym i przy sterowaniu wektorowym.

Ta funkcja jest użyteczna do balansowaniu obciążenia sterowanego przez kilka przetwornic.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
286	Nachylenie charakterystyki momentowej	0 %	0	Regulacja nachylenia charakterystyki momentu nieaktywna. (Normalne działanie)	1 Częstotliwość maksymalna Regulacja PID	6.8.1
			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).		
288	Konfiguracja funkcji opadania charakterystyki momentu	0	0	Podczas przyspieszania/hamowania regulacja nachylenia charakterystyki momentu jest nieaktywna.		
			1	Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze aktywna. (z limitem 0)		
			2	Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze aktywna. (bez limitu 0).		
			10	Podczas przyspieszania/hamowania regulacja nachylenia charakterystyki momentu jest nieaktywna. (Prędkość silnika jest wartością odniesienia)		
			11	Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze aktywna. (Prędkość silnika jest wartością odniesienia)		

Przy zaawansowanym sterowaniu wektorem pola magnetycznego, rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym i przy sterowaniu wektorowym częstotliwość wyjściowa zmienia się w zależności od wielkości prądu czynnego (prądu momentu). Wielkość redukcji częstotliwości przy momencie znamionowym jest ustawiana za pomocą współczynnika opadania jako procent częstotliwości znamionowej (prędkości silnika, gdy Par. 288 = „10” lub „11”)

Maksymalna redukcja częstotliwości wynosi 120 Hz.



Rys. 6-257: Regulacja nachylenia opadania charakterystyki momentu

Gdy wartość Par. 288 = „0 do 2” lub przy zaawansowanym sterowaniu wektorem pola magnetycznego, częstotliwość kompensacji nachylenia charakterystyki momentu może być wyliczona według poniższego wzoru.

$$\text{Częstotliwość kompensacji charakterystyki opadania momentu} = \frac{\text{Składowa czynna prądu po filtracji}}{\text{Częstotliwość bazowa}} \times \frac{\text{Znamionowa częstotliwość silnika} \times \text{Nachylenie charakterystyki momentu}}{100}$$

Należy używać poniższego wzoru na częstotliwość kompensacji charakterystyki opadania momentu, gdy Par. 288 = „10 lub 11”.

$$\text{Częstotliwość kompensacji charakterystyki opadania momentu} = \frac{\text{Składowa czynna prądu po filtracji}}{\text{Częstotliwość bazowa}} \times \frac{\text{prędkość silnika} \times \text{Nachylenie charakterystyki momentu}}{100}$$

UWAGI

Jako współczynnik opadania charakterystyki momentu należy ustawić wartość bliską wartości znamionowej poślizgu silnika.

$$\text{Poślizg znamionowy} = \frac{\text{Prędkość synchroniczna przy częstotliwości bazowej} - \text{Prędkość znamionowa}}{\text{Prędkość synchroniczna przy częstotliwości bazowej}} \times 100 [\%]$$

Ograniczenie częstotliwości po zastosowaniu kompensacji opadania charakterystyki momentu (limit 0)

W trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego i w trybie sterowania wektorowego Par. 288 służy do ograniczenia wartości częstotliwości zadanej, gdy po kompensacji opadania charakterystyki momentu częstotliwość jest ujemna.

Par. 288 zaprogramowane	Opis	
	W trybie sterowania „zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego”	W trybie „rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe” lub „sterowanie wektorowe”
0 (Wartość domyślna)/ 10		Podczas przyspieszania/hamowania regulacja nachylenia charakterystyki momentu jest nieaktywna. Gdy po kompensacji opadania charakterystyki momentu częstotliwość zadana jest ujemna, limit częstotliwości zadanej wynosi 0 Hz. Gdy wartość Par. 288 = „10”, prędkość silnika jest wartością odniesienia dla kompensacji nachylenia charakterystyki momentu.
1/11	Podczas przyspieszania/hamowania regulacja nachylenia charakterystyki momentu jest nieaktywna. Gdy po kompensacji opadania charakterystyki momentu częstotliwość zadana jest ujemna, limit częstotliwości zadanej wynosi 0,5 Hz. Częstotliwość znamionowa silnika jest wartością odniesienia dla regulacji nachylenia charakterystyki momentu.	Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze załączona. Gdy po kompensacji opadania charakterystyki momentu częstotliwość zadana jest ujemna, limit częstotliwości zadanej wynosi 0 Hz. Gdy wartość Par. 288 = „11”, prędkość silnika jest wartością odniesienia dla kompensacji nachylenia charakterystyki momentu.
2		Podczas pracy przetwornicy funkcja regulacji nachylenia charakterystyki momentu jest zawsze załączona. Gdy po kompensacji opadania charakterystyki momentu częstotliwość zadana jest ujemna, limit częstotliwości zadanej wynosi 0 Hz. (Limit częstotliwości zadanej przy rzeczywistym bez-czujnikowym sterowaniu wektorowym wynosi 0 Hz.)

Tab. 6-175: Ustawienia parametru 288

UWAGA

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”.

6.24.5 Sterowanie częstotliwością za pomocą sygnału ciągu impulsów (Par. 291, Par. 384 do Par. 386)

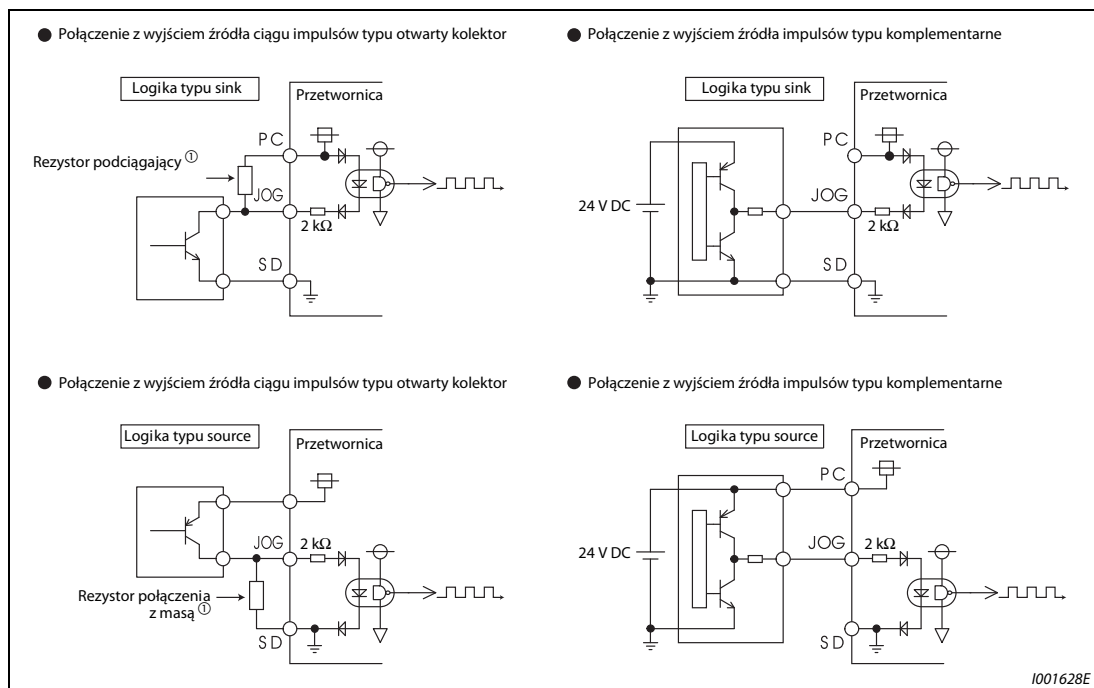
Prędkość silnika może być zadawana za pomocą ciągu impulsów wejściowych, podanych do zacisku JOG.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
291	Wybór wejścia ciągu impulsów	0	0	Zacisk JOG	—	
			1	Wejście impulsowe		
384	Współczynnik skalowania sygnału ciągu impulsów	0	0	Wejście ciągu impulsów nieaktywne		
			1–250	Ustawia współczynnik skalowania impulsów wejściowych.		
385	Częstotliwość wyjściowa dla zerowej częstotliwości impulsów wejściowych	0 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości wyjściowej, odpowiadającej zerowej częstotliwości ciągu impulsów (przesunięcie zera).		
386	Częstotliwość wyjściowa dla maksymalnej częstotliwości impulsów wejściowych	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości wyjściowej, odpowiadającej maksymalnej częstotliwości ciągu impulsów (wzmocnienie).		

Wybór wejścia ciągu impulsów (Par. 291)

Ustawienie „1, 11, 21 lub 100” w Par. 291 „Wybór wejścia ciągu impulsów” i wartości różnej od „0” w Par. 384 „Współczynnik skalowania sygnału ciągu impulsów” przełącza funkcję zacisku JOG na wejście ciągu impulsów. Umożliwia to zadawanie częstotliwości wyjściowej za pomocą sygnału ciągu impulsów. (Domyślnie zacisk JOG służy do podłączenia sygnału JOG). Maksymalna częstotliwość sygnału ciągu impulsów wynosi 100k impulsów/s.

Funkcja zacisku FM (wyjście ciągu impulsów wysokiej częstotliwości lub sygnał FM) jest wybierana za pomocą Par. 291.



Rys. 6-258: Wejście impulsowe

- ① Gdy przy wyjściu źródła impulsów typu otwarty kolektor wymagane jest zastosowanie długich przewodów, impulsy wejściowe mogą być nie wykryte z powodu zniekształceń spowodowanych pojemnościami przewodów. Gdy długość przewodów jest długa (10 m lub więcej - zalecana skrętka 0,75 mm²), wyjście źródła impulsów typu otwarty kolektor należy podłączyć za pomocą rezystora podciągającego do masy lub do napięcia zasilania. Wartości rezystancji w zależności od długości przewodów są podane w poniższej tabeli.

Długość przewodów	Mniej niż 10m	10 do 50 m	50 do 100 m
Rezystor podciągający	Nie wymagany	1 k Ω	470 Ω
Prąd obciążenia (dla referencji)	10 mA	35 mA	65 mA

Tab. 6-176: Wartość oporności rezystora do podłączenia do napięcia zasilania lub do masy

Pojemności przewodów zależą w dużym stopniu od typu przewodów i sposobu ułożenia, powyższe długości przewodów są podane tylko jako wartości odniesienia.

Gdy zastosowany jest rezystor podciągający, należy sprawdzić dopuszczalną moc rezystora i dopuszczalny prąd tranzystora wyjściowego. Należy upewnić się, że nie jest przekraczana dopuszczalna obciążalność tych elementów.

UWAGI

Gdy wejście JOG wybrane jest jako wejście ciągu impulsów, funkcja przypisana w Par. 185 „Przypisanie funkcji zacisku JOG” jest nieaktywna.

Gdy wartość Par. 419 „Wybór źródła wartości zadanej pozycji” = „2” (wartość zadana pozycji z wejścia ciągu impulsów), wejście JOG pracuje jako wejście ciągu impulsów sterowania pozycją, niezależnie od nastawy Par. 291.

Specyfikacja wejścia ciągu impulsów

Punkt	Dane techniczne	
Dostępne typy sygnałów	<ul style="list-style-type: none"> Wyjście typu otwarty kolektor Wyjście komplementarne (napięcie zasilania 24 V) 	
Poziom wysoki H	20 V i więcej (napięcie między zaciskami JOG i SD)	
Poziom niski L	5 V i mniej (napięcie między zaciskami JOG i SD)	
Maksymalna częstotliwość impulsów	100 k impulsów/s	
Minimalna szerokość impulsów	2,5 μ s	
Rezystancja wejściowa/ prąd obciążenia	2 k Ω (typ.)/10 mA (typ.)	
Maksymalna długość przewodów (dla referencji)	Wyjście typu otwarty kolektor	10 m (0,75 mm ² / skrętka)
	Wyjście komplementarne	100 m (rezystancja wyjściowa 50 Ω) ^①
Rozdzielczość detekcji	1/3750	

Tab. 6-177: Specyfikacja wejścia ciągu impulsów

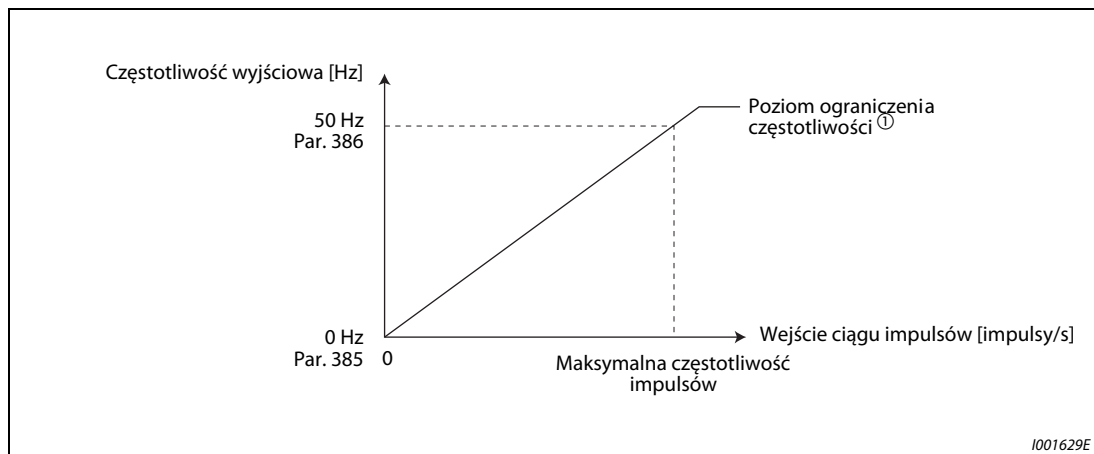
^① Długość przewodów wyjścia typu komplementarne zależy od specyfikacji technicznej urządzenia z wyjściem komplementarnym. Pojemności przewodów zależą w dużym stopniu od typu przewodów i sposobu ułożenia, powyższe długości przewodów są podane tylko jako wartości odniesienia.

UWAGA

Gdy wejście JOG wybrane jest jako wejście ciągu impulsów, funkcja przypisana w Par. 185 „Przypisanie funkcji zacisku JOG” jest nieaktywna.

Kalibracja sygnału ciągu impulsów i częstotliwości (Par. 385, Par. 386)

Par. 385 "Częstotliwość wyjściowa dla zerowej częstotliwości ciągu impulsów" służy do ustawienia częstotliwości przetwornicy przy zerowej częstotliwości ciągu impulsów. Par. 386 „Częstotliwość wyjściowa dla maksymalnej częstotliwości impulsów wejściowych” służy do ustawienia częstotliwości przetwornicy przy maksymalnej częstotliwości ciągu impulsów.



Rys. 6-259: Kalibracja wejścia ciągu impulsów

- ① Wartość ograniczenia częstotliwości może być wyliczona na podstawie poniższego wzoru.
 $(\text{Par. 386} - \text{Par. 385}) \times 1,1 + \text{Par. 385}$

Metoda obliczenia współczynnika skalowania sygnału ciągu impulsów (Par. 384)

Maksymalna częstotliwość ciągu impulsów może być obliczona przy pomocy Par. 384 „Współczynnik skalowania sygnału ciągu impulsów”.

Maksymalna częstotliwość ciągu impulsów (impulsy/s) = Par. 384 × 400 (maksymalnie 100k impulsów/s)

Poziom wykrywalności impulsów = 11,45 impulsy/s

Przykład ▾

Gdy wymagana jest praca z częstotliwością 0 Hz przy zerowej częstotliwości sygnału ciągu impulsów i z częstotliwością 30 Hz przy sygnale ciągu impulsów 4000 impulsy/s, wartości parametrów należy ustawić jak poniżej:

Par. 384 = 10 (maksymalna częstotliwość sygnału ciągu impulsów 4000 impulsy/s)



Par. 385 = 0 Hz, Par. 386 = 30 Hz (limit częstotliwości wynosi 33 Hz)

△

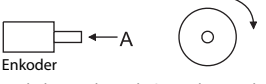
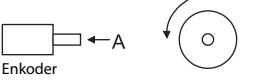
UWAGA

Priorytet zewnętrznych sygnałów zadawania częstotliwości jest następujący:
 „tryb jog > praca z prędkościami zaprogramowanymi > sygnał analogowy zacisku 4 > wejście ciągu impulsów > sygnał analogowy zacisku 2”.

6.24.6 Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera

(Par. 144, Par. 285, Par. 359, Par. 367 to Par. 369)  

Przy pomocy pomiaru prędkości silnika za pomocą enkodera możliwe jest sterowanie częstotliwością wyjściową tak, by prędkość silnika była stała niezależnie od zmian obciążenia. Ta funkcja wymaga instalacji opcjonalnej karty FR-A7AP.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
144	Przełączanie wyświetlania prędkości	4	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	Służy do ustawienia ilości biegunów silnika w trybie sterowania V/f z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera.	81 Liczba biegunów silnika	6.7.2
285	Częstotliwość detekcji zbyt wysokiej prędkości (częstotliwość detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości) ^①	9999	0-30 Hz	Jeśli w trybie sterowania ze sprzężeniem zwrotnym z enkodera (częstotliwość mierzona – częstotliwość wyjściowa) > Par. 285, załącza się alarm przetwornicy (E.MB1).		
			9999	Zbyt wysoka prędkość nie jest wykrywana.		
359	Kierunek obrotu enkodera ^②	1	0	 Enkoder Ruch do przodu to obrót zgodny z ruchem zegara patrząc od strony strzałki A.		
			1	 Enkoder Patrząc od strony A, obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara są obrotami do przodu.		
367	Zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera ^②	9999	0-400 Hz	Ustawia zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera		
			9999	Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera nieaktywne.		
368	Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego enkodera ^②	1	0-100	Ustawić, jeśli obroty są niestabilne lub odpowiedź układu regulacji zbyt wolna.		
369	Liczba impulsów enkodera ^②	1024	0-4096	Wpisać liczbę impulsów enkodera przed mnożeniem przez 4.		

^① W trybie sterowania wektorowego przy użyciu karty FR-A7AP parametr spełnia funkcję częstotliwości detekcji zbyt wysokiej odchyłki prędkości.

^② Wartości powyższych parametrów można ustawić, gdy zainstalowana jest karta opcji FR-A7AP.

Ustawienie przed uruchomieniem (Par. 144, Par. 359, Par. 369)

W trybie sterowania V/fz sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera należy ustawić liczbę biegunów silnika w Par. 144 „Przełączanie wyświetlania prędkości” zgodnie z użytym silnikiem. W trybie sterowania zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego aktywna jest nastawa Par. 81 „Liczba biegunów silnika” i nastawa Par. 144 jest nieaktywna.

Wymagane jest ustawienie kierunku obrotu enkodera w Par. 359 „Kierunek obrotu enkodera” i Par. 369 „Liczba impulsów enkodera”.

UWAGI

Gdy w Par. 144 wpisane jest „0”, „10” lub „100” i przetwornica zostanie uruchomiona, pojawią się alarmy E.1 i E3.

Gdy w Par. 144 ustawione jest „102”, „104”, „106” lub „108”, liczba biegunów silnika to nastawa parametru – 100.

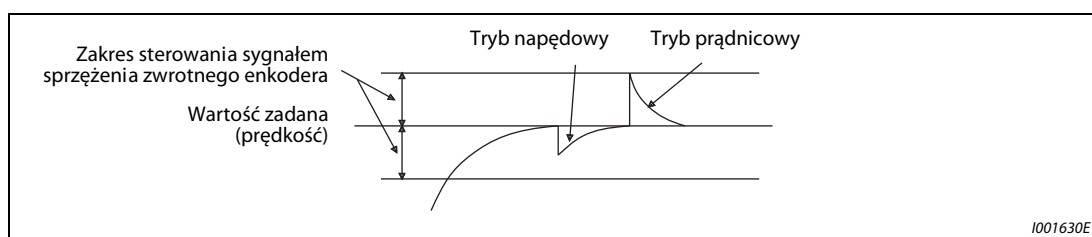
**UWAGA:**

- **Jeśli liczba biegunów silnika jest ustawiona nieprawidłowo, nie jest możliwa praca z właściwą prędkością. Zawsze należy sprawdzić nastawę tego parametru przed pierwszym uruchomieniem systemu.**
- **Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera nie jest możliwe, jeśli kierunek obrotów enkodera został ustawiony nieprawidłowo. (Praca przetwornicy jest dozwolona.) Kierunek obrotów enkodera można sprawdzić na ekranie kierunku obrotu na wyświetlaczu programatora.**

Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera (Par. 367)

Gdy wartość parametru 367 "Zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera" jest różna od „9999”, sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera jest aktywne.

Używając wartość zadaną (częstotliwość pracy w stanie ustabilizowanym) jako punkt odniesienia, należy ustawić górny i dolny zakres nastaw. Zwykle należy ustawić częstotliwość obliczoną na podstawie wielkości poślizgu przy prędkości znamionowej silnika (poślizg znamionowy). Jeśli nastawa jest zbyt duża, odpowiedź systemu staje się wolniejsza.



Rys. 6-260: Ustawienie zakresu pracy z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera

Przykład ▾

Prędkość znamionowa 4-biegunowego silnika wynosi 1740 obrotów/min (60 Hz).

Obliczenie poślizgu:

$$\begin{aligned} \text{Poślizg } N_{sp} &= \text{Prędkość synchroniczna} - \text{Prędkość znamionowa} \\ &= 1800 - (1740 \text{ obr./min}) \\ &= 60 \text{ obr./min} \end{aligned}$$

Częstotliwość poślizgu (fsp):

$$\begin{aligned} f_{sp} &= (N_{sp} \times \text{Liczba biegunów}) / 120 \\ &= (60 \times 4) / 120 \\ &= 2 \text{ Hz} \end{aligned}$$



Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego (Par. 368)

Ustawić wartość Par. 368 „Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego”, gdy obroty są niestabilne lub odpowiedź układu regulacji zbyt wolna.

Jeśli czas przyspieszania/hamowania jest zbyt długi, odpowiedź regulacji jest wolna. W tym przypadku należy zwiększyć nastawę Par. 368.

Par. 368	Opis
Par. 368 > 1	Odpowiedź systemu regulacji jest szybka, ale może wystąpić alarm nadprądowy i prędkość może być niestabilna.
Par. 368 < 1	Odpowiedź systemu regulacji jest wolniejsza, ale prędkość silnika jest bardziej stabilna.

Tab. 6-178: Ustawienia parametru 368

Detekcja zbyt wysokiej prędkości (Par. 285)

Jeśli w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera (częstotliwość mierzona – częstotliwość wyjściowa) > Par. 285, z powodu braku detekcji prawidłowej prędkości z enkodera załączany jest alarm E.MB1 i wyjście przetwornicy jest wyłączane, aby zapobiec nieprawidłowej pracy. Zbyt wysoka prędkość nie jest wykrywana, gdy Par. 285 = "9999".

UWAGI

Enkoder musi być połączony z osią enkodera bez mechanicznych luzów z przełożeniem 1 : 1.

Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera jest nieaktywne podczas przyspieszania i hamowania, aby zapobiec niepożądanym zjawiskom, np. kołysaniu.

Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera załącza się, gdy częstotliwość wyjściowa znajdzie się po raz pierwszy w zakresie [prędkość zadana] ± [zakres prędkości sterowania z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera].

Jeśli poniższe zdarzenia wystąpią w czasie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera, przetwornica kontynuuje pracę z częstotliwością z zakresu [prędkość zadana] ± [zakres prędkości sterowania z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera] bez zatrzymywania w trybie alarmu. Jednocześnie sygnał sprzężenia zwrotnego staje się nieaktywny.

- Brak sygnału impulsów z enkodera z powodu utraty sygnału itp.
- Z powodu zakłóceń nie można dokładnie odczytać sygnał z enkodera itp.
- Pod wpływem działania sił zewnętrznych (obciążenia) silnik przyspieszył (tryb prądnicowy) lub zmniejszył prędkość (blokada silnika itp).

W przypadku silnika z hamulcem do sterowania hamulcem należy użyć sygnał RUN (przetwornica pracuje). (Hamulec może nie otworzyć się, jeśli użyty jest sygnał FU (detekcja częstotliwości wyjściowej).)

W czasie pracy z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera nie należy wyłączać zasilania enkodera. Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera nie będzie wtedy funkcjonować prawidłowo.

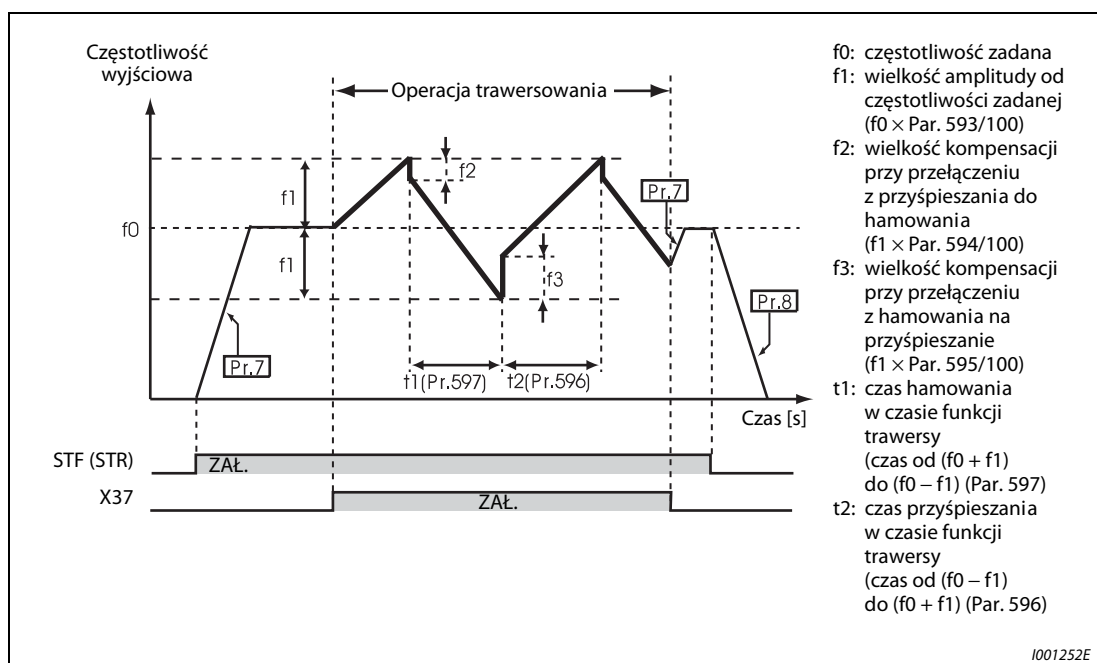
6.24.7 Funkcja trawersy (Par. 592 do Par. 597)

Możliwe jest załączenie funkcji trawersowania, która w stałym cyklu zmienia amplitudę częstotliwości. Ta funkcja została specjalnie zaprojektowana do stosowania w aplikacjach nawijania przędzy w przemyśle tekstylnym.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
592	Wybór funkcji trawersy	0	0	Funkcja trawersowania jest nieaktywna	1 Częstotliwość maksymalna 2 Częstotliwość minimalna 7 Czas przyspieszania 8 Czas hamowania 29 Wybór charakterystyki hamowania przyspieszania/hamowania	6.8.1 6.8.1 6.11.1 6.11.1 6.11.3
			1	Funkcja trawersowania jest aktywna wyłącznie w trybie sterowania zewnętrznego		
			2	Funkcja trawersy jest dozwolona niezależnie od trybu sterowania		
593	Maksymalna wartość amplitudy trawersu	10 %	0–25 %	Wartość amplitudy podczas wykonywania funkcji trawersy	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.14.1
594	Wielkość kompensacji amplitudy podczas hamowania	10 %	0–50 %	Wielkość kompensacji przy odwróceniu amplitudy (przyspieszanie → hamowanie)		
595	Wielkość kompensacji amplitudy podczas przyspieszania	10 %	0–50 %	Wielkość kompensacji podczas odwrócenia amplitudy (hamowanie → przyspieszanie)		
596	Czas przyspieszania w czasie funkcji trawersy	5 s	0,1–3600 s	Czas przyspieszenia w trakcie operacji trawersowania		
597	Czas hamowania w czasie funkcji trawersy	5 s	0,1–3600 s	Czas hamowania w trakcie operacji trawersowania		

Jeśli wartość z zakresu „1 do 2” jest wpisana w Par. 592 „Wybór funkcji trawersy”, załączenie sygnału trawersy (X37) uaktywnia funkcję trawersy.

Aby przypisać sygnał X14 do zacisku wejść należy wpisać "37" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 „Przypisanie funkcji zacisków wejść”. Jeśli sygnał X37 nie jest przypisany do zacisku wejściowego, funkcja trawersowania jest zawsze aktywna (X37-ON).



Rys. 6-261: Funkcja trawersowania

Gdy załączony jest sygnał startu (STF lub STR), częstotliwość wyjściowa narasta do wartości częstotliwości zadanej f_0 zgodnie z normalnym czasem przyspieszenia Par. 7 „Czas przyspieszenia”.

Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość f_0 , sygnał X37 załącza funkcję trawersy, częstotliwość narasta do wartości $f_0 + f_1$. Czas przyspieszenia zależy od nastawy Par. 596.

Po przyspieszeniu do częstotliwości $f_0 + f_1$ wykonywana jest kompensacja częstotliwości f_2 ($f_1 \times$ Par. 594) i częstotliwość maleje do $f_0 - f_1$. (Czas hamowania zależy od nastawy Par. 597).

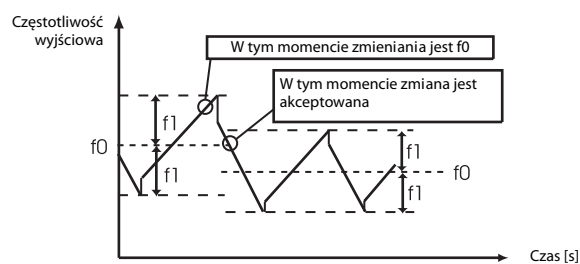
Po osiągnięciu częstotliwości $f_0 - f_1$ wykonywana jest kompensacja częstotliwości f_3 ($f_1 \times$ Par. 595) i częstotliwość ponownie narasta do wartości $f_0 + f_1$.

Jeśli w czasie działania funkcji trawersy zostanie wyłączony sygnał X37, częstotliwość narasta/maleje do wartości f_0 zgodnie z normalnym czasem przyspieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8). Jeśli w czasie działania funkcji trawersy zostanie wyłączony sygnał startu (STR lub STF), prędkość zmniejsza się do zatrzymania zgodnie z czasem hamowania (Par. 8).

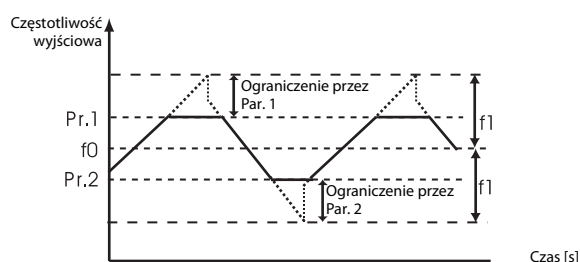
UWAGI

Gdy załączony jest sygnał wyboru drugiej funkcji (RT), normalne czasy przyspieszania/hamowania (Par. 7, Par. 8) są takie same jak drugie czasy przyspieszenia/hamowania (Par. 44, Par. 45).

Gdy zmienione zostaną wartość zadana częstotliwości f_0 i parametry funkcji trawersy (Par. 598 do Par. 597), charakterystyka funkcji trawersy zmienia się, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość zadaną f_0 , ustawioną przed zmianą.

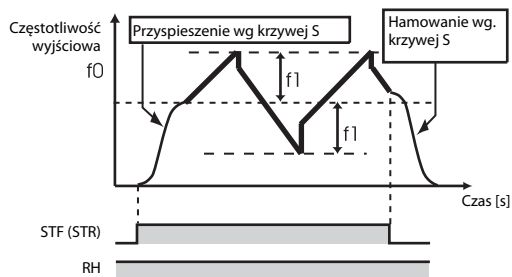


Gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartości Par. 1 „Częstotliwość maksymalna” lub Par. 2 „Częstotliwość minimalna”, wartość częstotliwości wyjściowej jest ograniczona przez częstotliwość maksymalną/minimalną (gdy ustawienia funkcji trawersy przekraczają te ograniczenia).

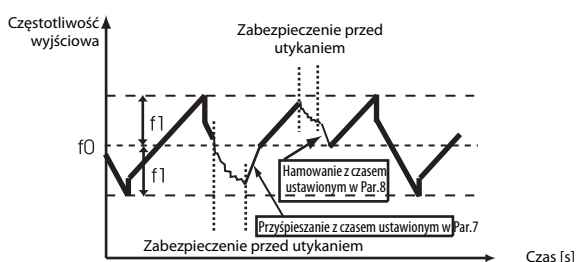


UWAGA

Gdy wybrane są: funkcja trawersy i charakterystyka przyspieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S (Par. 29 \neq 0), silnik przyspiesza/hamuje zgodnie z krzywą S tylko podczas przyspieszania i hamowania z normalnymi czasami przyspieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8). W przypadku operacji trawersowania, przyspieszenie i hamowanie wykonywane jest liniowo.



Jeśli podczas wykonywania funkcji trawersy załączy się funkcja zabezpieczenia przed utykaniem, funkcja trawersy jest zatrzymywana i przetwornica kontynuuje pracę w normalnym trybie. Po zakończeniu działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem silnik przyspiesza/hamuje do częstotliwości f_0 z normalnym czasem przyspieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8). Po osiągnięciu przez częstotliwość wyjściową f_0 , operacja trawersowania jest ponownie wykonywana.



Gdy wartości kompensacji amplitudy przy zmianie kierunku amplitudy (Par. 594, Par. 595) są zbyt wysokie, funkcja trawersy nie jest wykonywana z powodu wyłączenia (alarm nadnapięciowy) lub działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.

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, przypisane do wszystkich zacisków.

6.24.8 Funkcja unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886)

Ta funkcja wykrywa pracę w trybie prądnicowym i zwiększa częstotliwość w celu unikania regeneracji.

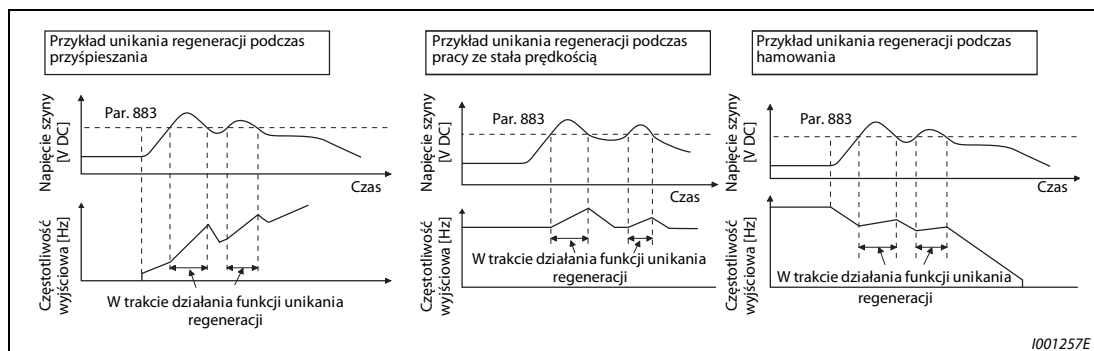
Możliwe jest unikanie trybu prądnicowego przez zwiększenie częstotliwości wyjściowej i kontynuowanie pracy przetwornicy w przypadku, gdy na przykład wentylator obraca się szybciej niż prędkość zadana w efekcie oddziaływania innego wentylatora.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
882	Funkcja regeneracji	0	0	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym nieaktywna	1 Częstotliwość maksymalna 8 Czas hamowania 22 Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	6.8.1 6.11.1 6.7.4
			1	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym aktywna		
			2	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym jest aktywna tylko przy pracy ze stałą prędkością		
883	Funkcja unikania regeneracji	760 V 785 V DC*	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 $\times \sqrt{2}$. * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (01800 i mniejsze/02160 i większe)</i>		
884	Funkcja funkcji unikania trybu prądnicowego podczas hamowania	0	0	Funkcja unikania trybu prądnicowego poprzez detekcję wielkości zmiany napięcia szyny DC nieaktywna.		
			1-5	Ustawia czułość detekcji zmian napięcia szyny DC. 1 (niska) → 5 (wysoka)		
885	Funkcja unikania poślizgu regeneracji	6 Hz	0-10 Hz	Służy do ustawienia limitu wzrostu częstotliwości podczas unikania pracy w trybie prądnicowym.		
			9999	Limit zmiany częstotliwości nieaktywny		
886	Funkcja w trybie unikania regeneracji	100 %	0-200 %	Służy do regulacji poziomu działania funkcji unikania trybu prądnicowego. Większa nastawa powoduje szybszą odpowiedź systemu regulacji na zmianę napięcia szyny DC. Jednak może to być przyczyną niestabilności częstotliwości wyjściowej.		
665	Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikania pracy prądnicowej	100 %	0-200 %	Przy dużych inercjach obciążenia należy zmniejszyć wartość Par. 886. Gdy wibracje nie są tłumione przez zmniejszenie nastawy Par. 886, należy zmniejszyć nastawę Par. 665.		

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 pracy w trybie prądnicowym jest aktywna podczas przyspieszania, pracy ze stałą prędkością i podczas hamowania.



Rys. 6-262: Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym

UWAGI

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 przed utykaniem napięciowym (oL) jest aktywna tylko podczas hamowania i zatrzymuje spadek częstotliwości wyjściowej, funkcja unikania pracy prądnicowej jest zawsze załączona (Par. 882 = 1) lub jest załączona tylko podczas pracy ze stałą prędkością (Par. 882 = 2) i zwiększa częstotliwość wyjściową wraz ze wzrostem napięcia szyny DC.

Szybka detekcja regeneracji podczas hamowania (Par. 884)

Ponieważ funkcja unikania regeneracji nie może zareagować na nagłe zmiany napięcia przez detekcję poziomu napięcia szyny DC, wykrywany jest poziom zmiany napięcia szyny DC, aby wstrzymać hamowanie nawet, gdy wartość napięcia szyny DC jest mniejsza niż nastawa Par. 883 „Poziom działania funkcji unikania pracy w trybie prądnicowym”. Par. 884 służy do ustawienia czułości detekcji zmian napięcia szyny DC. Zwiększanie nastawy zwiększa czułość detekcji.

UWAGA

Zbyt mała nastawa (niska czułość detekcji) wyłącza detekcję, natomiast zbyt wysoka nastawa może załączać funkcję unikania pracy w trybie prądnicowym przy zmianach napięcia szyny DC, spowodowanych zmianami napięcia zasilania itp.

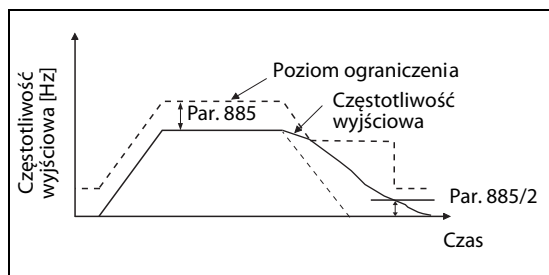
Ograniczenie zmiany częstotliwości podczas unikania regeneracji (Par. 885)

Możliwe jest ograniczenie wartości kompensacji częstotliwości wyjściowej, generowanej przez działanie funkcji unikania regeneracji.

Częstotliwość jest ograniczona przez wartość częstotliwości wyjściowej (wartość sprzed działania 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 1/2 wartości parametru 885.

Gdy częstotliwość podczas unikania regeneracji osiągnie poziom nastawy Par. 1 "Częstotliwość maksymalna", częstotliwość wyjściowa jest ograniczana do wartości Par.1.

Jeśli w Par.885 wpisane jest "9999", częstotliwość wyjściowa nie jest ograniczana.



Rys. 6-263:

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 pojawiania się alarmu nadnapięciowego, należy zwiększyć nastawę Par. 886.

Przy dużych inercjach obciążenia należy zmniejszyć wartość Par. 886. Gdy wibracje nie są tłumione przez zmniejszenie nastawy Par. 886 „Współczynnik wzmocnienia napięcia w trybie unikania pracy prądnicowej”, należy zmniejszyć nastawę Par. 665 „Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikania pracy prądnicowej”.

UWAGI

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. W celu skrócenia czasu hamowania należy zastosować jeden z modułów, zwiększających odbiór generowanej energii (FR-BU, MT-BU5, FR-CV, FR-HC, MT-HC).

Gdy stosowany jest moduł regeneracji energii (FR-BU, MT-BU5, FR-CV, FR-HC, MT-HC), wartość Par. 882 należy ustawić na „0” (wartość domyślna) - funkcja unikania regeneracji nieaktywna.

Gdy aktywna jest funkcja unikania regeneracji, sygnał OL jest załączany przez oL (unikanie regeneracji przy zbyt wysokim napięciu). Par. 157 - Opóźnienie sygnału OL - określa opóźnienie załączenie sygnału OL z powodu przekroczenia napięcia szyny DC.

W przypadku użycia funkcji unikania pracy prądnicowej przy sterowaniu wektorowym w czasie hamowania silnik może generować inny niż zwykle dźwięk. Aby temu zapobiec należy dokonać regulacji wzmocnienia, na przykład za pomocą prostego strojenia wzmocnienia. (Patrz rozdział 6.3.3.)

6.25 Użyteczne funkcje

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wydłużenie żywotności wentylatora chłodzącego	Wybór trybu pracy wentylatora	Par. 244	6.25.1
Określanie czasów przeglądów elementów przetwornicy	Wyświetlanie zużycia elementów przetwornicy	Par. 255, Par. 259	6.25.2
	Wyjście funkcji konserwacji	Par. 503, Par. 504	6.25.3
	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu	Par. 555, Par. 557	6.25.4
Parametry użytkownika	Parametry wolne	Par. 888, Par. 889	6.25.5

6.25.1 Wybór trybu pracy wentylatora chłodzącego (Par. 244)

Można konfigurować działanie wbudowanego wentylatora chłodzącego (przetwornice 00083 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)	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych	6.14.5
			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.		

W obydwu przypadkach, jeśli wykryte jest nieprawidłowe działanie wentylatora, na wyświetlaczu pokazywany jest tekst: „FN” i załączane są sygnały alarmowe „FAN” i „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 typu sink) do odpowiadającego parametru z zakresu 190 do 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”. Dla sygnału LF należy wpisać „98” (logika typu source) lub „198” (logika typu sink).

UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć to wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.25.2 Wyświetlanie zużycia komponentów przetwornicy (Par. 255 do Par. 259)

Możliwe jest śledzenie stopnia zużycia kondensatora głównego obwodu, kondensatora obwodu sterowania, wentylatora chłodzącego i obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

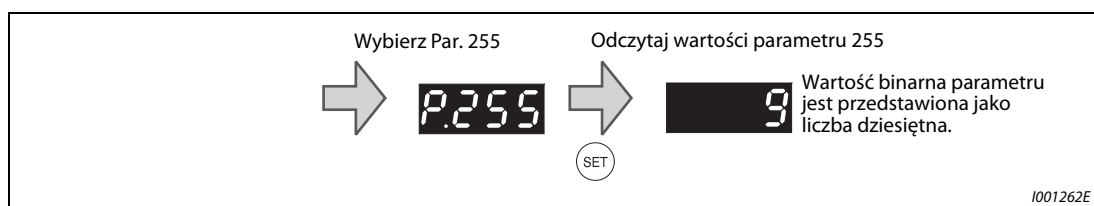
Gdy czas pracy któregośkolwiek z komponentów przetwornicy osiągnął swój limit, funkcja autodiagnostyki załącza alarm. (Należy używać funkcji monitorowania żywotności komponentów przetwornicy jako wskazówki, gdyż żywotność wszystkich elementów oprócz kondensatora głównego jest wyliczona teoretycznie). W przypadku monitorowania żywotności kondensatora głównego obwodu, sygnał alarmowy (Y90) nie zostanie załączony, gdy nie jest stosowana metoda pomiaru przedstawiona na stronie 6-529.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
255	Wyświetlanie alarmu zużycia obwodu sterowania	0	(0–15)	Wyświetlanie statusu zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, głównego kondensatora, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Tylko do odczytu	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych	6.14.5
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 sterowania	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 Par. 259.		
259	Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego	0	0/1 (2/3/8/9)	Ustawienie „1” i wyłączenie zasilania uruchamia pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu mocy (patrz następne strony). Jeśli po ponownym załączeniu zasilania wartość Par. 259 jest równa „3”, pomiar zużycia kondensatora obwodu mocy został wykonany. Stopień zużycia jest wyświetlany w Par. 258.		

Wyświetlanie alarmu zużycia i sygnał wyjściowy (sygnał Y90, Par. 255)

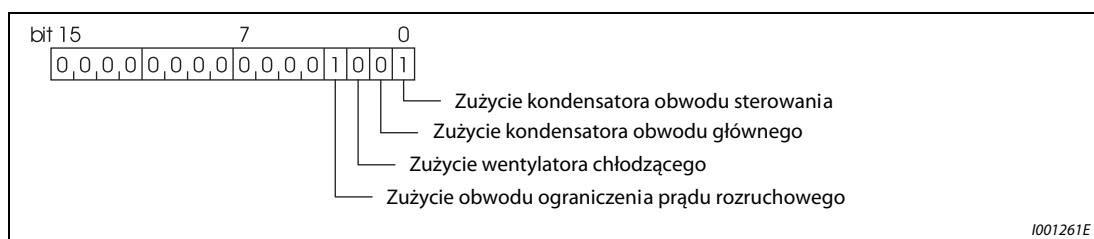
Odczytując wartość parametru 255 i sprawdzając stan sygnału alarmu zużycia można sprawdzić status zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, kondensatora obwodu mocy, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

- ① Odczyt wartości parametru 255.



Rys. 6-264: Odczyt wartości parametru 255

- ② Gdy zużycie osiąga poziom alarmowy, bity parametru 255 są ustawiane zgodnie z poniższym schematem.



Rys. 6-265: Bity parametru 255

Par. 255 (dziesiętnie)	Bity (binarnie)	Żywotność obwodu ograniczenia prądu rozruchu	Żywotność wentylatora chłodzącego	Żywotność kondensatora obwodów głównych	Żywotność kondensatora obwodów sterujących
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. 6-179: 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 odpowiedniego parametru z zakresu 190 do 196 „Przypisanie funkcji zacisków wyjść”.

UWAGI

Opcjonalna karta wyjść (FR-A7AY) umożliwia indywidualne wyprowadzenie sygnałów zużycia: kondensatora obwodu sterującego (Y86), kondensatora obwodu mocy (Y87), sygnału zużycia wentylatora chłodzącego (Y88) i obwodu ograniczenia prądu rozruchowego (Y89).

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść" może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do 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. Należy podłączyć oddzielne zasilanie obwodu sterującego przetwornicy (zaciski L11 i L21).
- 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 Po upewnieniu się, że kontrolka zasilania zgasła, należy ponownie 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	Wymuszony koniec autostrojania (zobacz ③, ⑦, ⑧, ⑨ poniżej)	
9	Błąd pomiaru (zobacz ④, ⑤, ⑥ poniżej)	

Tab. 6-180: Parametr 259

Żywotność kondensatora głównych obwodów nie może być zmierzona w następujących warunkach:

- ① Do przetwornicy podłączone są FR-HC, MT-HC, FR-CV, FR-BU, MT-BU5 lub BU.
- ② Zaciski R1/L11, S1/L21 lub zasilacz DC są podłączone do zacisków P/+ i N/–.
- 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 odłączone przez sygnał MRS.
- ⑨ Podczas pomiaru został podany sygnał startu.

Warunki środowiskowe: Temperatura otoczenia (średnia roczna 40 °C (wolne od gazów przyspieszających korozję, gazów łatwopalnych, mgły olejowej, brudu i pyłu))
Prąd wyjściowy (80 % wartości prądu znamionowego standardowego 4-biegunowego silnika Mitsubishi)

Wyświetlanie zużycia wentylatora chłodzącego

Gdy prędkość wentylatora chłodzącego spadnie do 50 % lub mniej, na panelu operacyjnym (FR-DU07) i na panelu programatora (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlany jest komunikat „FN”. Ustawiany jest bit 2 parametru 255 i załączany jest sygnał alarmu Y90.

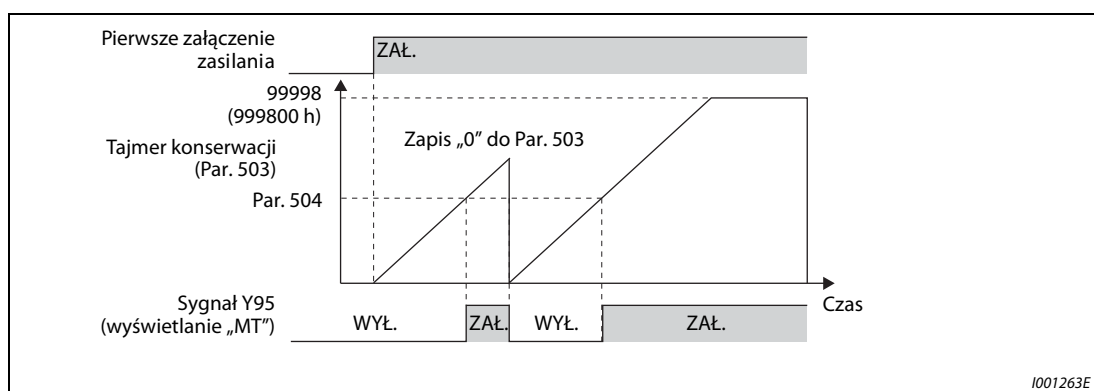
UWAGA

Gdy w przetwornicy zainstalowane są dwa lub więcej wentylatorów, monitorowana jest żywotność każdego z nich.

6.25.3 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 (FR-DU07) 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 łączny czas załączenia zasilania.	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych	6.14.5
504	Poziom alarmu timera konserwacji	9999	0–9998	Służy do ustawienia czasu timera konserwacji, po którym załączany jest sygnał alarmowy (Y95).		
			9999	Funkcja nieaktywna.		



Rys. 6-266: Tajmer konserwacji

Łączny czas załączenia zasilania przetwornicy jest zapisywany do pamięci EPROM co godzinę i jest wyświetlany w parametrze 503 „Tajmer konserwacji” w jednostkach 100 godzin. Parametr 503 zlicza czas maksymalnie do 9998 (999 800 godzin).

Gdy wartość Par. 503 osiągnie czas ustawiony w parametrze 504 „Poziom alarmu tajmera konserwacji” (w jednostkach 100h), 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 Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”.

UWAGI

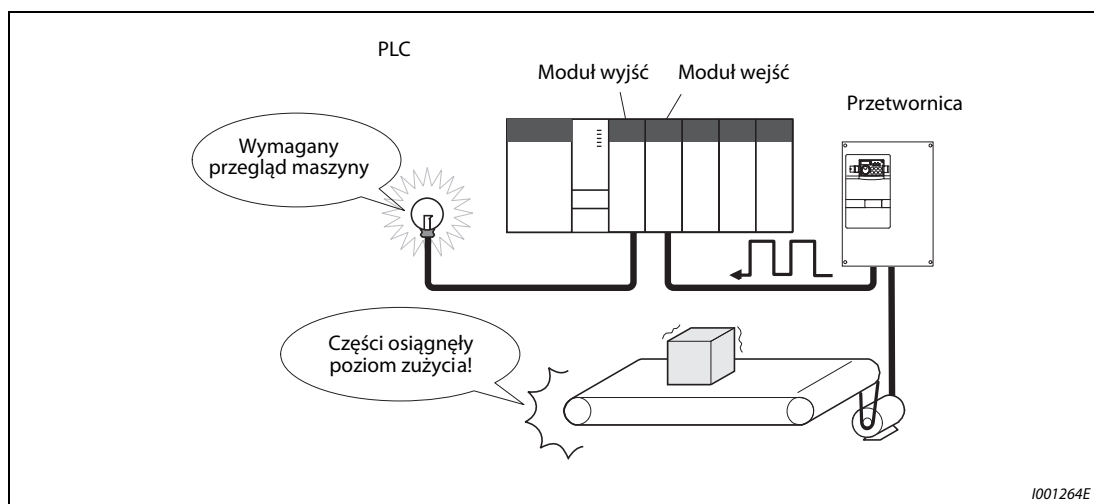
Sumaryczny czas załączonego zasilania jest zliczany co godzinę. Czas załączonego zasilania krótszy niż 1 godzina nie jest zliczany.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”, może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.25.4 Sygnał monitorowania średniej wartości prądu (Par. 555 do Par. 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 wartości prądu. Wykres przebiegu sygnału monitorowania średniej wartości prądu jest pokazany na następnej stronie.



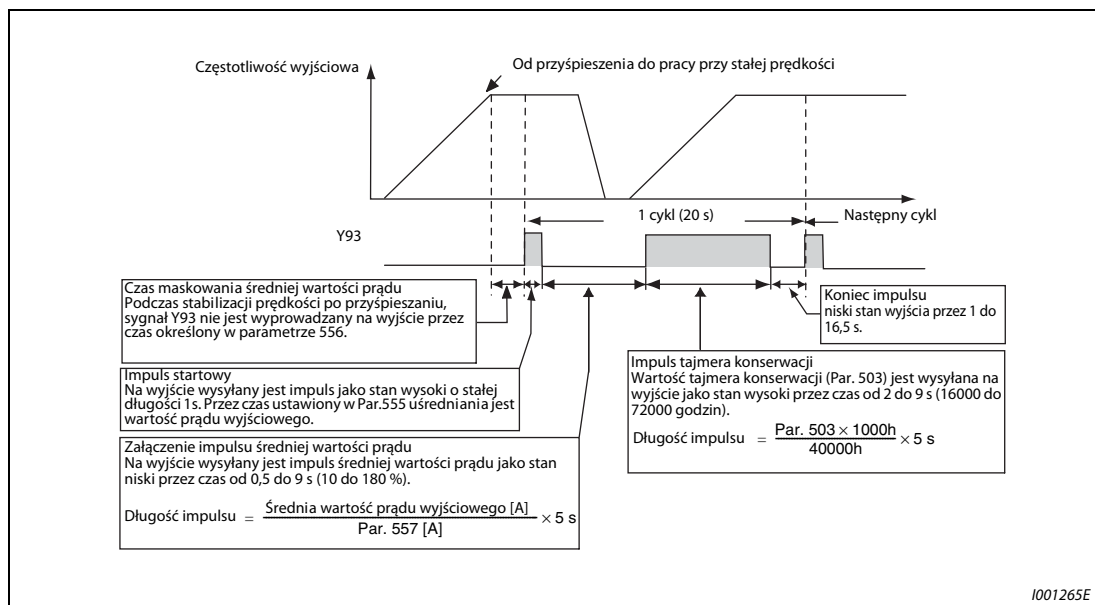
Rys. 6-267: Monitorowanie tajmera konserwacji i średniej wartości prądu

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis
555	Czas uśredniania prądu	1 s	0,1-1,0 s		Ustawia czas uśredniania wartości prądu przy sygnalizacji wartości średniej prądu za pomocą wyjścia cyfrowego.
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.
557	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	Znamionowy prąd przetwornicy	01800 lub mniejszy	0-500 A	Ustawia poziom odpowiadający 100 % sygnału średniej wartości prądu
			02160 lub większy	0-3600 A	

Parametry powiązane		Patrz rozdział
190-196	Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych	6.14.5
503	Tajmer konserwacji	6.25.3
57	Czas wybiegu przed restartem	6.16.1

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 “Blokada zapisu parametrów”.

Przebieg czasowy sygnału impulsowego wyjścia monitorowania średniej wartości prądu (Y93) jest pokazany poniżej.



Rys. 6-268: 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 do Par. 194 „Wybór funkcji zacisków wyjść”. (Ta funkcja nie może być przypisana do Par. 195 „Przypisanie funkcji zacisków ABC1” i Par. 196 „Przypisanie funkcji zacisków ABC2”).

Nastawa Par. 556 „Czas maskowania średniej wartości prądu”

Zaraz po przejściu z fazy przyspieszania/hamowania do pracy ze stałą prędkością prąd wyjściowy jest niestabilny. Czas, przez który prąd nie jest uśredniany, ustaw w Par. 556.

Ustawienie Par. 555 “Czas uśredniania prądu”

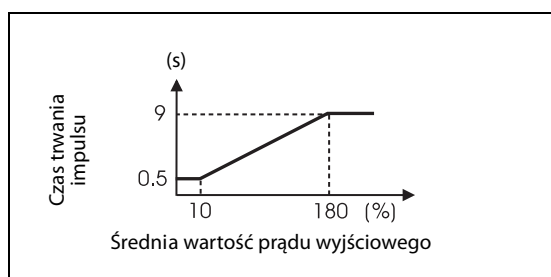
Średnia wartość prądu wyjściowego jest obliczana podczas wysyłania impulsu start (1 s). Ustaw czas uśredniania wartości prądu podczas załączonego bitu start (1 s) w Par. 555.

Nastawa Par. 557 „Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu”

Ustawia poziom odpowiadający 100 % sygnału średniej wartości prądu. Oblicz czas trwania impulsu średniej wartości prądu według poniższego wzoru.

$$\frac{\text{Średnia wartość prądu wyjściowego}}{\text{Par. 557}} \times 5 \text{ s} (\text{Średnia wartość prądu wyjściowego } 100 \% / 5 \text{ s})$$

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. 6-269:
Czas trwania impulsu średniej wartości prądu

1001266E

Przykład ▽

Gdy nastawa Par. 557 =10 A i średnia wartość prądu wyjściowego wynosi 15 A, to uśredniona wartość prądu jest wysyłana na wyjście jako impuls o niskim poziomie napięcia o długości 7,5 s.

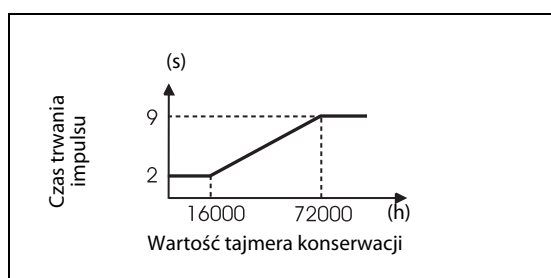
$$\text{Długość impulsu} = \frac{15 \text{ A}}{10 \text{ A}} \times 5 \text{ s} = 7,5 \text{ s}$$



Wyjście sygnału „Tajmer konserwacji” (Par. 503)

Następnie po impulsie sygnału średniej wartości prądu na wyjście wysyłany jest impuls o poziomie tajmera konserwacji o poziomie wysokim. Długość impulsu jest wyliczana według poniższego wzoru.

$$\frac{\text{Par. 503}}{40000\text{h}} \times 5 \text{ s} (\text{Wartość tajmera konserwacji } 100 \% / 5 \text{ s})$$



Rys. 6-270:
Czas trwania impulsu tajmera konserwacji

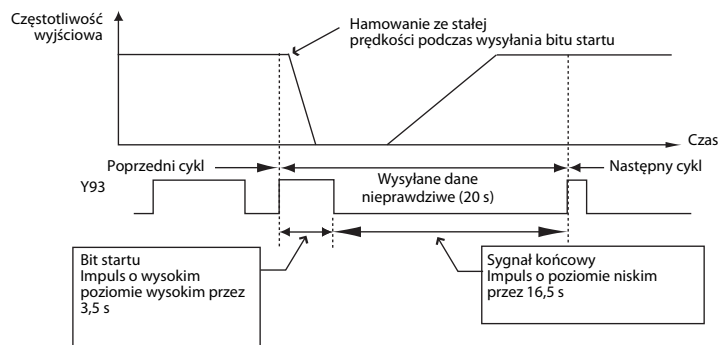
1001267E

Należy pamiętać, że zakres długości impulsu to 2 do 9 sekund, gdzie impuls ma długość 2 sekundy, gdy wartość Par. 503 jest mniejsza niż 16.000 godzin i długość impulsu wynosi 9 s, gdy wartość parametru 503 jest większa niż 72 000h.

UWAGI

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 wykonywany jest automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania po zakończeniu wysyłania danych (Par. 57 ≠ 9999).

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

6.25.5 Parametry wolne (Par. 888, Par. 889)

Te parametry możesz użyć dla Twoich celów. Możesz wprowadzić dowolne wartości z zakresu od „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	
889	Parametr wolny 2	9999	0–9999	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli „0” (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77.

UWAGI

Podobnie jak nastawy innych parametrów wartości są zapamiętywane w pamięci EEPROM i są pamiętane nawet po wyłączeniu zasilania.

Par. 888 i Par. 889 nie mają wpływu na działanie przetwornicy.

6.26 Konfiguracja programatora, panelu operacyjnego

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Zmiana języka wyświetlania programatora	Wybór języka panelu PU	Par. 145	6.26.1
Użycie cyfrowego pokrętła na panelu operacyjnym jako potencjometru zadawania częstotliwości Blokada przycisków panelu operacyjnym	Ustawienie działania panelu operacyjnego	Par. 161	6.26.2
Sterowanie sygnałem dźwiękowym programatora Sterowanie sygnałem dźwiękowym panelu operacyjnym	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	Par. 990	6.26.3
Regulacja kontrastu wyświetlacza LCD programatora	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	Par. 991	6.26.4

6.26.1 Wybór języka wyświetlacza PU (Par. 145)

Parametr 145 służy do wyboru języka programatora FR-PU04/FR-PU07.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Nastawa	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		

6.26.2 Ustawienie częstotliwości z panelu operacyjnego/blokada przycisków panelu operacyjnego (Par. 161)

Cyfrowe pokrętko panelu operacyjnego (FR-DU07) może być użyte jak potencjometr zadawania częstotliwości.

Możliwe jest zablokowanie działania przycisków panelu operacyjnego.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
161	Zadawanie częstotliwości/blokada działania przycisków panelu operatorskiego	0	0	Cyfrowe pokrętko hamowania cyfrowym pokrętkiem	Blokada przycisków nieaktywna	—	
			1	Cyfrowe pokrętko jako potencjometr			
			10	Cyfrowe pokrętko hamowania cyfrowym pokrętkiem	Funkcja blokady przycisków dostępna Te ustawienia muszą być potwierdzone przez naciśnięcie przycisku MODE przez około 2 s.		
			11	Cyfrowe pokrętko jako potencjometr			

UWAGI

Szczegółowy opis obsługi panelu operacyjnego z przykładami znajdziesz w rozdziale „Panel Operacyjny FR-DU07”.

Po zablokowaniu przycisków i cyfrowego pokrętkła na panelu operacyjnym pojawia się napis „Hold”.

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

6.26.3 Sterowanie sygnału dźwiękowego (Par. 990)

Możliwe jest załączenie sygnału dźwiękowego beep, aktywowanego zadziałaniem przycisków programatora (FR-PU04/FRPU07) lub panelu operatorskiego (FR-DU07).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
990	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	1	0	Bez sygnału dźwiękowego	—	
			1	Z sygnałem dźwiękowym		

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet jeśli w parametrze 77 „Blokada zapisu parametrów” jest wpisane „0”.

6.26.4 Regulacja kontrastu wyświetlacza PU (Par. 991)

Parametr służy do regulacji kontrastu wyświetlacza LCD programatora (FR-PU04/FR-PU07). Zmniejszenie nastawy rozjaśnienia wyświetlacza. 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 panel programowania FR-PU04 lub FR-PU07.

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 odpowiada żaden z poniższych opisów, należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem 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 funkcja zabezpieczająca przetwornicę jest załączona, wyjście mocy przetwornicy jest odłączane (silnik 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, aby przed ponownym uruchomieniem przetwornicy znaleźć przyczynę usterki w przypadku zwarcia doziemnego lub zwarcia między wyjściowymi fazami przetwornicy oraz zbyt wysokiej wartości napięcia zasilania. 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>HOLD</i>	HOLD	Blokada panelu operacyjnego	7-5
	<i>Er 1</i> do <i>Er 4</i>	Er1 do Er4	Błąd zapisu parametrów	7-5
	<i>rE 1</i> do <i>rE 4</i>	rE1 do rE4	Błąd operacji kopiowania	7-6
	<i>Err.</i>	Err.	Błąd	7-7
Ostrzeżenia	<i>OL</i>	OL	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadprądowe)	7-8
	<i>oL</i>	oL	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadm napięciowe)	7-8
	<i>rb</i>	RB	Alarm wstępny hamowania prądnicowego	7-9
	<i>TH</i>	TH	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego	7-9
	<i>PS</i>	PS	Zatrzymanie z PU	7-9
	<i>MT</i>	MT	Sygnal alarmu konserwacji	7-9
	<i>CP</i>	CP	Kopiowanie parametrów	7-10
	<i>SL</i>	SL	Wskaźnik ograniczenia prędkości (załączony podczas ograniczania prędkości)	7-10
Błąd mniejszej rangi	<i>Fn</i>	FN	Nieprawidłowe działanie wentylatora chłodzącego	7-10
Poważne błędy	<i>E.O.C 1</i>	E.O.C1	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania	7-11
	<i>E.O.C 2</i>	E.O.C2	Zatrzymanie nadprądowe podczas pracy ze stałą prędkością	7-11
	<i>E.O.C 3</i>	E.O.C3	Wyłączenie nadprądowe podczas hamowania lub zatrzymania	7-12
	<i>E.O.v 1</i>	E.O.V1	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas przyspieszania	7-12
	<i>E.O.v 2</i>	E.O.V2	Wyłączenie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością	7-12
	<i>E.O.v 3</i>	E.O.V3	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas hamowania lub zatrzymania	7-13
	<i>E.T.H T</i>	E.THT	Wyłączenie przeciążeniowe przetwornicy (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	7-13
	<i>E.T.H M</i>	E.THM	Wyłączenie przeciążeniowe silnika (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	7-13
	<i>E.FI n</i>	E.FIN	Przegrzanie radiatora	7-14
	<i>E.I PF</i>	E.IPF	Chwilowy zanik napięcia zasilania	7-14
	<i>E. bE</i>	E.BE	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego	7-14
	<i>E.U.v T</i>	E.UVT	Zbyt niskie napięcie zasilania	7-15

Tab. 7-1: Lista wyświetlanych alarmów (1)

Wskazanie panelu operacyjnego		Nazwa	Patrz strona	
Poważne błędy	E.I.LF	E.I.LF ^①	Brak fazy napięcia zasilania	7-15
	E.O.LT	E.OLT	Ochrona przed utykaniem	7-15
	E.GF	E.GF	Zwarcie doziemne po stronie wyjścia przetwornicy	7-15
	E.LF	E.LF	Alarm awarii fazy wyjściowej	7-16
	E.O.HT	E.OHT	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego	7-16
	E.P.TC	E.PTC ^①	Zadziałanie termistora PTC	7-16
	E.O.PT	E.OPT	Błąd związany z podłączeniem zewnętrznego modułu opcjonalnego	7-17
	E.O.P3	E.OP3	Alarm zainstalowanej karty opcjonalnej (na przykład błąd komunikacji)	7-17
	E. 1 do E. 3	E. 1	Błąd zainstalowanej karty opcjonalnej (na przykład błąd połączeń lub błąd odpowiedniego styku)	7-18
	E. PE	E.PE	Alarm urządzenia przechowującego parametry	7-18
	E.PE2	E.PE2 ^①	Alarm urządzenia przechowującego parametry	7-18
	E.PUE	E.PUE	Odłączenie PU	7-19
	E. RET	E.RET	Przekroczona liczba prób wznowienia	7-19
	E. 6 E. 7 E.CPU	E. 6 E. 7 E.CPU	Błąd CPU	7-19
	E.CTE	E.CTE	Zwarcie obwodu zasilania panelu operatorskiego Zwarcie obwodu zasilania zacisków RS-485	7-20
	E.MB 1 do E.MB 7	E.MB4 do E.MB7	Błąd sterowania hamulcem	7-20
	E.OS	E.OS	Zbyt wysoka prędkość	7-20
	E.OSd	E.OSD	Detekcja nadmiernej odchyłki prędkości	7-21
	E.ECT	E.ECT	Detekcja utraty sygnału	7-22
	E. Od	E.OD	Zbyt duża odchyłka pozycji	7-21
E.EP	E.EP	Błąd faz enkodera	7-22	
E.P24	E.P24	Zwarcie wyjścia zasilania 24V DC	7-22	
E.CDO	E.CDO ^①	Alarm przekroczenia poziomu detekcji prądu wyjściowego	7-22	

Tab. 7-1: Lista wyświetlanych alarmów (2)

^① Gdy używany jest panel operacyjny FR-PU04 i wystąpi jeden z błędów: „E.I.LF, E.PTC, E.PE2, E.CDO”, wyświetlony zostanie komunikat „Fault 14”.

Wskazanie panelu operacyjnego		Nazwa	Patrz strona	
Poważne błędy		E.IOH ^①	Przegrzanie rezystora obwodu rozruchowego	7-22
		E.SER ^①	Błąd komunikacji (przetwornica)	7-23
		E.AIE ^①	Błąd wejścia analogowego	7-23
		E.USB ^①	Błąd komunikacji USB	7-23
		E.11	Błąd kierunku obrotów podczas hamowania	7-23
		E.13	Błąd obwodów wewnętrznych	7-24

Tab. 7-1: Lista wyświetlanych alarmów (3)

^① Gdy używany jest panel operacyjny FR-PU04 i wystąpi jeden z błędów: „E.IOH, E.SER, E.AIE lub 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 operatorskiego	HOLD	HOLD
Nazwa	Blokada panelu operacyjnego	
Opis	Załączono blokadę panelu operacyjnego. Wszystkie przyciski, oprócz STOP/RESET, są zablokowane. (Patrz rozdział 4.3.3.)	
Weryfikacja	—	
Działania zaradcze	Nacisnąć przycisk MODE przez 2 s., by odblokować panel operacyjny.	

Wskazania panelu operatorskiego	Er1	Er1
Nazwa	Błąd zapisu parametru	
Opis	<ol style="list-style-type: none"> 1) Próbowaleś zmienić nastawę parametru, gdy Par. 77 został ustawiony tak, by zapis parametrów był zablokowany. 2) Ustawienia przeskoku częstotliwości wzajemnie się nakładają. 3) Ustawienia 5-punktowej charakterystyki V/f nakładają się 4) Brak normalnej komunikacji między PU i przetwornicą. 	
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdź nastawę parametru 77 „Blokada zapisu parametrów” (Patrz rozdział 6.21.2.) 2) Sprawdź nastawy Par. 31 do 36 (częstotliwości przeskoku). (Patrz rozdział 6.8.2.) 3) Sprawdź nastawy Par. 100 do Par. 109 (Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/F). (Patrz rozdział 6.9.4.) 4) Sprawdź połączenie PU i przetwornicy. 	

Wskazania panelu operatorskiego	Er2	Er2
Nazwa	Błąd zapisu podczas pracy przetwornicy	
Opis	Próbowano zapisać nastawę parametru, gdy w Par. 77 ustawiona jest wartość różna od „2” (zapis dozwolony w każdym z trybów sterowania, niezależnie od statusu pracy przetwornicy) i załączony jest sygnał STF (lub STR).	
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdź nastawę Par. 77. (Patrz rozdział 6.21.2.) 2) Sprawdź, czy przetwornica nie pracuje. 	
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wpisać „2” do Par. 77. 2) Po zatrzymaniu przetwornicy zmienić nastawę parametru. 	

Wskazania panelu operatorskiego	Er3	Er3
Nazwa	Błąd kalibracji	
Opis	Zbyt mała różnica między wartością przesunięcia zera i wzmacnieniem wejścia analogowego.	
Działania zaradcze	Sprawdzić nastawy C3, C4, C6 i C7 (funkcje kalibracji). (Patrz rozdział 6.20.5.)	

Wskazania panelu operatorskiego	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”.	
Weryfikacja	1) Sprawdzić, czy wybrany jest tryb PU. 2) Sprawdzić nastawę Par. 77. (Patrz rozdział 6.21.2.)	
Działania zaradcze	1) Zmienić nastawę parametrów po wybraniu trybu PU. (Patrz rozdział 6.21.2.) 2) Zmienić nastawy parametrów po wpisaniu do Par. 72 nastawy „2”.	

Wskazania panelu operatorskiego	rE1	rE1
Nazwa	Błąd odczytu parametrów	
Opis	Podczas kopiowania parametrów wykryto błąd w pamięci E ² PROM panelu operatorskiego.	
Weryfikacja	—	
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Ponownie wykonać kopiowanie parametrów. (Patrz rozdział 4.3.10.) • Sprawdzić poprawność działania panelu operacyjnego (FR-DU07). Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. 	

Wskazania panelu operatorskiego	rE2	rE2
Nazwa	Błąd zapisu parametrów	
Opis	1) Wykonano próbę kopiowania parametrów w czasie pracy przetwornicy. 2) Podczas zapisu kopii parametrów wykryto błąd pamięci E ² PROM panelu operacyjnego.	
Weryfikacja	Czy miga lub świeci dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym (FR-DU07)?	
Działania zaradcze	1) Po zatrzymaniu przetwornicy ponownie skopiować parametry. (Patrz rozdział 4.3.10.) 2) Sprawdzić poprawność działania panelu operacyjnego (FR-DU07). Skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.	

Wskazania panelu operatorskiego	rE3	rE3
Nazwa	Błąd weryfikacji nastaw parametrów	
Opis	1) Nastawy parametrów w panelu operacyjnym i przetwornicy różnią się. 2) Podczas weryfikacji parametrów wykryto błąd pamięci E ² PROM panelu operacyjnego.	
Weryfikacja	Sprawdzić nastawy parametrów w danej przetwornicy i w przetwornicy, będącej źródłem nastaw.	
Działania zaradcze	1) Naciśnij przycisk SET, aby kontynuować weryfikację. Ponownie przeprowadzić weryfikację parametrów. (Patrz rozdział 4.3.10.) 2) Sprawdzić poprawność działania panelu operacyjnego (FR-DU07). Skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.	


Wskazania panelu operatorskiego	rE4	rE4
Nazwa	Niewłaściwy model przetwornicy	
Opis	1) Kopiowanie i weryfikacja parametrów przeprowadzona została pomiędzy różnymi modelami przetwornic. 2) Zapis parametrów został wstrzymany po zatrzymaniu odczytu parametrów.	
Weryfikacja	1) Sprawdzić zgodność modelu weryfikowanej przetwornicy. 2) Sprawdzić, czy podczas kopiowania parametrów nie odłączono napięcia zasilania panelu operacyjnego.	
Działania zaradcze	1) Do kopiowania i weryfikowania nastaw parametrów, należy używać takich samych modeli przetwornic (serii FR-A 700). 2) Ponownie skopiować parametry.	


Wskazania panelu operatorskiego	Err.	Err.
Opis	1) Sygnał RES jest załączony. 2) Brak normalnej komunikacji między PU i przetwornicą (błąd połączenia) 3) Ten komunikat może być wyświetlany przy załączaniu obwodów głównych, gdy obwody sterujące (R1/L11, S1/L21) i obwody mocy są zasilane oddzielnie. Nie jest to błąd.	
Działania zaradcze	1) Wyłączyć sygnał RES. 2) Sprawdzić połączenie PU i przetwornicy.	


Ostrzeżenia


Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, wyjście nie jest wyłączane.


Wskazania panelu operatorskiego	OL		FR-PU04 FR-PU07	OL
Nazwa	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadprądowe)			
Opis	Podczas przyśpieszania	Gdy prąd wyjściowy (moment wyjściowy podczas rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie wektorowym) przetwornicy przekroczy poziom 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 prąd wyjściowy (moment wyjściowy podczas rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie wektorowym) przetwornicy przekroczy poziom 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 prąd wyjściowy (moment wyjściowy podczas rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego lub w trybie wektorowym) przetwornicy przekroczy poziom 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.		
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nastawa Par. 0 „Forsowanie momentu” nie jest zbyt duża. 2) Sprawdzić, czy nastawa 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. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zmniejszać lub zwiększać nastawę Par. 0 „Forsowanie momentu” o 1 % i sprawdzać działanie silnika. (Patrz rozdział 6.7.1.) 2) Ustawić większe wartości parametrów 7 „Czas Przyśpieszenia” i Par. 8 „Czas hamowania”. (Patrz rozdział 6.11.1.) 3) Zmniejszyć obciążenie silnika. 4) Wypróbować zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe lub tryb sterowania wektorowego. 5) Zmienić wartość Par. 14 „Wybór charakterystyki obciążenia”. 6) W Par. 22 „Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem” ustawić prąd aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem. (Ustawienie domyślne to 110 %). 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”. (Aby zmienić te wartości, należy użyć Par. 156, aby wybrać, czy przetwornica ma zatrzymać się przy wystąpieniu alarmu OL). 			

Wskazania panelu operatorskiego	oL		FR-PU04 FR-PU07	oL
Nazwa	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadm napięciowe)			
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 dozwolona jest funkcja unikania regeneracji (Par. 882 = 1), funkcja ta zwiększa prędkość, aby zapobiec alarmowemu wyłączeniu przetwornicy. (Patrz rozdział 6.24.8). 		
	Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości. • Czy używana jest funkcji unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886)? (Patrz rozdział 6.24.8). 		
Działania zaradcze	Czas hamowania może ulec zmianie. Należy zwiększyć czas hamowania w Par. 8 „Czas hamowania”.			

Wskazania panelu operatorskiego	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 6.21.1.)			
Weryfikacja	Sprawdzić, czy na panelu operacyjnym naciśnięto przycisk STOP/RESET .			
Działania zaradcze	Wyłączyć sygnał startu i zwolnić przycisk PU/EXT.			

Wskazania panelu operatorskiego	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”. Gdy poziom hamowania prądnicowego osiąga 100 %, załącza się alarm zbyt wysokiego napięcia w trybie prądnicowym(E.OV_). Możliwe jest jednoczesne wyświetlenie komunikatu [RB] i załączenie sygnału RBP. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału RBP, w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”, należy wpisać wartość „7” (logika pozytywna) lub „107” (logika negatywna). (patrz rozdział 6.14.5)			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy cykl obciążenia rezystora hamowania nie jest zbyt wysoki. • Sprawdzić, czy nastawa 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 operatorskiego	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, w odpowiednim z parametrów od 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść” należy wpisać wartość „8” (logika source) lub „108” (logika sink). (Patrz rozdział 6.14.5.)			
Weryfikacja	<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 6.12.1.) 			
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 6.12.1.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	MT		FR-PU04 FR-PU07	— MT
Nazwa	Sygnał alarmu konserwacji			
Opis	Pojawia się, gdy łączny czas załączonego zasilania osiągnął ustalony limit.			
Weryfikacja	Nastawa Par. 503 „Tajmer konserwacji” jest większa niż nastawa Par. 504 „Poziom alarmu tajmera konserwacji”. (Patrz rozdział 6.25.3.)			
Działania zaradcze	Wpisanie „0” do Par. 503 „Tajmer konserwacji” powoduje kasowanie sygnału MT.			

Wskazania panelu operatorskiego	CP	CP	FR-PU04	—
			FR-PU07	CP
Nazwa	Kopiowanie parametrów			
Opis	Wyświetlane w przypadku kopiowania parametrów między przetwornicami 01800 lub mniejszymi i 02160 lub większymi.			
Weryfikacja	Jeśli to konieczne, ponownie ustawić wartości parametrów 9, 30, 51, 52, 54, 56, 57, 70, 72, 80, 82, 90 do 94, 158, 455, 458 do 462, 557, 859, 860 i 893.			
Działania zaradcze	Ustawić wartość fabryczną w Par. 989 „Kasowanie alarmu kopiowania parametrów”.			

Wskazania panelu operatorskiego	SL	SL	FR-PU04	—
			FR-PU07	SL
Nazwa	Wskazanie ograniczenia prędkości (załączone podczas ograniczania prędkości)			
Opis	Załączane, gdy przekroczony jest limit prędkości w trybie sterowania momentem.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy zadana wartość momentu nie jest zbyt wysoka. • Sprawdzić, czy poziom ograniczenia prędkości nie jest zbyt niski. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć wartość zadaną momentu. • Zwiększyć poziom ograniczenia prędkości. 			

Błąd mniejszej rangi

Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, wyjście nie jest wyłączane. Za pomocą ustawienia parametrów możliwe jest wyprowadzenie sygnału pochodzącego od drugorzędowego błędu. (Należy wpisać „98” do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść”. (Patrz rozdział 6.14.5.).

Wskazania panelu operatorskiego	PS	Fn	FR-PU04	FN
			FR-PU07	
Nazwa	Nieprawidłowe działanie wentylatora chłodzącego			
Opis	Jeśli w przetwornicach z wbudowanym wentylatorem chłodzącym, na skutek usterki wentylator zatrzymał się lub funkcjonuje niezgodnie z nastawą Par. 244 „Wybór trybu pracy wentylatora”, wyświetlany jest komunikat „FN”.			
Weryfikacja	Sprawdzić działanie wentylatora chłodzącego.			
Działania zaradcze	Sprawdzić prawidłowość pracy wentylatora. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

Powazne błędy

Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy, wyjście jest wyłączane i załączany jest sygnał alarmu.

Wskazania panelu operatorskiego	E.OC1	E.OC1	FR-PU04 FR-PU07	OC during Accs
Nazwa	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania			
Opis	Gdy podczas przyspieszania prąd wyjściowy osiągnie lub przekroczy poziom około 220 % wartości prądu znamionowego, aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe przyspieszenia. 2) Sprawdzić, czy w aplikacjach pionowych nastawa czasu przyspieszenia przy ruchu w dół nie jest zbyt duża. 3) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia. 4) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. 5) Sprawdzić, czy tryb regeneracji nie jest załączany zbyt często. (Sprawdzić, czy w trybie regeneracji napięcie wyjściowe nie przekracza wartości napięcia odniesienia i wzrost wartości prądu silnika nie powoduje wyłączenia nadprądowego). 6) Sprawdzić, że nie ma zwarcia napięcia zasilania zacisków RS-485 (w trybie wektorowym). 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zwiększyć czas przyspieszenia. (W aplikacjach pionowych podnośników skrócić czas przyspieszenia przy ruchu w dół.) 2) Gdy przy każdym rozruchu pojawia się „E.OC1”, należy odłączyć silnik i uruchomić przetwornicę. Jeśli wystąpi alarm „E.OC1”, należy skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi. 3) Sprawdzić stan przewodów, czy nie ma zwarcia na wyjściu przetwornicy. 4) Sprawdzić prawidłowość działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.7.4.) 5) W Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” ustawić wartość napięcia bazowego (napięcie znamionowe silnika itp.). (Patrz rozdział 6.9.1.) 6) Sprawdzić podłączenie zacisków RS-485 (w trybie wektorowym). 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OC2	E.OC2	FR-PU04 FR-PU07	Stedy Spd OC
Nazwa	Wyłączenie nadprądowe podczas pracy ze stałą prędkością			
Opis	Gdy podczas przyspieszania prąd wyjściowy osiągnie lub przekroczy poziom około 220 % wartości prądu znamionowego, aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia. 2) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia. 3) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. 4) Sprawdzić, czy nie ma zwarcia napięcia zasilania zacisków RS485 (w trybie wektorowym). 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Utrzymywać stałość obciążenia. 2) Sprawdzić przewody i połączenia, aby zapobiec zwarcia na wyjściu przetwornicy. 3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.7.4.) 4) Sprawdzić podłączenie zacisków RS-485 (w trybie wektorowym). 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OC3	E.OC3	FR-PU04 FR-PU07	OC During Dec
Nazwa	Wyłączenie nadprądowe podczas hamowania lub zatrzymania			
Opis	Gdy podczas hamowania prąd wyjściowy osiągnie lub przekroczy poziom około 220 % wartości prądu znamionowego (inny niż dla przyspieszania lub pracy ze stałą prędkością), aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości. 2) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia. 3) Sprawdzić, czy hamulec mechaniczny nie jest aktywowany zbyt wcześnie. 4) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykiem. 5) Sprawdzić, że nie ma zwarcia napięcia zasilania zacisków RS-485. (w trybie wektorowym) 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zwiększyć czas hamowania. 2) Sprawdzić przewody i połączenia, aby zapobiec zwarciu na wyjściu przetwornicy. 3) Sprawdzić działanie hamulca mechanicznego. 4) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykiem. (Patrz rozdział 6.7.4.) 5) Sprawdzić podłączenie zacisków RS-485. (w trybie wektorowym) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OV1	E.OV1	FR-PU04 FR-PU07	OV During Acc
Nazwa	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas przyspieszania			
Opis	Jeśli napięcie DC wewnętrznych głównych obwodów 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.			
Weryfikacja	Sprawdzić, czy przyspieszanie nie jest zbyt wolne. (np. przyspieszanie podczas opuszczania w aplikacjach pionowych podnośników)			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć nastawę czasu przyspieszenia. • Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886). (Patrz rozdział 6.24.8.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OV2	E.OV2	FR-PU04 FR-PU07	Stedy Spd OV
Nazwa	Wyłączenie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością			
Opis	Jeśli napięcie DC wewnętrznych głównych obwodów 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.			
Weryfikacja	Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia.			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Utrzymywać stałość obciążenia. • Zastosować układ hamujący lub prostownik rewersyjny (FR-CV), jeśli wymagane. • Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886). (Patrz rozdział 6.24.8.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	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 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.			
Weryfikacja	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) • Zmniejszyć obciążenie cyklu hamowania. • Zastosować układ hamujący lub prostownik rewersyjny (FR-CV), jeśli wymagane. • Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886). (Patrz rozdział 6.24.8.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.THT	E.THT	FR-PU04 FR-PU07	Inv. Overload
Nazwa	Wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia (elektroniczne zabezpieczenie termiczne) ①			
Opis	Jeśli wartość prądu wyjściowego przekracza 150 % prądu znamionowego i nie osiąga poziomu nadprądowego zatrzymania alarmowego (220 % prądu znamionowego), czasowa charakterystyka elektronicznego przekaźnika termicznego powoduje wyłączenie wyjścia przetwornicy w celu zabezpieczenia tranzystorów wyjściowych. (ochrona przed przeciążeniem 150 % ② 60 s)			
Weryfikacja	Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu.			
Działania zaradcze	Zmniejszyć wagę obciążenia silnika.			

① Wykonanie resetu przetwornicy powoduje inicjalizację danych funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego.

② Gdy wybrano poziom przeciążalności 200 %.

Wskazania panelu operatorskiego	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 temperatura 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.			
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. 2) Sprawdzić, czy nastawy parametru 71 „Typ silnika” (patrz rozdział 6.12.2) i wartość prądu znamionowego silnika w Par. 9 są prawidłowe. 3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.7.4.) 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zmniejszyć obciążenie silnika. 2) Jeśli zastosowany jest silnik stało-momentowy, należy to ustawić w Par. 71 „Typ silnika”. 3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.7.4.) 			

① Wykonanie resetu przetwornicy powoduje inicjalizację danych funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego.

Wskazania panelu operatorskiego	E.FIN	<i>E.FIN</i>	FR-PU04 FR-PU07	H/Sink O/Temp
Nazwa	Przegrzanie radiatora			
Opis	W przypadku przegrzania radiatora czujnik temperatury aktywuje funkcję zatrzymania przetwornicy. Gdy temperatura radiatora osiąga około 85 % wartości ograniczenia, sygnał FIN jest załączany. Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału FIN, należy w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196 „Wybór funkcji zacisków wyjść” wpisać wartość „26” (logika source) lub „126” (logika sink). (Patrz rozdział 6.14.5.)			
Weryfikacja	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 operatorskiego	E.IPF	<i>E.IPF</i>	FR-PU04 FR-PU07	Inst. Pwr. Loss
Nazwa	Chwilowy zanik napięcia zasilania			
Opis	W przypadku zaniku zasilania na dłużej niż 15 ms (także w przypadku odłączenia wejścia przetwornicy), aktywowana jest funkcja zabezpieczenia przed chwilowym zanikiem napięcia zasilania i wyłączane jest wyjście w celu ochrony przed nieprawidłowym działaniem obwodów sterujących przetwornicy. Gdy brak zasilania trwa dłużej niż 100 ms, a przy ponownym pojawieniu się zasilania sygnał startu jest załączony, wyjście alarmowe nie jest aktywowane i przetwornica wznawia pracę. (Jeśli napięcie zasilania zaniknie na krócej niż 15 ms, przetwornica kontynuuje działanie.) W niektórych warunkach pracy (duże obciążenia, nastawy czasów przyspieszenia/ hamowania itp.), po przywróceniu zasilania może się załączyć alarm nadprądowy lub inne zabezpieczenie przetwornicy. Funkcja zabezpieczenia przed chwilowym zanikiem napięcia zasilania aktywuje wyjście IPF. (Patrz rozdział 6.16.)			
Weryfikacja	Znaleźć przyczynę wystąpienia chwilowego zaniku napięcia zasilania.			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Usunąć przyczynę zaniku napięcia zasilania. • Przygotować zapasowe zasilanie na wypadek chwilowego zaniku napięcia zasilania. • Załączyć funkcję automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57). (Patrz rozdział 6.16.1.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.BE	<i>E. BE</i>	FR-PU04 FR-PU07	Br. Cct. Fault
Nazwa	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego			
Opis	Jeśli wystąpi alarm obwodu hamowania, na przykład wskutek uszkodzenia tranzystora hamowania, ta funkcja wyłączy wyjście przetwornicy. Należy niezwłocznie wyłączyć napięcie zasilania.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika. • Sprawdzić, czy częstotliwość hamowania jest odpowiednia. 			
Działania zaradcze	Wymienić przetwornicę.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.UVT	<i>E.UVT</i>	FR-PU04 FR-PU07	Under Voltage
Nazwa	Zbyt 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. Aby zabezpieczyć przetwornicę i silnik na wypadek spadku napięcia zasilania przetwornic klasy napięciowej 400 V poniżej 300 V, funkcja ta wyłącza wyjście przetwornicy. Funkcja zabezpieczenia przed pracą przy zbyt niskim napięciu zasilania jest aktywna, gdy nie jest podłączona zworka między zaciskami P/+P1. Funkcja zabezpieczenia przed pracą przy zbyt niskim napięciu zasilania aktywuje wyjście IPF. (Patrz rozdział 6.16.)			
Weryfikacja	1) Sprawdzić działanie przetwornicy podczas rozruchu silnika dużej mocy. 2) Sprawdzić, czy między zaciskami P/+P1 jest podłączona zworka lub dławik DC.			
Działania zaradcze	1) Sprawdzić osprzęt zainstalowany w obwodzie napięcia zasilania. 2) Podłączyć zworkę lub dławik DC między zaciski P/+P1. 3) Jeśli dalej występują problemy, skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.ILF	<i>E.ILF</i>	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”= „1” i odłączona jest z trzech faz napięcia zasilania. (Patrz rozdział 6.17.3).			
Weryfikacja	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 operatorskiego	E.OLT	<i>E.OLT</i>	FR-PU04 FR-PU07	Stall Prev STP (OL w czasie działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem)
Nazwa	Ochrona przed utykaniem			
Opis	Jeśli w wyniku działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem częstotliwość wyjściowa spadnie do 0,5 Hz na dłużej niż 3 s., nastąpi alarmowe zatrzymanie przetwornicy (błąd E.OLT). Gdy aktywna jest funkcji zabezpieczenia przed utykaniem, wyświetlane jest „OL”. W trybie sterowania prędkością przy rzeczywistym, bezczujnikowym sterowaniu wektorowym lub przy sterowaniu wektorowym, wyświetlany jest alarm (E.OLT) i wyłączone jest wyjście przetwornicy, gdy częstotliwość spadnie poniżej nastawy Par. 865 „Detekcja niskiej prędkości” (nastawa fabryczna 1,5 Hz) z powodu ograniczenia momentu i gdy przez czas dłuższy niż 3 s moment wyjściowy przekracza nastawę Par. 874 „Poziom zabezpieczenia OLT” (nastawa fabryczna 150 %).			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. (Patrz rozdział 6.7.4.) • Sprawdzić, czy nastawa Par. 865 „Detekcja niskiej prędkości” i Par. 874 „Poziom zabezpieczenia OLT” są prawidłowe. (Sprawdzić nastawę Par. 22 „Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem”, jeśli wybrane jest sterowanie w trybie V/f). 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika. • Zmienić wartości Par. 22 „Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem”, Par. 865 „Detekcja niskiej prędkości” i Par. 874 „Poziom zabezpieczenia OLT”. (Sprawdzić nastawę Par. 22 „Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem”, jeśli wybrane jest sterowanie w trybie V/f). 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.GF	<i>E. GF</i>	FR-PU04 FR-PU07	Ground Fault
Nazwa	Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy			
Opis	W przypadku przepływu prądu doziemnego spowodowanego zwarcie na wyjściu przetwornicy, ta funkcja wyłącza wyjście przetwornicy.			
Weryfikacja	Sprawdzić błędy w obwodzie uziemienia silnika i przewodów połączeniowych.			
Działania zaradcze	Usunąć awarię obwodu uziemienia.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.LF	<i>E. LF</i>	FR-PU04 FR-PU07	—
Nazwa	Alarm awarii fazy wyjściowej			
Opis	Gdy na wyjściu przetwornicy zostanie wykryty brak jednej z trzech faz (U, V, W), funkcja zatrzymuje pracę przetwornicy.			
Weryfikacja	<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 operatorskiego	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.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy silnik nie przegrzewa się. • Sprawdzić, czy w Par. 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść” ustawiona jest prawidłowo wartość „7” (sygnał OH). 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenia silnika i obciążenie cyklu pracy. • Przetwornica nie wystartuje, gdy styki przekaźnika zresetują się automatycznie. 			

^① Funkcja aktywna, gdy w odpowiednim z Par. 178 do Par. 189 „Wybór funkcji zacisków wejść” wpisane jest OH.

Wskazania panelu operatorskiego	E.PTC	<i>E.PTC</i>	FR-PU04 FR-PU07	Fault 14 PTC activated
Nazwa	Zadziałanie termistora PTC			
Opis	Alarm pojawia się wtedy, gdy sygnał przegrzania silnika pochodzący z zewnętrznego termistora PTC podłączonego do zacisku AU, jest aktywny dłużej niż przez 10 s.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić połączenie pomiędzy termistorem PTC i zabezpieczeniem termicznym. • Sprawdzić pracę silnika przy dużym obciążeniu (przeciążeniu). • Czy nastawa Par. 184 „Wybór funkcji zacisków wejść” = „63”? 			
Działania zaradcze	Zmniejszyć wagę obciążenia silnika. Zmniejszyć obciążenie silnika. Może być konieczne szeregowo podłączenie rezystora między zaciski SD i AU.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OPT	<i>E.OPT</i>	FR-PU04 FR-PU07	Option Fault
Nazwa	Alarm karty opcji			
Opis	<ul style="list-style-type: none"> • Pojawia się w przypadku podłączenia zasilania AC do zacisków R/L1, S/L2, T/L3, gdy używany jest rewersyjny prostownik tranzystorowy. • Pojawia się, gdy jako źródło wartości zadanej momentu wybrana jest karta opcjonalna (Par. 804 „Wybór źródła wartości zadanej momentu”), ale nie jest zainstalowana. • Alarm występuje w przypadku zmiany ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. 			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy napięcie zasilania AC nie jest podłączone do zacisków R/L1, S/L2, T/L3, gdy używany jest rewersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC, MT-HC) lub prostownik rewersyjny(FR-CV). • Sprawdzić, czy podłączona jest karta opcjonalna, która jest źródłem wartości zadanej momentu. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić nastawę Par. 30 i okablowanie. • Przetwornica może ulec uszkodzeniu, jeśli do zacisków R/L1, S/L2, T/L3 podłączone jest zasilanie AC i gdy używany jest rewersyjny prostownik tranzystorowy. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. • Sprawdzić podłączenie karty opcjonalnej. Sprawdzić nastawę Par. 804 „Źródło wartości zadanej momentu”. • Wrócić do ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. (Więcej informacji w instrukcjach kart opcjonalnych.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OP3	<i>E.OP3</i>	FR-PU04 FR-PU07	Option3 Fault
Nazwa	Błąd komunikacji karty opcjonalnej			
Opis	Przetwornica zatrzymuje się, gdy wystąpi błąd komunikacji opcjonalnej karty komunikacyjnej.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienie i działanie karty komunikacji. • Sprawdzić, że karta komunikacji jest wsunięta prawidłowo do gniazda przetwornicy. • Sprawdzić, czy nie ma przerwy w kablu komunikacyjnym. • Sprawdzić, czy rezystor terminujący jest podłączony prawidłowo. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienia opcji komunikacji. • Podłączyć prawidłowo kartę opcjonalną. • Sprawdzić podłączenie kabla komunikacyjnego. 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.1	E. 1	FR-PU04 FR-PU07	Fault 1
	E.2	E. 2		Fault 2
	E.3	E. 3		Fault 3
Nazwa	Alarm karty opcji			
Opis	<ul style="list-style-type: none"> W przypadku wystąpienia błędu połączenia między przetwornicą i kartą opcji, lub podłączenia opcji komunikacyjnej do gniazda 1 lub 2, zostaje wyłączone wyjście przetwornicy. Alarm występuje w przypadku zmiany ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. 			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, że karta komunikacji jest wsunięta prawidłowo do gniazda przetwornicy. (1 do 3 oznaczają numery gniazd połączeniowych.) Sprawdzić, czy wokół przetwornicy nie występują zbyt duże zakłócenia elektryczne. Sprawdzić, czy karta komunikacyjna nie jest podłączona do gniazda 1 lub 2. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> Podłączyć prawidłowo kartę opcjonalną. Zmniejszyć poziom zakłóceń elektrycznych w miejscu pracy przetwornicy. Jeśli po zastosowaniu powyższych środków zaradczych dalej występują problemy, należy skontaktować się z przedstawicielem handlowym lub dystrybutorem Mitsubishi. Podłączyć kartę komunikacji do złącza 3. Wrócić do ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. (Więcej informacji w instrukcjach kart opcjonalnych.) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.PE	E. PE	FR-PU04 FR-PU07	Corrupt Memry
Nazwa	Alarm urządzenia pamięci parametrów (płyta obwodu sterowania).			
Opis	Błąd pojawia się podczas zapisu parametrów (uszkodzenie pamięci E ² PROM).			
Weryfikacja	Sprawdzić częstotliwość zapisu parametrów.			
Działania zaradcze	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi. Gdy wymagany jest częsty zapis parametrów, do Par. 342 należy wpisać „1”, 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 operatorskiego	E.PE2	E.PE2	FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	PR storage alarm
Nazwa	Alarm urządzenia przechowującego parametry (płyta główna)			
Opis	Błąd pojawia się podczas zapisu parametrów (uszkodzenie pamięci E ² PROM).			
Weryfikacja	—			
Działania zaradcze	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.PUE	E.PUE	FR-PU04 FR-PU07	PU Leave Out
Nazwa	Odłączenie PU			
Opis	W przypadku błędów komunikacji między przetwornicą i PU, na przykład, gdy odłączony jest programator, przetwornica odcina wyjście, jeśli w Par. 75 „Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU” wpisane jest „2”, „3”, „16” lub „17”. Jeśli liczba kolejnych błędów komunikacji przekroczy dopuszczalną ilość prób, funkcja ta zatrzymuje pracę przetwornicy, jeśli nastawa Par. 121 „Liczba prób restartu komunikacji” jest różna od „9999” (podczas komunikacji RS-485 przez złącze PU). Wyjście przetwornicy jest wyłączane także wtedy, gdy nie ma komunikacji przez czas określony w Par. 122 „Kontrola czasu komunikacji PU”			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy panel operacyjny FR-DU07 lub programator (FR-PU04/FR-PU07) jest zainstalowany prawidłowo. • Sprawdzić nastawę Par. 75. 			
Działania zaradcze	Podłączyć prawidłowo panel operacyjny FR-DU07 lub programator (FR-PU04/FR-PU07).			

Wskazania panelu operatorskiego	E.RET	E.RET	FR-PU04 FR-PU07	Retry No Over
Nazwa	Przekroczona liczba prób wznowienia			
Opis	Jeśli w przedziale określonej liczby prób restartu przetwornica nie może wznowić pracy, wyjście przetwornicy jest wyłączane alarmowo.			
Weryfikacja	Znaleźć przyczynę występowania błędu.			
Działania zaradcze	Usunąć przyczynę błędu, który uaktywnił funkcję wznowienia.			

Wskazania panelu operatorskiego	E. 6	E. 6	FR-PU04 FR-PU07	Fault 6
	E. 7	E. 7		Fault 7
	E.CPU	E.CPU		CPU Fault
Nazwa	Błąd CPU			
Opis	W przypadku wystąpienia błędu komunikacji wbudowanego procesora CPU, wyjście przetwornicy jest wyłączane.			
Weryfikacja	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 operatorskiego	E.CTE	E.CTE	FR-PU04	—
			FR-PU07	E.CTE
Nazwa	<ul style="list-style-type: none"> • Zwarcie obwodu zasilania panelu operatorskiego • Zwarcie obwodu zasilania listwy zaciskowej RS-485 			
Opis	<p>W przypadku zwarcia napięcia zasilającego panel operatorski (złącze PU), funkcja wyłącza wyjście przetwornicy. Wtedy niemożliwe jest użycie panelu operatorskiego (programatora) i niemożliwa jest komunikacja RS-485 przez złącze PU. W przypadku zwarcia zasilania zacisków RS-485, funkcja wyłącza wyjście przetwornicy. Jednocześnie niemożliwa jest komunikacja RS-485. Aby skasować alarm, należy załączyć sygnał RES lub wyłączyć i ponownie załączyć zasilanie przetwornicy.</p>			
Weryfikacja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić, czy nie ma zwarcia w kablu PU. 2) Sprawdzić prawidłowość połączeń zacisków RS 485. 			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sprawdzić kabel połączeniowy i prawidłowe działanie panelu operatorskiego/programatora. 2) Sprawdzić połączenie zacisków RS-485. 			


Wskazania panelu operatorskiego	E.MB1 do E.MB7	E.MB1 do E.MB7	FR-PU04	—
			FR-PU07	E.MB1 Fault do E.MB7 Fault
Nazwa	Błąd sterowania hamulcem			
Opis	Wyjście przetwornicy jest wyłączane, gdy wystąpi błąd sekwencji sterowania hamulcem (Par. 278 do Par. 285).			
Weryfikacja	Znaleźć przyczynę występowania błędu.			
Działania zaradcze	Sprawdzić nastawy parametrów i prawidłowość połączeń elektrycznych.			


Wskazania panelu operatorskiego	E.OS	E.OS	FR-PU04	E. OS
			FR-PU07	
Nazwa	Zbyt wysoka prędkość			
Opis	Pojawia się, gdy prędkość silnika przekracza ustawiony poziom zabezpieczenia przed zbyt wysoką prędkością przy sterowaniu z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera lub w trybie wektorowym.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy nastawa Par. 374 „Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości” jest prawidłowa. • Sprawdzić, czy enkoder generuje prawidłową liczbę impulsów. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Wpisać prawidłową wartość do Par. 374 „Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości”. • Ustawić prawidłową liczbę impulsów enkodera w Par. 369 „Liczba impulsów enkodera”. 			


Wskazania panelu operatorskiego	E.OSD	E.OSd	FR-PU04 FR-PU07	E. OSd
Nazwa	Detekcja nadmiernej odchyłki prędkości			
Opis	Funkcja wyłącza wyjście przetwornicy, gdy przy sterowaniu wektorowym prędkość silnika narasta lub zmniejsza się pod wpływem zmian obciążenia itp. i nie może być sterowana zgodnie z zadaną wartością prędkości.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy nastawy parametru 285 „Częstotliwość detekcji odchyłki prędkości” i Par. 853 „Czas detekcji odchyłki prędkości” są prawidłowe. • Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia. • Sprawdzić, czy enkoder generuje prawidłową liczbę impulsów. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Ustawić wartość Par. 285 „Częstotliwość detekcji odchyłki prędkości” i Par. 853 „Czas detekcji odchyłki prędkości”. • Utrzymać stałość obciążenia. • Ustawić prawidłową liczbę impulsów enkodera w Par. 369 „Liczba impulsów enkodera”. 			


Wskazania panelu operatorskiego	E.ECT	E.ECT	FR-PU04 FR-PU07	E. ECT
Nazwa	Detekcja utraty sygnału			
Opis	Funkcja wyłącza wyjście przetwornicy, gdy wykryto brak sygnału enkodera w trybie sterowania orientacją wału silnika, w trybie sterowania sprzężeniem zwrotnym z enkodera lub w trybie wektorowym.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić obecność sygnału enkodera. • Sprawdzić prawidłowość ustawienia danych enkodera. • Sprawdzić, czy wtyczka enkodera nie jest luźna. • Sprawdzić prawidłowość ustawienia przełączników karty FR-A7AP. • Sprawdzić obecność napięcia zasilania enkodera. Sprawdzić, czy napięcie zasilania enkodera nie jest załączane później, niż zasilanie przetwornicy. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Usunąć przyczynę zaniku sygnału. • Zastosować enkoder zgodny ze specyfikacją. • Poprawić połączenia elektryczne. • Sprawdzić prawidłowość ustawień karty FR-A7AP. • Podłączyć napięcie zasilania do enkodera. Załączać zasilanie enkodera jednocześnie z zasilaniem przetwornicy. Jeśli napięcie zasilania enkodera jest załączane po załączeniu zasilania przetwornicy, należy sprawdzić, czy sygnał enkodera jest prawidłowo przesyłany i wpisać „0” w Par. 376. 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.OD	E. Od	FR-PU04 FR-PU07	— E. Od
Nazwa	Zbyt duża odchyłka pozycji			
Opis	Alarm wskazuje, że w trybie sterowania pozycją różnica między wartością zadaną i sygnałem sprzężenia zwrotnego pozycji przekracza wartość dopuszczalną.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy kierunek obrotu enkodera zgadza się z nastawą parametrów. • Sprawdzić, czy obciążenie nie jest zbyt duże. • Sprawdzić, czy nastawa Par. 427 „Błąd odchyłki pozycji” i Par. 369 „Liczba impulsów enkodera” są prawidłowe. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić nastawy parametrów. • Zmniejszyć obciążenie silnika. • Wpisać prawidłowe wartości do Par. 427 „Błąd odchyłki pozycji” i Par. 369 „Liczba impulsów enkodera”. 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.EP		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	E.EP
Nazwa	Błąd faz enkodera			
Opis	Rzeczywisty kierunek obrotu silnika, zmierzony przy pomocy enkodera podczas autostrojania offline, różni się od komendy kierunku obrotu.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodów enkodera. • Sprawdzić nastawę parametru 359 „Kierunek obrotu enkodera”. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Wykonać prawidłowo połączenie enkodera. • Zmiana wartości Par. 359 „Kierunek obrotu enkodera”. 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.P24		FR-PU04	E.P24
			FR-PU07	
Nazwa	Zwarcie wyjścia zasilania 24 V DC			
Opis	W przypadku zwarcia zacisku PC napięcia zasilającego 24 V DC, funkcja wyłącza wyjście przetwornicy. Jednocześnie wyłączane są zewnętrzne wejścia stykowe. Reset przetwornicy przy pomocy sygnału RES jest niemożliwy. Aby skasować alarm, należy użyć panelu operacyjnego lub wyłączyć i ponownie załączyć zasilanie przetwornicy.			
Weryfikacja	Sprawdzić, czy nie ma zwarcia na wyjściu zacisku PC.			
Działania zaradcze	Usunąć błąd obwodu uziemienia.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.CDO		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	OC detect level
Nazwa	Alarm przekroczenia poziomu detekcji prądu wyjściowego			
Opis	Ta funkcja załącza się, gdy wartość prądu wyjściowego przekracza nastawę Par. 150 „Poziom wykrywania prądu wyjściowego”.			
Weryfikacja	Sprawdzić nastawy Par. 150 „Poziom wykrywania prądu wyjściowego”, Par 151 „Opóźnienie detekcji prądu wyjściowego”, Par. 166 „Czas załączenia sygnału wykrycia prądu wyjściowego”, Par. 167 „Wybór działania przy wykryciu prądu wyjściowego”.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.IOH		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	Inrush overheat
Nazwa	Alarm obwodu ograniczenia prądu rozruchowego			
Opis	Ta funkcja jest załączana w przypadku przegrzania rezystora obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Błąd obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.			
Weryfikacja	Sprawdzić częstotliwość załączania zasilania.			
Działania zaradcze	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zastosować dławik AC. 2) Zaprojektować sterowanie w taki sposób, by nie załączać często zasilania. Jeśli dalej występują problemy, skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi. 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.SER		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	VFD Comm error
Nazwa	Błąd komunikacji (przetwornica)			
Opis	Gdy liczba kolejnych błędów komunikacji RS-485 przekroczy dopuszczalną liczbę prób, funkcja ta zatrzymuje pracę przetwornicy, jeśli nastawa Par. 335 "Liczba prób komunikacji RS-485" jest różna od "9999". Wyjście przetwornicy jest wyłączane także w przypadku braku komunikacji przez czas określony w Par. 336 „Kontrola czasu komunikacji RS-485”.			
Weryfikacja	Sprawdzić podłączenie zacisków RS-485.			
Działania zaradcze	Wykonać poprawnie podłączenie zacisków RS-485.			

Wskazania panelu operatorskiego	E.AIE		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	Analog in error
Nazwa	Błąd wejścia analogowego			
Opis	Występuje, gdy wejście analogowe zacisku 2/4 pracuje w trybie prądowym i gdy wartość prądu wpływającego przekracza 30mA, lub wartość napięcia jest większa niż 7,5V.			
Weryfikacja	Sprawdzić nastawę parametru 73 „Wybór wejścia analogowego” i Par. 267 „Konfiguracja wejścia zacisku 4”.			
Działania zaradcze	Podać komendę częstotliwości za pomocą sygnału prądowego lub wybrać tryb napięciowy w Par. 73 „Wybór wejścia analogowego” i Par. 267 „Konfiguracja wejścia zacisku 4”. (Patrz rozdział 6.20.2.)			

Wskazania panelu operatorskiego	E.USB		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	USB comm error
Nazwa	Błąd komunikacji USB			
Opis	Funkcja wyłącza wyjście przetwornicy po upływie czasu ustawionego w Par. 548 „Czas kontroli komunikacji USB”.			
Weryfikacja	<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"> • Wymienić kabel USB. • Zwiększyć nastawę Par. 548 „Czas kontroli komunikacji USB” lub wpisać “9999”. (Patrz rozdział 6.23.8) 			

Wskazania panelu operatorskiego	E.11		FR-PU04	Fault 11
			FR-PU07	
Nazwa	Błąd kierunku obrotów podczas hamowania			
Opis	Podczas pracy przy niskich prędkościach w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, przy zmianie kierunku obrotów, przetwornica nie może zahamować wystarczająco szybko i kierunek rzeczywistej prędkości różni się od ustawionego kierunku prędkości. Jeśli kierunek obrotu się nie zmieni, wystąpi przeciążenie, co spowoduje wyłączenie wyjścia przetwornicy,			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić, czy nastawa Par. 71 „Typ silnika” jest prawidłowa. • Sprawdzić, czy autostrojenie offline i online zostały wykonane prawidłowo. 			
Działania zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić nastawę parametru 71 „Typ silnika”. • Wykonać autostrojenie offline i następnie autostrojenie online. <p>Jeśli problem dalej istnieje, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.</p>			

Wskazania panelu operatorskiego	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.			

UWAGI

Gdy używany jest FR-PU04, w przypadku alarmów „E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.EP, E.OD, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE lub E.USB” wyświetlany jest komunikat „Fault 14”.

Gdy przeglądana jest historia alarmów, na wyświetlaczu FR-PU04 pokazuje się „E.14”.

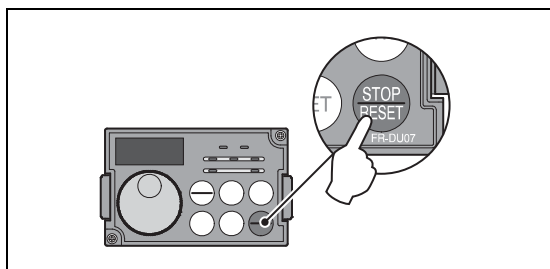
Jeśli wystąpi błąd nie opisany powyżej, należy skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.

7.3 Metoda kasowania alarmów 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 7-11.))

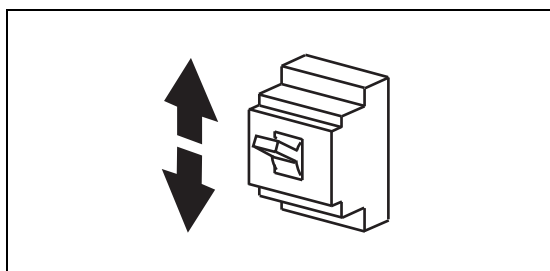


Rys. 7-1:

Wykonywanie resetu przetwornicy z panelu operacyjnego

1001296E

- Wyłączyć i ponownie załączyć zasilanie.

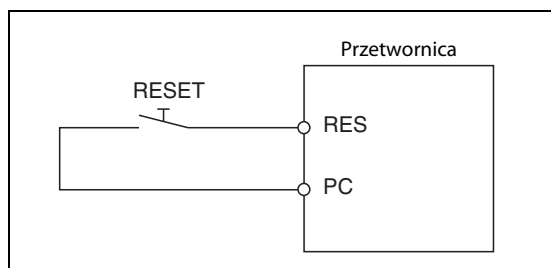


Rys. 7-2:

Wykonywanie resetu przetwornicy przez wyłączenie zasilania

1001297E

- Załączyć sygnał RES na dłużej niż 0.1s. (Podłączyć zaciski RES i SD w trybie sink lub zaciski RES i PC zgodnie ze schematem 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

UWAGA

Dla przetwornic 02160 i większych, możliwe jest ustawienie Par. 75 w taki sposób, aby uniemożliwić wykonanie resetu, dopóki po wystąpieniu alarmów termicznych (THM, THT) licznik zabezpieczenia termicznego nie osiągnie 0, lub, gdy alarm nadprądowy (OC1 do OC3) wystąpi kolejno dwa razy.

7.4 Wyświetlacz diodowy LED

Poniższa tablica pokazuje sposób prezentacji znaków alfanumerycznych na wyświetlaczu panelu operacyjnego.

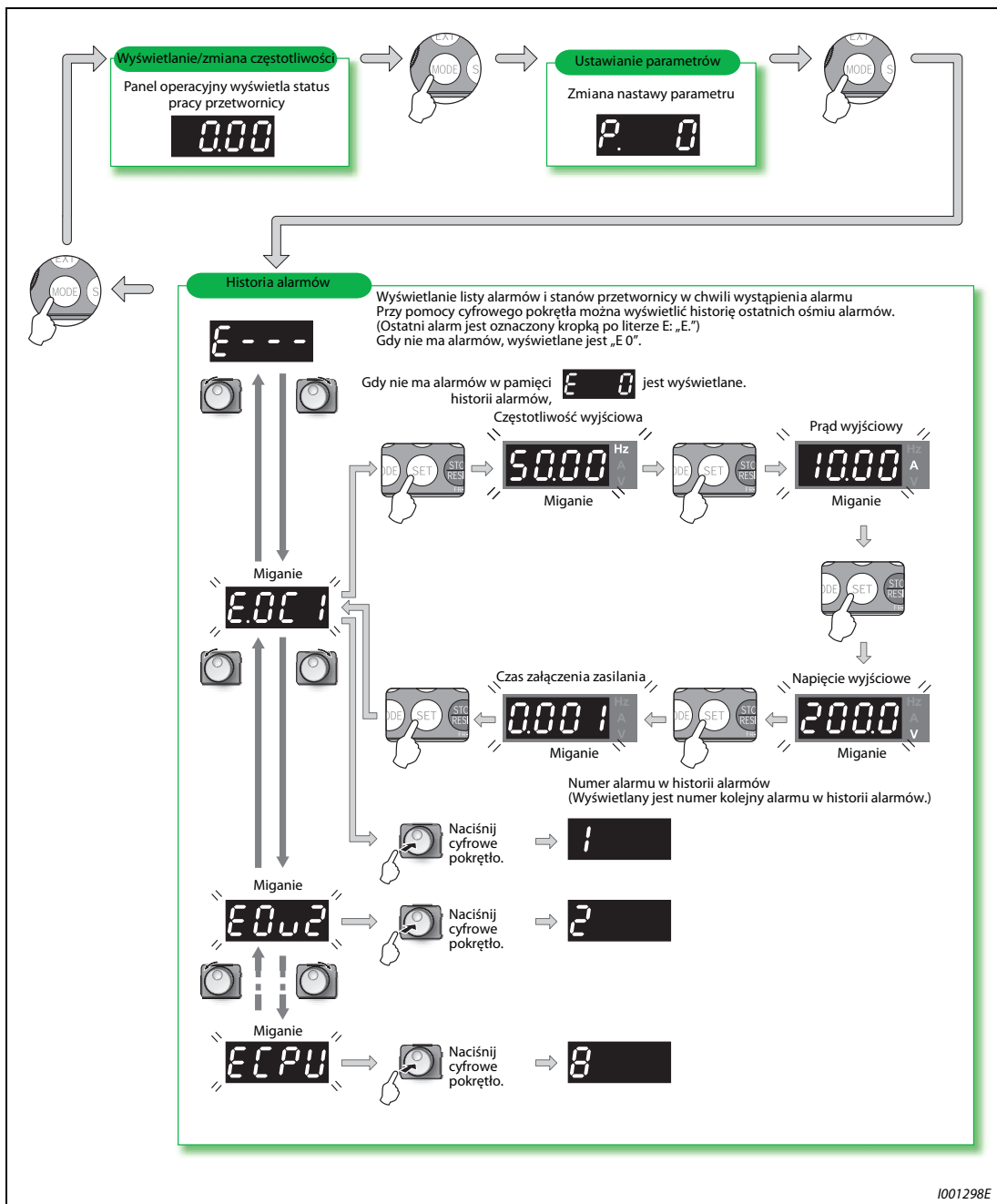
0	0	A	A	L	L
1	1	B	b	M	n
2	2	C	c	N	n
3	3	D	d	O	0
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	R	r
6	6	G	G	S	5
7	7	H	H	T	7
8	8	I	i	U	U
9	9	J	J	V	U

1000299C

Rys. 7-4: Wyświetlanie znaków alfanumerycznych (FR-DU07)

7.5 Odczytywanie i kasowanie historii alarmów

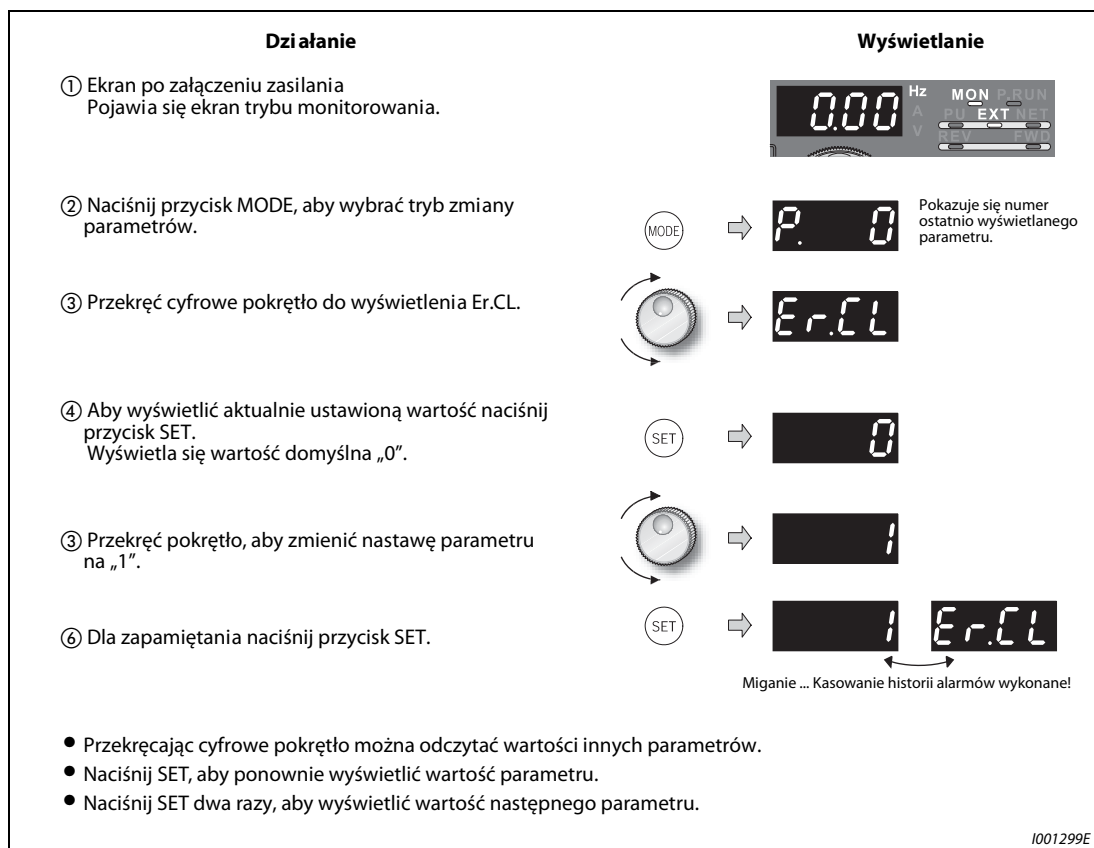
Odczytywanie historii (poważne błędy) alarmów



Rys. 7-5: Wyświetlanie listy alarmów i stanów 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 „Blokada zapisu parametrów” ma wartość „1”.)



Rys. 7-6: Kasowanie historii alarmów

7.6 W przypadku wystąpienia problemów sprawdzić w pierwszej kolejności

7.6.1 Silnik nie obraca się zgodnie z komendą

- Sprawdzić nastawę Par. 0 „Forsowanie momentu” (Patrz rozdział 6.7.1.)
- Sprawdzić obwody główne.
 - Sprawdzić, że napięcie zasilania jest podłączone prawidłowo (na przykład odczytać z panelu operacyjnego).
 - Sprawdzić prawidłowość podłączenia silnika.
 - Sprawdzić, czy między zaciskami P/+P1 jest podłączona zworka.
- Sprawdzić sygnały wejść.
 - Sprawdzić, czy załączony jest sygnał startu.
 - Sprawdzić, że sygnały start obrotu do przodu i start obrotu do tyłu nie są załączone jednocześnie.
 - Sprawdzić, czy zadana częstotliwość nie jest równa 0. (Gdy częstotliwość zadana wynosi 0 Hz i załączony jest sygnał startu, miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)
 - Jeśli do zadawania częstotliwości służy sygnał 0 do 20 mA, należy sprawdzić, czy został załączony sygnał AU.
 - Sprawdzić, czy załączony jest sygnał odcięcia wyjścia (MRS) lub sygnał resetu (RES).
 - Sprawdzić, że sygnał CS nie jest wyłączony, gdy wybrana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 ≠ 9999).
 - Sprawdzić, czy mostek wyboru logiki wejść sink/source jest zamocowany prawidłowo.
 - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń enkodera.
- Sprawdzić ustawienia parametrów.
 - Sprawdzić ustawienie parametru blokady kierunku obrotów (Par. 78).
 - Sprawdzić, że wybrany jest prawidłowy tryb sterowania (Par. 79).
 - Sprawdzić ustawienie parametrów kalibracji sygnałów analogowych (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, czy nastawa częstotliwości maksymalnej (Par.1) nie jest równa 0.
 - Sprawdzić, czy nastawa Par. 15 „Częstotliwość trybu Jog” nie jest niższa niż wartość Par. 13 „Częstotliwość startowa”.
 - Sprawdzić, czy nastawa Par. 359 „Kierunek obrotu enkodera” jest prawidłowa (sterowanie wektorowe lub sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera). Jeśli załączony jest sygnał startu do przodu a na panelu operatorskim wyświetlane jest „REV”, do Par. 359 należy wpisać „1”.
- Sprawdzenie obciążenia.
 - Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.
 - Sprawdzić, że wałek silnika nie jest zablokowany.

7.6.2 Nienormalny hałas w czasie pracy silnika

- Generowany jest hałas, inny niż metaliczny dźwięk częstotliwości nośnej.
 - Aby zmienić dźwięk silnika na bardziej delikatny, należy wybrać tryb Soft-PWM (fabrycznie ustawiony w Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”).
Dostroić nastawy Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM”.
(Podczas pracy z częstotliwością nośną 3 kHz lub większą ustawioną w Par. 72, częstotliwość nośna automatycznie zmniejszy się, jeśli wartość prądu wyjściowego przetwornicy przekroczy wartość wyjściowego prądu znamionowego, podaną w nawiasie w dodatku A. Może to powodować wzrost hałasu, generowanego w czasie pracy silnika. Nie jest to jednak błąd.)
 - Sprawdzić, czy nie ma luzów mechanicznych.
 - Skontaktować się z przedstawicielem producenta silnika.

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 prawidłowość nastawy Par. 0 „Forsowanie momentu”.
- Jaki jest zastosowany typ silnika? Sprawdzić nastawę parametru 71 „Typ silnika”.
- Gdy używany jest silnik innego producenta, należy wykonać autostrojenie offline. (Patrz rozdział 6.12.3.)

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 6.14.4.)

7.6.5 Prędkość silnika różni się znacznie od prędkości zadanej

- Sprawdzić, że sygnał zadawania częstotliwości ma prawidłową wartość. (Zmierzyć poziom sygnału wejściowego.)
- Sprawdzić, czy wartość parametru 1, Par. 2, Par.19 i parametrów kalibracji 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 FR-DU07).
- Sprawdzić, czy nastawa Par. 31 do Par. 36 (częstotliwości przeskakiwane) są prawidłowe.

7.6.6 Przyspieszenie/hamowanie nie jest płynne

- Sprawdzić, czy nastawy czasu przyspieszenia i czasu hamowania nie są zbyt małe.
- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.
- Sprawdzić, czy nastawa forsowania momentu (Par. 0, Par. 46, Par. 112) 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, czy nastawa Par. 0 „Forsowanie momentu” jest prawidłowa.
- Sprawdzić, czy nastawa Par. 3 „Częstotliwość bazowa” jest prawidłowa.
- Sprawdzić, czy nastawa Par. 14 „Wybór charakterystyki obciążenia” jest prawidłowa.
- Sprawdzić, czy 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 120Hz lub większych, należy ustawić wartość Par. 18 „Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości”.) (Patrz rozdział 6.8.1.)
- Gdy używane są analogowe sygnały zadawania, należy sprawdzić, czy parametry wzmocnienia (Par. 125 i Par. 126) są ustawione prawidłowo.
- Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.
(W zimie, w takich zastosowaniach, jak np. mieszadła, obciążenie może się zwiększyć.)
- Sprawdzić, czy nastawa forsowania momentu (Par. 0, Par. 46, Par. 112) nie jest zbyt wysoka i nie jest aktywowana funkcja zabezpieczenia przed utykaniem.
- Sprawdzić, czy przez przypadek między zaciski P/+ i P1 nie został podłączony rezystor hamowania.

7.6.9 Prędkość zmienia się podczas pracy

W trybie zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego, sterowania wektorowego oraz w trybie sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera, w zależności od zmian obciążenia częstotliwość wyjściowa zmienia się w granicach od 0 do 2 Hz. To jest normalne działanie i nie jest to nieprawidłowe.

- 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 przy pomocy Par. 74 „Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego” i Par. 882 „Filtr prędkości 1”.
 - Sprawdzić, czy nie występują nieprawidłowości związane z przepływem prądu upływu, gdy do wejścia przetwornicy podłączony jest sygnał z wyjścia tranzystorowego. (Patrz strona 3-25.)

- Inne
 - Sprawdzić, czy nastawy parametru 80 „Moc silnika” i Par. 81 „Liczba biegunów silnika” są prawidłowe w stosunku do mocy przetwornicy i mocy silnika dla trybów sterowania: zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego i w trybie sterowania wektorowego.
 - Sprawdzić, czy dla zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego, rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego i sterowania wektorowego, długość przewodów nie przekracza 30 m. Wykonaj autostrojenie offline.
 - Sprawdzić, czy dla trybu V/f przewody nie są zbyt długie.
 - Zmienić wartości Par. 19 „Napięcie częstotliwości bazowej” (o około 3 %), gdy wybrany jest tryb V/f.

7.6.10 Tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo

- Sprawdzenie obciążenia
 - Sprawdzić, że sygnały STF i STR są wyłączone. Gdy choć jeden z nich jest załączony, nie można zmienić trybu sterowania.
- Ustawianie parametrów
 - Sprawdzić nastawę Par. 79. Gdy wartość Par. 79 „Wybór trybu sterowania” jest równa „0” (wartość domyślna), po załączeniu zasilania załączany jest tryb zewnętrzny. Naciśnięcie przycisku PU/EXT na panelu operatorskim powoduje przełączenie w tryb PU. Przy nastawach 1 do 4, 6, 7 wybór trybu sterowania jest odpowiednio ograniczony.

7.6.11 Nie działa panel operacyjny (FR-DU07)

- Sprawdzić, czy do zacisków R1/L11 and S1/ L21 podłączone jest prawidłowe napięcie zasilania.
- Sprawdzić, czy panel operatorski jest prawidłowo i pewnie podłączony do przetwornicy.

7.6.12 Lampka RUN nie zapala się.

- Sprawdzić prawidłowość połączeń elektrycznych i instalacji.

7.6.13 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”.

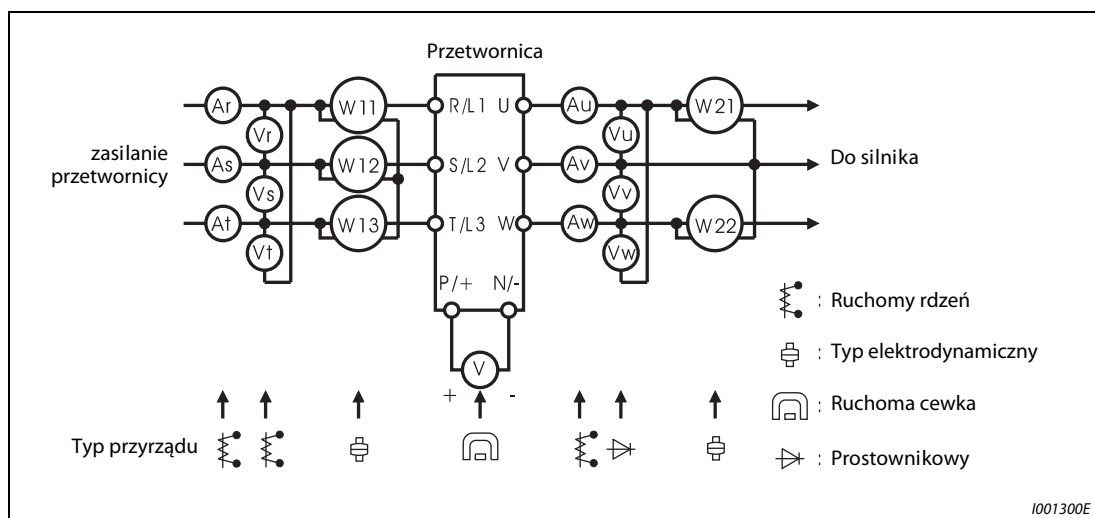
7.7 Metody i przyrządy pomiarowe

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 podłączane 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.

Do pomiaru napięcia i prądu wyjściowego przetwornicy, zaleca się użycie sygnałów wyjściowych z zacisków AM-5 i CA-5.



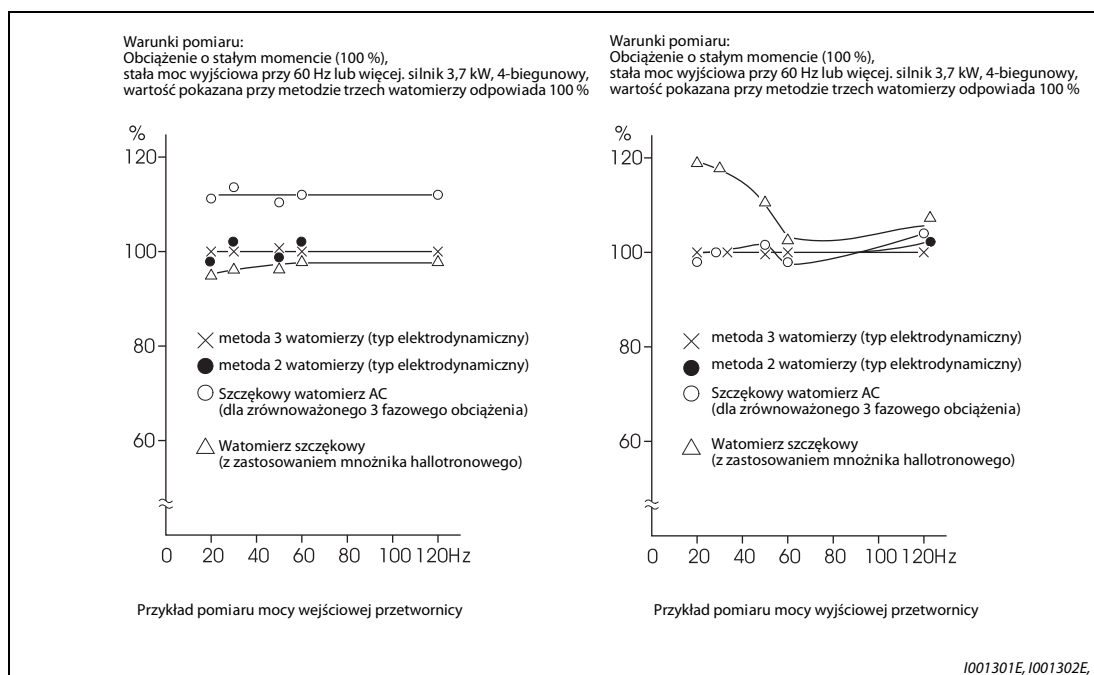
Rys. 7-7: Pomiary obwodu mocy

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

1001301E, 1001302E,

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 jest falą prostokątną sterowaną za pomocą modulacji PWM, zawsze należy używać woltomierza z prostownikiem. 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.)

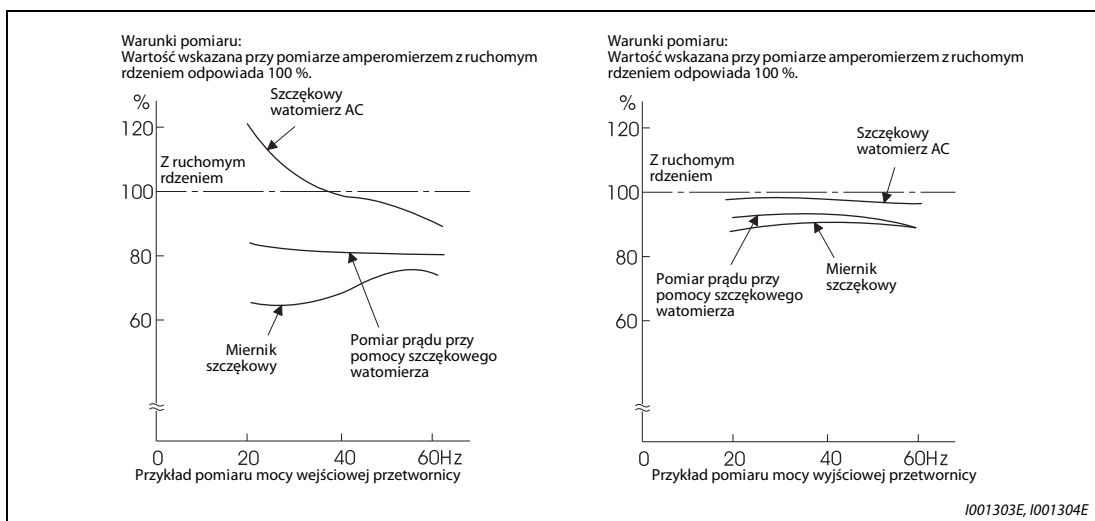
7.7.3 Pomiary prądów

Po obydwu stronach: na wyjściu i wejściu przetwornicy należy użyć miernik - typ ruchomy rdzeń. Gdy częstotliwość nośna przekracza 5 kHz, nie można stosować miernika, gdyż zwiększy to prądy upływu wytwarzane przez wewnętrzne metalowe części miernika i spowoduje jego przegrzanie. W tym przypadku należy ograniczyć się do pomiaru przybliżonej wartości skutecznej.

Ze względu na nierównomierność prądów zasilania przetwornicy, zalecany jest pomiar prądów trzech faz. Przy pomiarze jednej lub dwóch faz nie uzyska się prawidłowego wyniku pomiaru. Z drugiej strony nierównomierność prądów wyjściowych nie może przekraczać 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. Wartość wyświetlana na panelu operatorskim jest dostatecznie dokładna, nawet przy zmianach częstotliwości wyjściowej. Przy pomiarze prądu wyjściowego zaleca się odczytywanie monitora prądu wyjściowego z panelu operacyjnego.

Przykład różnic wyników pomiarów, uzyskanych przy zastosowaniu różnych typów mierników przedstawiono poniżej.



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 o mocy czynnej i mocy pozornej, można obliczyć współczynnik mocy na wejściu przetwornicy. Miernik współczynnika mocy nie zmierzy dokładnej wartości.

$$\begin{aligned} \text{Współczynnik mocy} \\ \text{wejściowej przetwornicy} &= \frac{\text{Moc czynna}}{\text{Moc pozorna}} \\ &= \frac{\text{Moc wejściowa zmierzona metodą 3 watomierzy}}{\sqrt{3} \times V (\text{napięcie zasilania}) \times I (\text{wartość skuteczna prądu zasilania})} \end{aligned}$$

7.7.6 Pomiar napięcia wyjściowego prostownika (między zaciskami P/+ i N/-)

Napięcie wyjściowe prostownika jest wyprowadzone między P/+ i N/- i można je zmierzyć przy użyciu woltomierza z ruchomą cewką. Chociaż wartość napięcia wyjściowego prostownika zmienia się wraz ze zmianami napięcia zasilania, gdy nie ma podłączonego obciążenia jego wartość wynosi zwykle od 540 V do 600 V i zmniejsza się, gdy podłączone jest obciążenie. W czasie hamowania prądnicowego wartość napięcia wyjściowego prostownika wzrasta maksymalnie do wartości między 800 V do 900 V.

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 (< 25V) po odłączeniu zasilania. Diodowy wskaźnik LED i kontrola „Pod napięciem” muszą być wyłączone.

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 3-12.)
- Sprawdzić przewody i elementy izolacyjne – brak uszkodzeń i korozji.
- Zmierzyć rezystancję izolacji.
- Przejrzeć i, gdy wymagane, wymienić wentylator chłodzący i przekładniki.

8.1.3 Przeglądy codzienne i okresowe

Obszar przeglądu	Punkt przeglądu	Punkt przeglądu	Częstotliwość		Działania korygujące	Potwierdzenie wykonania
			Codziennie	Okresowe ^②		
Ogólne	Warunki środowiska	Sprawdzić temperaturę otoczenia, wilgotność, zapalenie, 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 poprawność poziomu 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. Wyczyścić	
	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.	
	Listwy 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) Skontrolować zabrudzenie.	✓	✓ ✓	Wymienić wentylator Dokręcić Wyczyścić	
	Radiator	1) Sprawdzić, czy filtr nie jest zatkany. 2) Skontrolować zabrudzenie.		✓ ✓	Wyczyścić Wyczyścić	
	Filtr powietrza itp.	1) Sprawdzić, czy filtr nie jest zatkany. 2) Skontrolować zabrudzenie.		✓ ✓	Wyczyścić lub wymienić Wyczyścić lub wymienić	

Tab. 8-1: Przeglądy codzienne i okresowe (1)

Obszar przeglądu	Punkt przeglądu	Punkt przeglądu	Częstotliwość		Działanie	Potwierdzenie wykonania
			Codzienne	Okresowe ②		
Wyswietlanie	Wyswietlanie	1) Sprawdź prawidłowość działania wyświetlacza. 2) Skontrolować zabrudzenie.	✓	✓	Skontaktować się z przedstawicielem producenta. Wyczyścić	
	Miernik	Sprawdzić prawidłowość odczytu.	✓		Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta.	
Silnik	Sprawdzić działanie	Sprawdzić wibracje i wzrost hałasu.	✓		Wstrzymać pracę urządzenia i skontaktować się z przedstawicielem producenta.	

Tab. 8-1: *Przeгляdy 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 przypadku pytań prosimy skontaktować się z przedstawicielem firmy 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 żywotności kondensatora głównego. (Patrz opis poniżej).

Alarm zużycia może być traktowany jako wskazówka przy ocenie żywotności elementów.

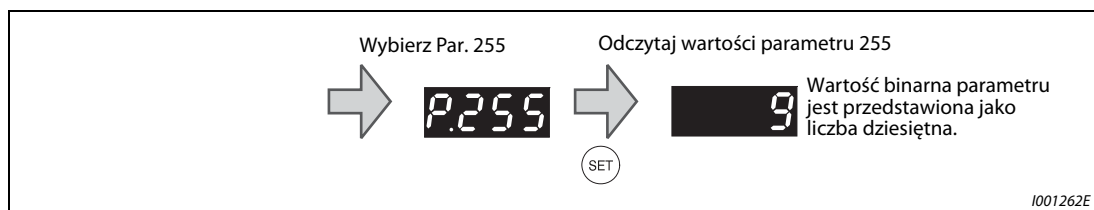
Części	Poziom alarmu
Główny kondensator	85 % początkowej pojemności
Kondensator obwodu sterującego	Gdy pozostało 10 % teoretycznego czasu żywotności
Obwód ograniczenia prądu rozruchowego	Gdy pozostało 10 % czasu teoretycznej żywotności (przy załączeniu zasilania: gdy pozostało 100.000 cykli załączania)
Wentylator chłodzący	Prędkość mniejsza niż 40 % prędkości znamionowej

Tab. 8-2: Poziom załączania alarmu żywotności elementów

Wyświetlanie alarmu żywotności

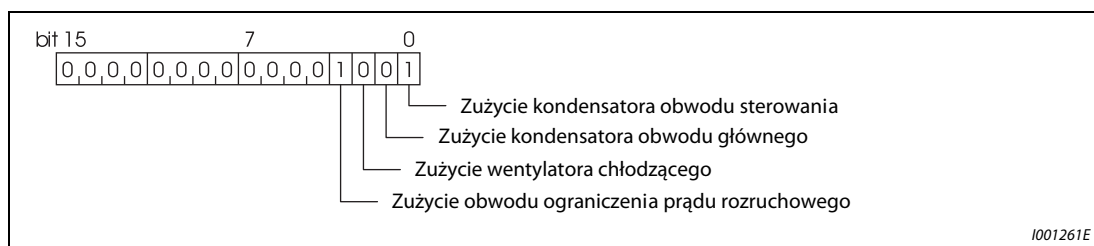
Par. 255 „Wyświetlanie żywotności” może być użyty do odczytania statusu zużycia kondensatora obwodu sterowania, kondensatora obwodu mocy, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

- 1 Odczyt wartości parametru 255.



Rys. 8-1: Odczyt wartości parametru 255

- 2 Gdy zużycie osiąga poziom alarmowy, bity parametru 255 są ustawiane zgodnie z poniższym schematem.



Rys. 8-2: Bity parametru 255

Par. 255 (dziesiętnie)	Bity (binarnie)	Żywotność obwodu ograniczenia prądu rozruchu	Żywotność wentylatora chłodzącego	Żywotność kondensatora obwodów sterujących	Żywotność kondensatora obwodów sterujących
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. 8-3: Bitowe wyświetlanie zużycia elementów przetwornicy

✓: Skończył się czas eksploatacji elementu.

—: Czas eksploatacji elementu nie osiągnął poziomu zużycia.

UWAGA

Sprawdzenie zużycia kondensatora głównych obwodów należy przeprowadzić przy pomocy Par. 259. (Patrz poniżej.)

Metoda pomiaru żywotności kondensatora głównych obwodów

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 Po upewnieniu się, że kontrolka zasilania zgasła, należy ponownie 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.

Żywotność kondensatora głównych obwodów nie może być zmierzona w następujących warunkach:

- ❶ Do przetwornicy podłączone są FR-HC, MT-HC, FR-CV, FR-BU, MT-BU5 lub BU.
- ❷ Zaciski R1/L11, S1/L21 lub zasilacz DC są podłączone do zacisków P/+ i N/-.
- ❸ Podczas pomiaru załączono napięcie zasilania.
- ❹ Silnik nie jest podłączony do przetwornicy.
- ❺ Silnik jest załączony. (Silnik hamuje w trybie wybiegu.)
- ❻ Moc silnika jest dwa poziomy (lub więcej) niższa niż moc przetwornicy.
- ❼ Przetwornica zatrzymała się w trybie alarmowym lub podczas wyłączania zasilania wygenerował się alarm.
- ❽ Wyjście przetwornicy jest odłączone przez sygnał MRS.
- ❾ Podczas pomiaru został podany sygnał startu.

Warunki środowiskowe: Temperatura Otoczenia (średnia roczna 40°C (wolne od gazów przyśpieszających korozję, gazów łatwopalnych, mgły olejowej, brudu i pyłu))
Prąd wyjściowy (80% wartości prądu znamionowego standardowego 4-biegunowego silnika Mitsubishi)

UWAGA

Temperatura kondensatora ma duży wpływ na wynik pomiaru. Dla dokładnego pomiaru żywotności kondensatora obwodu głównego należy wyłączyć zasilanie przetwornicy 3 godziny przed pomiarem.

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).

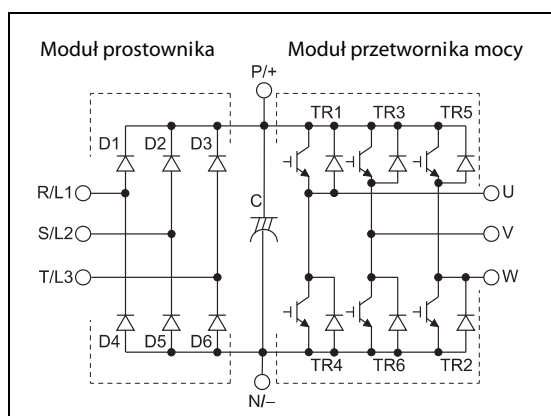
Zmieniając naprzemian polaryzację podłączenia miernika zmierzyć rezystancję między zaciskami R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, P/+ i N/-.



UWAGA:

Przed rozpoczęciem pomiarów należy upewnić się, że kondensator wygładzający jest rozładowany.

W sytuacji przerwy w obwodzie kondensatora wygładzającego, miernik może nie wskazywać ∞. W przypadku ciągłości obwodu miernik może wskazywać dziesiątki omów, w zależności od typu modułu, typu miernika itp. Jeśli wszystkie zmierzone wartości rezystancji są prawie takie same, moduły są sprawne.



Rys. 8-3: 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
Przetwornica 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. 8-4: 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 takich jak alkohol, aceton lub benzyna, ponieważ mogą zniszczyć powierzchnię obudowy przetwornicy.

Wyświetlacz panelu operacyjnego (FR-DU07) 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	Wymiana (jeśli wymagana)
Kondensator wygładzający obwodu sterowania	10 lat	Wymiana płyty sterowania (jeśli wymagana)
Przełączniki	—	Wymiana (jeśli wymagana)
Bezpiecznik (04320 i większe)	10 lat	Wymiana bezpiecznika (jeśli wymagana)

Tab. 8-5: 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.)

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 stwierdzony zostaną nienormalny hałas lub/i wibracje, należy niezwłocznie wymienić wentylator chłodzący.

Typ przetwornicy		Typ wentylatora	Liczba
FR-A 740	00083, 00126	MMF-06F24ES-RP1 BKO-CA1638H01	1
	00170 do 00380	MMF-08D24ES-RP1 BKO-CA1639H01	2
	00470, 00620	MMF-12D24DS-RP1 BKO-CA1619H01	1
	00770	MMF-09D24TS-RP1 BKO-CA1640H01	2
	00930 do 01800	MMF-12D24DS-RP1 BKO-CA1619H01	2
	02160 do 03610		3
	04320, 04810	9LB1424H5H03	3
	05470 do 06830		4
	07700, 08660		5
	09620 do 12120		6
	9LB1424S5H03		

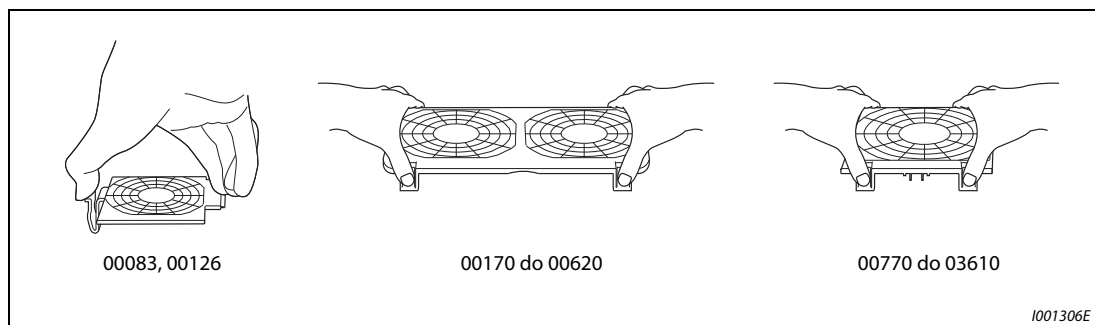
Tab. 8-6: Typ przetwornicy i zastosowane wentylatory chłodzące

UWAGA

Przetwornice klasy od 00023 do 00052 nie posiadają wentylatorów chłodzących.

● Demontaż wentylatora (FR-A 740-00083 do 03610)

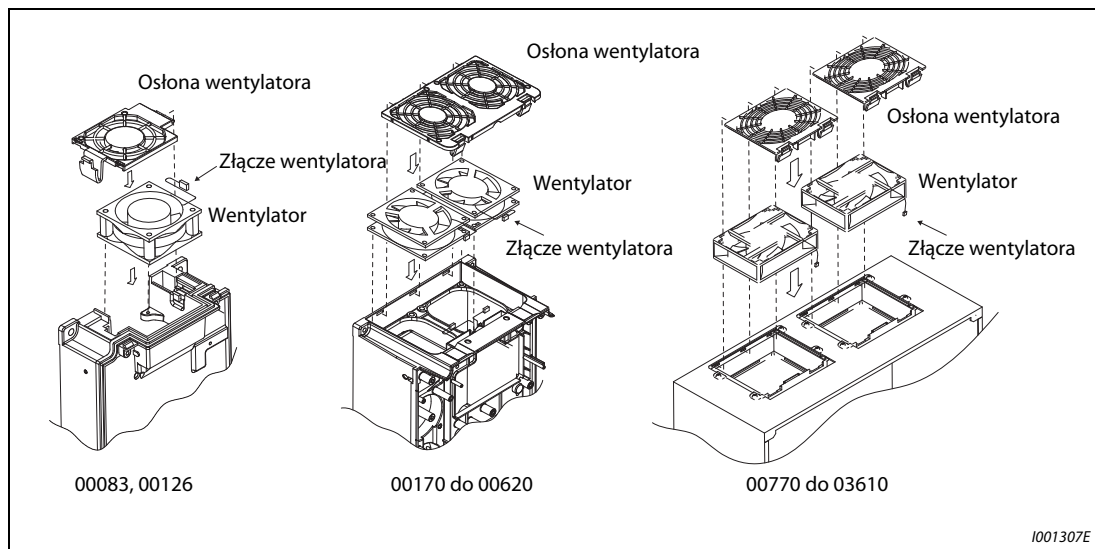
① Nacisnąć z góry zatrzaski osłony wentylatora. Zdjąć pokrywę wentylatora.



Rys. 8-4: Zdejmowanie osłony wentylatora

② Rozłączyć złącze wentylatora.

③ Wyjąć wentylator.

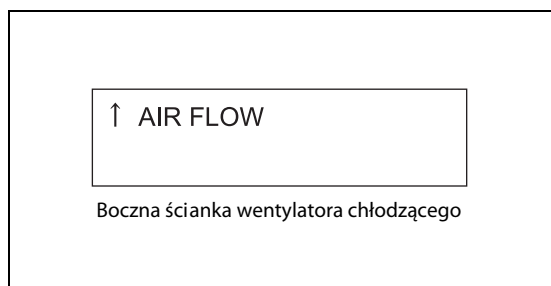


Rys. 8-5: Demontaż wentylatora

UWAGA

Liczba wentylatorów chłodzących zależy od mocy przetwornicy (patrz Tab. 8-6).

- Demontaż wentylatora (FR-A 740-00083 do 03610)
- ① Przed montażem należy sprawdzić orientację wentylatora i założyć wentylator tak, by strzałka oznaczająca kierunek przepływu powietrza "AIR FLOW" była skierowana do góry.



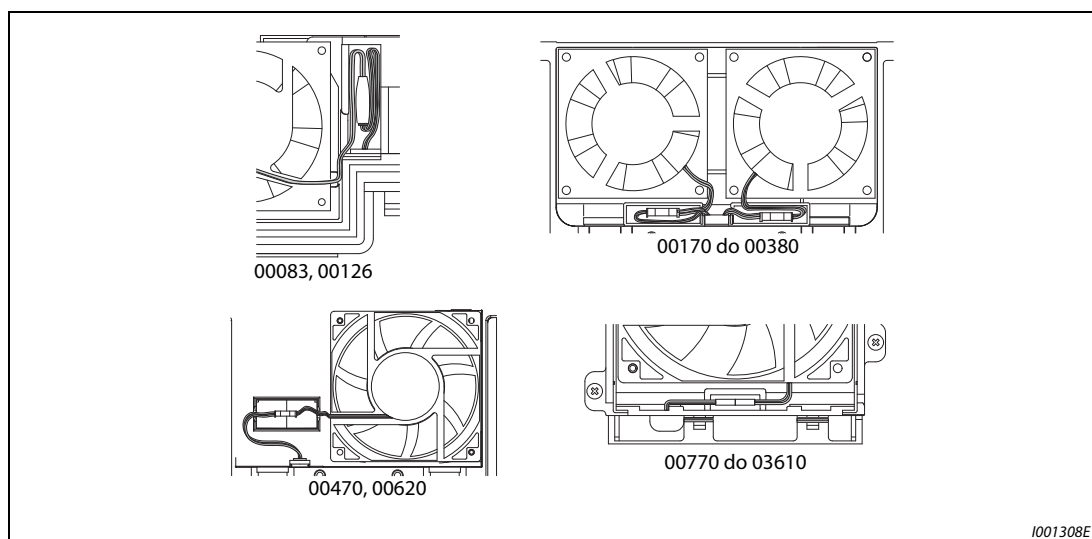
Rys. 8-6:
Orientacja wentylatora

I001334E

UWAGA

Jeśli wentylator zostanie zainstalowany w odwrotnej pozycji (odwrócony przepływ powietrza), żywotność przetwornicy ulegnie skróceniu.

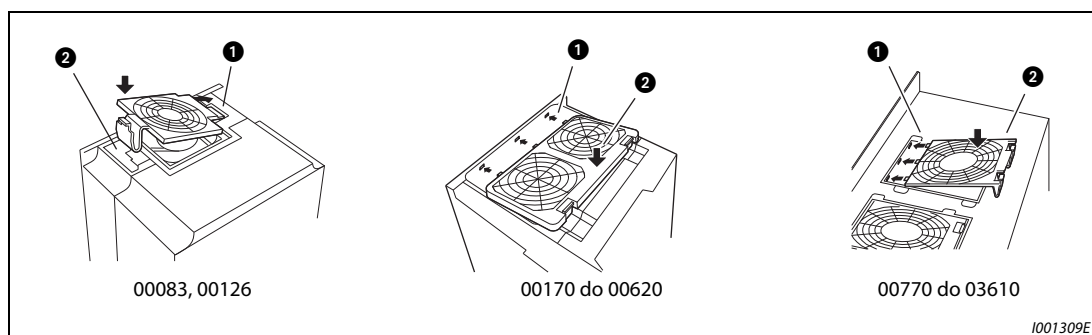
- ② Połączyć złącza wentylatorów. Podczas łączenia przewodów należy uważać, żeby przewody nie miały kontaktu z wirnikiem wentylatora.



I001308E

Rys. 8-7: Połączenia elektryczne wentylatora

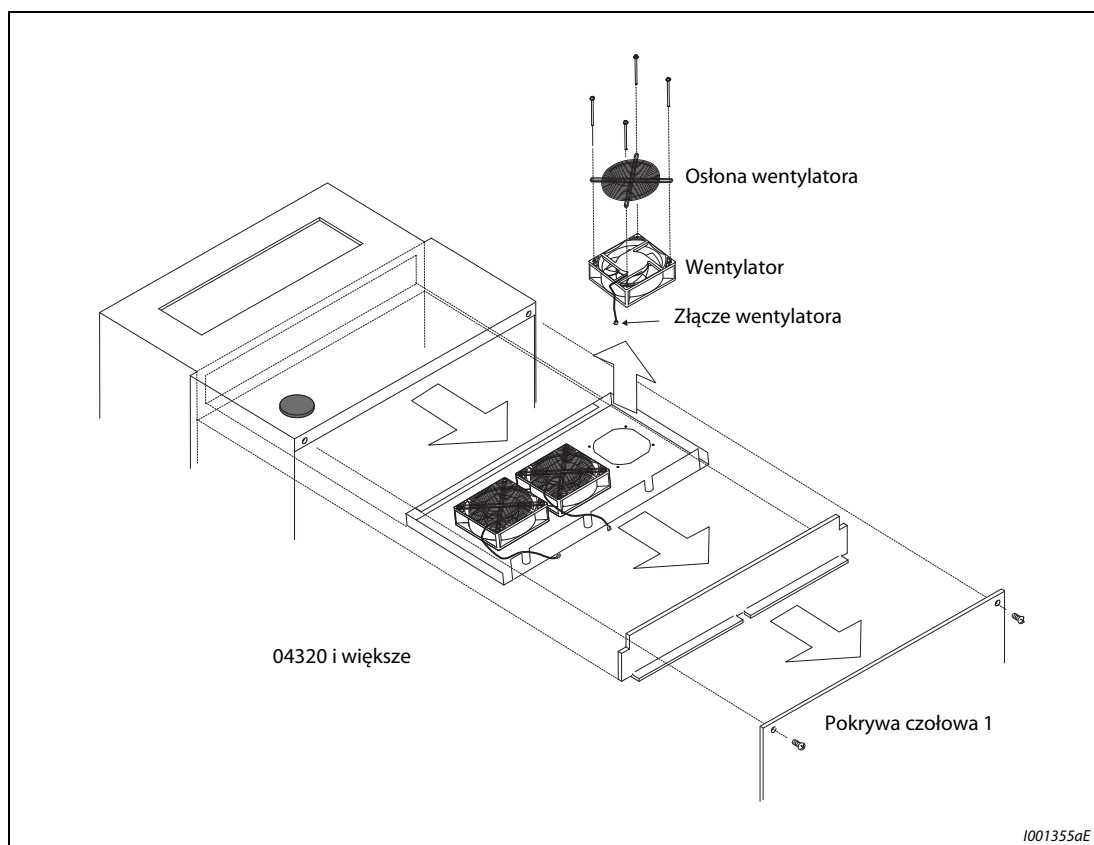
- ③ Założyć pokrywę wentylatora. Naprowadzić zatrzaski na otwory ①. Nacisnąć zatrzaski ② aż o usłyszenia charakterystycznego kliknięcia.



I001309E

Rys. 8-8: Montaż pokrywy wentylatora.

● Demontaż wentylatora (FR-A 740-04320 i większe)



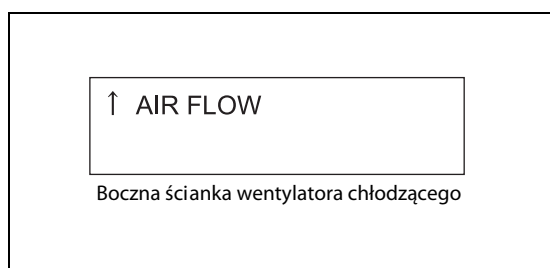
Rys. 8-9: Demontaż wentylatora

UWAGA

Liczba wentylatorów chłodzących zależy od mocy przetwornicy (patrz Tab. 8-6).

● Montaż wentylatora (FR-A 740-04320 i większe)

- ① Przed montażem należy sprawdzić orientację wentylatora i założyć wentylator tak, by strzałka oznaczająca kierunek przepływu powietrza "AIR FLOW" była skierowana do góry.



Rys. 8-10:
Orientacja wentylatora

1001334E

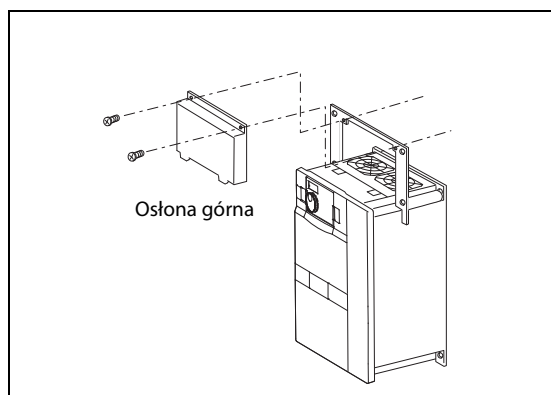
UWAGA

Jeśli wentylator zostanie zainstalowany w odwrotnej pozycji (odwrócony przepływ powietrza), żywotność przetwornicy ulegnie skróceniu.

- ② Montaż wentylatora należy wykonać zgodnie z Rys. 8-9. Podczas montażu należy zwrócić uwagę, by zabezpieczyć przewody przed przycięciem ich między wentylatorem i przetwornicą.

Procedura wymiany wentylatora chłodzącego, zamocowanego do wspornika montażowego radiatora (FR-A7CN)

Aby dokonać wymiany wentylatora chłodzącego, należy zdjąć osłonę górną wspornika montażowego radiatora. Po wymianie wentylatora należy umieścić osłonę górną w pierwotnej pozycji.



Rys. 8-11:

Procedura wymiany wentylatora chłodzącego, zamocowanego do wspornika montażowego radiatora

1001356E

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 ulegają pogorszeniu wskutek pulsacji prądów itp.

Częstotliwość wymiany tych kondensatorów zależy w dużym stopniu od temperatury otoczenia i warunków pracy. Gdy przetwornica pracuje w klimatyzowanym pomieszczeniu, przy normalnych warunkach otoczenia, kondensatory należy wymieniać co 10 lat.

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.
- Żywotność kondensatora można określić przez pomiar jego pojemności. W przypadku spadku pojemności poniżej 80 % wartości znamionowej należy wymienić kondensator na nowy.

Przełączniki

Dla zabezpieczenia przed błędnym działaniem styków itp., przełączniki należy wymieniać po upływie dopuszczalnej liczby przełączeń.

8.1.8 Wymiana przetwornicy

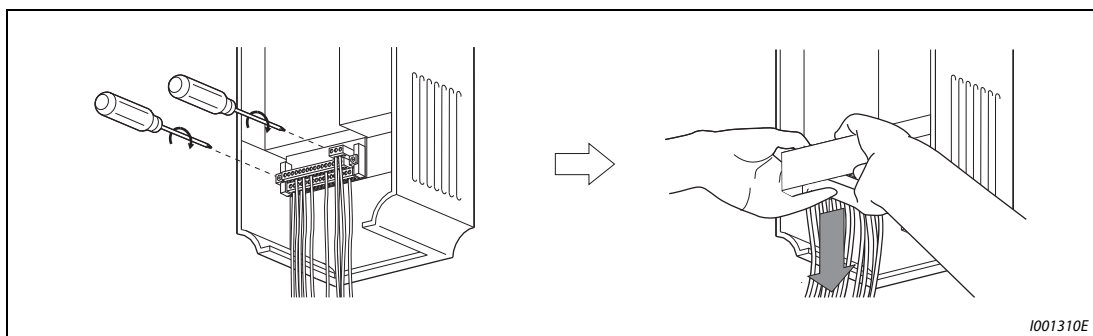
Możliwa jest wymiana przetwornicy bez rozłączania przewodów sterujących. Przed demontażem należy zdjąć pokrywę osłaniającą zaciski.



OSTRZEŻENIE:

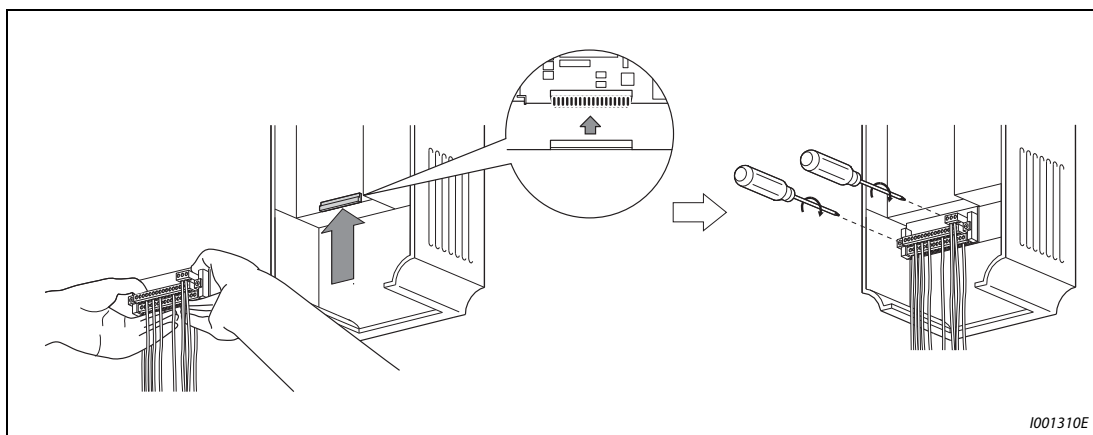
Przed wymianą przetwornicy należy wyłączyć zasilanie, a następnie poczekać co najmniej 10 minut. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić napięcie miernikiem, aby uchronić się przed porażeniem prądem elektrycznym.

- ① Odkręcić dwie śrubki mocujące na obydwu końcach listwy zaciskowej. (Tych śrubek nie można zdemontować.) Pociągnąć w dół listwę zaciskową od tyłu listwy zaciskowej obwodu sterowania.



Rys. 8-12: Demontaż listwy zaciskowej

- ② Uważając, by nie zagiąć pinów złącza obwodu sterowania przetwornicy, zamontować listwę zaciskową obwodu sterowania i przykręcić śrubki mocujące.



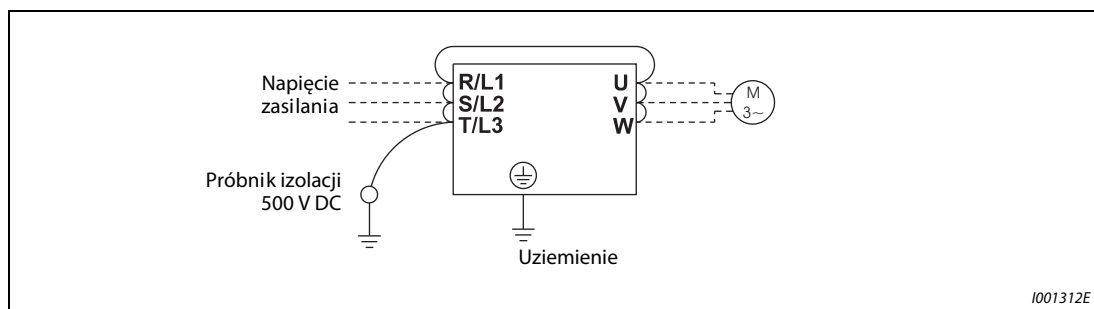
Rys. 8-13: Montaż listwy zaciskowej

8.2 Pomiary obwodu mocy

W tym rozdziale przedstawiono pomiar napięć, prądów, mocy i rezystancję izolacji obwodu mocy.

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 sterowania. (Należy użyć próbnik izolacji 500 V DC.)



Rys. 8-14: 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.

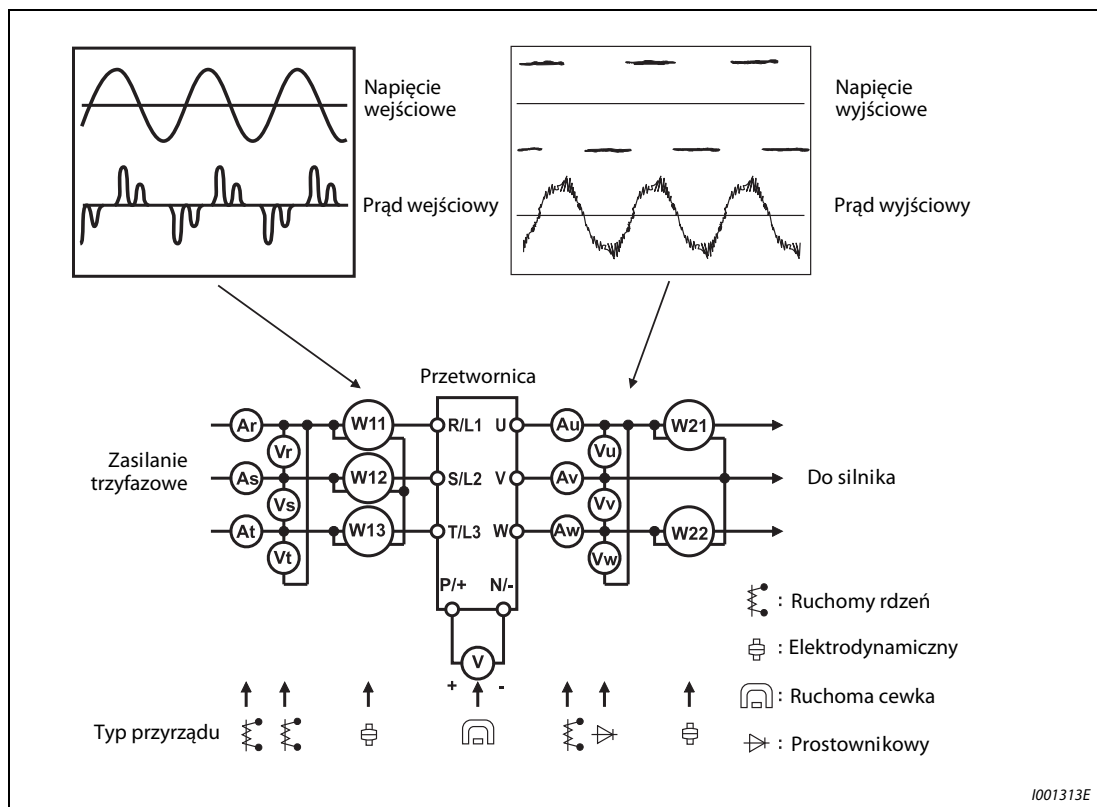
8.2.2 Próba ciśnienia

Nie wolno przeprowadzać próby ciśnienia. W trakcie próby mogą ulec uszkodzeniu elementy przetwornicy.

8.2.3 Pomiar napięć i prądów

Ponieważ napięcia i prądy strony zasilania i strony wyjściowej przetwornicy zawierają składowe harmoniczne, wyniki pomiarów zależą od typów użytych mierników i od typów obwodów pomiarowych.

Przy pomocy urządzeń pomiarowych, przeznaczonych do pomiarów przy częstotliwości sieciowej, możliwe jest wykonanie pomiarów pokazanych na następnym stronie.



Rys. 8-15: Przykłady przyrządów i połączeń pomiarowych

Punkty i przyrządy pomiarowe

Punkt	Punkt pomiaru	Przyrząd pomiarowy	Uwagi
Napięcie zasilania U1	Między R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Woltomierz AC z ruchomym rdzeniem	Sieć zasilająca 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. $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3} \times U1 \times I1} \times 100 \%$		
Napięcie wyjściowe U2	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 ±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. $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3} \times U2 \times I2} \times 100 \%$		
Napięcie wyjściowe prostownika	Pomiędzy P/+-N/-	Z ruchomą cewką	Zapala się dioda LED przetwornicy. 1,35 × V1

Tab. 8-7: Punkty pomiarowe i przyrządy (1)

Punkt	Punkt pomiaru	Przyrząd pomiarowy	Uwagi	
Sygnał zadawania częstotliwości	Pomiędzy zaciskami 2, 4(+) i 5	Z ruchomą cewką (rezystancja wewnętrzna: 50 kΩ lub większa)	0–10 V DC, 4–20 mA	Zacisk „5” jest wspólny
	Pomiędzy zaciskami 1(+) i 5		0–±5 V DC, 0–±10 V DC	
Zasilanie zadajnika częstotliwości	Pomiędzy zaciskami 10(+) i 5		5,2 V DC	
	Pomiędzy 10E (+) i 5		10 V DC	
Sygnał monitorowania częstotliwości	Pomiędzy CA (+) i 5		Okolo 20 mA przy maksymalnej częstotliwości	
	Pomiędzy zaciskami AM(+) i 5		Okolo 10 V DC przy maksymalnej częstotliwości	
Sygnał startu Sygnał wyboru	Pomiędzy STF, STR, RH, RM, RL, JOG, RT, AU, STOP, CS i SD (0V)		Gdy otwarte: 20 do 30 V DC Gdy sygnał załączony: 1 V lub mniej	
Reset	Pomiędzy RES-SD (0V)			
Odcięcie wyjścia	Pomiędzy MRS-SD (0V)			
Sygnał alarmu	Pomiędzy A1-C1 i B1-C1	Z ruchomą cewką	Sprawdzenie ciągłości obwodu ^①	
			Między A1-C1	Normalnie Alarm
			Między B1-C1	Przerwa Przejście Przerwa

Tab. 8-7: Punkty pomiarowe i przyrządy (2)

- 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 5kHz, nie należy używać tego przyrządu, ponieważ w jego metalowej części wygenerują się prądy wirowe o znacznej wartości, co prowadzi do jego przegrzania. Przy znacznych długościach przewodów między przetwornicą i silnikiem, wskutek przepływu prądu upływu między przewodami miernik i prądowy transformator pomiarowy CT mogą generować duże ilości ciepła.
- ③ W przypadku, gdy w Par.195 „Wybór funkcji zacisku ABC1” wybrano logikę dodatnią.

A Dodatek

A.1 Dane techniczne FR-A740-00023 do -01160

Seria		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160	
Znamionowa moc silnika [kW] ①	Przebieżalność 200 %	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	
Wyjście	Moc wyjściowa [kVA] ②	1,1	1,9	3	4,6	6,9	9,1	13	17,5	23,6	29	32,8	43,4	54	65	
	Prąd znamionowy [A] ③	Przebieżalność 120 %	2,3 (1,9)	3,8 (3,2)	5,2 (4,4)	8,3 (7,0)	12,6 (10,7)	17 (14,4)	25 (21,2)	31 (26,3)	38 (32,3)	47 (39,9)	62 (52,7)	77 (65,4)	93 (79,0)	116 (98,6)
		Przebieżalność 150 %	2,1 (1,7)	3,5 (2,9)	4,8 (4,0)	7,6 (6,4)	11,5 (9,7)	16 (13,6)	23 (19,5)	29 (24,6)	35 (29,7)	43 (36,5)	57 (48,4)	70 (59,5)	85 (72,2)	106 (90,1)
		Przebieżalność 200 %	1,5	2,5	4	6	9	12	17	23	31	38	44	57	71	86
		Przebieżalność 250 %	0,8	1,5	2,5	4	6	9	12	17	23	31	38	44	57	71
	Przebieżalność prądowa ④	Przebieżalność 120 %	120 % przez 3 s; 110 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 40 °C)													
		Przebieżalność 150 %	150 % przez 3 s; 120 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C)													
		Przebieżalność 200 %	200 % przez 3 s; 150 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C)													
		Przebieżalność 250 %	250 % przez 3 s; 120 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C)													
	Napięcie ⑤		3 fazowe AC, 0 V do wartości napięcia zasilania													
Moment hamowania prądnicowego	Wartość maks./cykl obciążenia	100 % momentu/ 2 % ED						20 % momentu / ciągly ⑥				20 % momentu /ciągly				
Zasilanie	Napięcie zasilania	3-fazowe, 380–480 V AC, –15 % / +10 %														
	Zakres napięcia	323-528 V AC 50/60 Hz														
	Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ± 5 %														
	Znamionowa moc wejściowa [kVA] ⑥	1,5	2,5	4,5	5,5	9	12	17	20	28	34	41	52	66	80	
Stopień ochrony ⑦		IP20 ⑧											IP00			
System chłodzenia		Swobodna wentylacja				Wymuszona wentylacja										
Masa [kg]		3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	7,1	7,1	7,5	7,5	13	13	23	35	35	

Tab. A-1: Dane techniczne FR-A740-00023 do -01160

- ① Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi. Przetwornica jest dostarczana z przebieżalnością ustawioną na 200 % przez czas 60 s.
- ② Wskazana znamionowa moc wyjściowa przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 440 V.
- ③ W przypadku przetwornic serii 02160 i większych, gdy w Par. 72 „Częstotliwość nośna PWM” ustawiono 2kHz lub więcej, znamionowy wyjściowy prąd przyjmuje wartości podane w nawiasie. Podczas pracy przetwornicy z częstotliwością nośną 3 kHz lub wyższą przy przebieżalności ustawionej na 120 % lub 150 %, częstotliwość nośna automatycznie zmniejsza się, jeśli prąd wyjściowy przekracza wartość podaną w nawiasie (= 85 % obciążenia). Może to powodować wzrost hałasu, generowanego w czasie pracy silnika.
- ④ Procentowa wartość przebieżalności to stosunek wartości prądu przebieżenia 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 wielkość napięcia impulsów wyjściowych przetwornicy pozostaje niezmienną, na poziomie około $\sqrt{2}$ wartości impulsów napięcia zasilania.
- ⑥ Zastosowanie zewnętrznego dedykowanego rezystora hamowania FR-ABR-H, pozwala w przetwornicach 00023 do 00250 na osiągnięcie wydajności 100 % momentu/10 % ED, a dla przetwornic 00310 do 00620 odpowiednio 100 % momentu/ 6 % ED.
- ⑦ Moc zasilania zmienia się w zależności od impedancji zasilania przetwornicy (włączając dławik wejściowy i przewody).
- ⑧ Gdy podczas montażu karty opcjonalnej odcięty zostanie zatrzask osłony czołowej przetwornicy, stopień ochrony przyjmuje wartość IP00 (typ otwarty).
- ⑨ FR-DU07: IP40 (oprócz złącza PU)

A.2 Dane techniczne FR-A 740-01800 do -12120

Seria		01800	02160	02600	03250	03610	04320	04810	05470	06100	06830	07700	08660	09620	10940	12120	
Znamionowa moc silnika [kW] ^①	Przebieżalność 200 %	55	75	90	110	132	160	185	220	250	280	315	355	400	450	500	
Wyjście	Moc wyjściowa [kVA] ^②	84	110	137	165	198	248	275	329	367	417	465	521	587	660	733	
	Prąd znamionowy [A] ^③	Przebieżalność 120 %	180 (153)	216 (184)	260 (221)	325 (276)	361 (306)	432 (367)	481 (408)	547 (464)	610 (518)	683 (580)	770 (654)	866 (736)	962 (817)	1094 (929)	1212 (1030)
		Przebieżalność 150 %	144 (122)	180 (153)	216 (184)	260 (221)	325 (276)	361 (306)	432 (367)	481 (408)	547 (464)	610 (518)	683 (580)	770 (654)	866 (736)	962 (817)	1094 (929)
		Przebieżalność 200 %	110	144 (122)	180 (153)	216 (184)	260 (221)	325 (276)	361 (306)	432 (367)	481 (408)	547 (464)	610 (518)	683 (580)	770 (654)	866 (736)	962 (817)
		Przebieżalność 250 %	86	110 (93)	144 (122)	180 (153)	216 (184)	260 (221)	325 (276)	361 (306)	432 (367)	481 (408)	547 (464)	610 (518)	683 (580)	770 (654)	866 (736)
	Wskaźnik przebieżalności prądowej ^④	Przebieżalność 120 %	120 % przez 3 s; 110 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 40 °C)														
		Przebieżalność 150 %	150 % przez 3 s; 120 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C)														
		Przebieżalność 200 %	200 % przez 3 s; 150 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C)														
		Przebieżalność 250 %	250 % przez 3 s; 200 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C)														
	Napięcie ^⑤	3 fazowe AC, 0 V do wartości napięcia zasilania															
Moment hamowania prądnicowego	Wartość maks./cykl obciążenia	20 % momentu/ciągły	10 % momentu / ciągły														
Zasilanie	Napięcie zasilania	3-fazowe, 380–500 V AC, –15 % / +10 %															
	Zakres napięcia	323-550 V AC 50/60 Hz															
	Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ± 5 %															
	Znamionowa moc wejściowa [kVA] ^⑥	100	110	137	165	198	248	275	329	367	417	465	521	587	660	733	
Stopień ochrony ^⑦	IP00																
System chłodzenia	Wymuszona wentylacja																
Masa [kg]	37	50	57	72	72	110	110	175	175	175	260	260	370	370	370		

Tab. A-2: Dane techniczne FR-A 740-01800 do -12120

- ① Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi. Przetwornica jest dostarczana z przebieżalnością ustawioną na 200 % przez czas 60 s.
- ② Znamionowa moc wyjściowa podana została przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 440 V.
- ③ Podczas pracy przetwornicy z częstotliwością nośną 3 kHz lub wyższą przy przebieżalności ustawionej na 120 % lub 150 %, częstotliwość nośna automatycznie zmniejsza się, jeśli prąd wyjściowy przekracza wartość podaną w nawiasie (= 85 % obciążenia). Może to powodować wzrost hałasu, generowanego w czasie pracy silnika.
- 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 wielkość napięcia impulsów wyjściowych przetwornicy pozostaje niezmienną, na poziomie około $\sqrt{2}$ wartości impulsów napięcia zasilania.
- ⑥ Moc zasilania zmienia się w zależności od impedancji zasilania przetwornicy (włączając dławik wejściowy i przewody).
- ⑦ FR-DU07: IP40 (oprócz złącza PU)

A.3 Dane wspólne

FR-A 740		Dane techniczne	
Dane techniczne sterowania	System sterowania	Miękka PWM /sterowanie przy wysokiej częstotliwości nośnej PWM (wybierane pomiędzy sterowania V/f, zaawansowanego sterowania wektorem pola magnetycznego i rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego)/sterowania wektorowego (gdy zastosowana jest opcjonalna karta FR-A7AP)	
	Metoda modulacji	Sinusoidalna PWM, Miękka PWM	
	Częstotliwość wyjściowa	0,2–400 Hz	
	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	Wejście analogowe	0,015 Hz/0–50 Hz (zaciski 2, 4: 0–10 V/12 bitów) 0,03 Hz/0–50 Hz/(zaciski 2, 4: 0–5 V/11 bitów, 0–20 mA /11 bitów, zacisk 1: 0–±10 V/12 bitów) 0,06 Hz/0–50 Hz (zacisk 1: 0–±5 V/11 bitów)
		Wejście cyfrowe	0,01Hz
	Dokładność częstotliwości	Wejście analogowe	±0,2 % maksymalnej częstotliwości wyjściowej (zakres temperatur 25 °C ±10 °C)
		Wejście cyfrowe	±0,01 % zadanej częstotliwości wyjściowej
	Charakterystyka napięcie/częstotliwość	Częstotliwość bazowa nastawialna od 0 do 400Hz; wybór między sterowaniem stało-momentowym, zmiennie-momentowym lub opcjonalna 5-punktowa charakterystyka V/f	
	Moment rozruchowy	200 % 0,3 Hz (0,4 kVA do 3,7 kVA), 150 % 0,3 Hz (5,5 kVA i większe) w trybie rzeczywiste bez-czujnikowe sterowanie wektorowe lub w trybie wektorowym	
	Forsowanie momentu	Ręczne forsowanie momentu	
	Czas przyspieszenia/hamowania	0; 0,1 do 3600 s (ustawiany indywidualnie)	
	Charakterystyka przyspieszenia/hamowania	liniowa lub według krzywej S, możliwa kompensacja luzu nawrotnego podczas przyspieszania/hamowania	
	Hamowanie prądem stałym DC	Częstotliwość (0-120Hz), czas (0-10 s) i napięcie hamowania (0 do -30 %) mogą być ustawione niezależnie.	
Zabezpieczenie przed utykaniem	Poziom aktywacji 0-220 %, konfigurowane przez użytkownika, także za pomocą wejścia analogowego		
Poziom ograniczenia momentu	Nastawialny poziom ograniczenia momentu (0 do 400 %)		
Sygnały sterujące	Sygnał zadawania częstotliwości	Wejście analogowe	Zacisk 2, 4: 0 do 5 V DC, 0 do 10 V DC, 0/4 do 20 mA Zacisk 1: -5 do +5 V DC, -10 do +10 V DC
		Wejście cyfrowe	Przy pomocy sygnału BCD (cztery cyfry) lub 16-bitowo przy użyciu pokręta zadawania na panelu operatorskim lub programatorze (gdy zastosowano kartę opcjonalną FR-A7AX)
	Sygnał startu	Sygnały startu do przodu i do tyłu, sygnał automatycznego startu, sygnał startu z podtrzymaniem (połączenie 3-przewodowe).	
	Sygnały wejściowe	Przy pomocy Par. 178 do 189 („Wybór funkcji zacisków wejść”) można wybrać dowolną z funkcji: wybór jednej z zaprogramowanych prędkości, zdalne zadawanie prędkości, zatrzymanie przy kontakcie, wybór drugiej funkcji, wybór trzeciej funkcji, wybór sygnału zacisku 4, załączenie trybu JOG, wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, start w locie, wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego, sygnał zezwolenia pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC/FR-CV), podłączenie FR-HC (detekcja chwilowego zaniku zasilania), zewnętrzna blokada PU, zewnętrzny start hamowania prądem stałym DC, zezwolenie pracy regulatora PID, sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca, przełączenie trybu PU/zewnętrzny, wybór charakterystyki obciążenia/forsowanie obrotów w przód/do tyłu, przełączenie charakterystyki V/F, kontrola częstotliwości maksymalnej w zależności od obciążenia, przełączenie krzywej S przyspieszania/hamowania, wzbudzenie wstępne, odciecie wyjścia, wybór podtrzymania startu, zmiana trybu sterowania, wybór ograniczenia momentu, zewnętrzny start autostrojenia online przy starcie, wybór momentu rozruchowego 1, 2 [Ⓛ] , przełączenie regulatora P/PI, wybór funkcji trawersy, komenda obrotów do przodu, komenda obrotów do tyłu, reset przetwornicy, wejście termistora PTC, przełączanie kierunku wyjścia regulatora PID: proste/odwrócone, przełączenie trybów PU- NET, przełączanie trybów NET - zewnętrzny i przełączanie źródła poleceń, wybór znaku (kierunku) sygnału ciągu impulsów [Ⓛ] , kasowanie licznika odchyłki sygnału ciągu impulsów [Ⓛ]	
		Wejście impulsowe	100 kpps
Funkcje użytkowe	Ustawienie maksymalnej/minimalnej częstotliwości, praca z przeskokiem częstotliwości, wybór zewnętrznego przekaźnika termicznego, zmiana kierunku obrotów przy analogowym zadawaniu prędkości, automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania, elektroniczne przełączenie sterowania silnika z przetwornicy/ z napięcia sieci, zabezpieczenia przed obrotami do przodu/ do tyłu, zdalne zadawanie prędkości, sterowanie hamulcem, wybór drugiej funkcji, wybór trzeciej funkcji, wstępnie zaprogramowane prędkości, kontynuacja pracy przy chwilowym zaniku napięcia zasilania, sterowanie zatrzymaniem przy kontakcie, kontrola częstotliwości maksymalnej w zależności od obciążenia, kompensacja opadania charakterystyki prędkości w zależności od momentu obciążenia, unikanie regeneracji, kompensacja poślizgu, wybór trybu pracy, funkcja autostrojenia offline, funkcja autostrojenia online, regulacja PID, sterowanie z komputera (RS-485), orientacja pozycji wałka silnika [Ⓛ] , orientacja pozycji mechanizmu maszyny [Ⓛ] , wzbudzenie wstępne, filtracja drgań, analizator charakterystyk maszyny [Ⓛ] , proste strojenie współczynników wzmacnienia, współczynnik wzmacnienia sprzężenia w przód i forsowanie momentu [Ⓛ]		

Tab. A-3: Dane wspólne (1)

FR-A 740		Dane techniczne
Sygnały sterujące	Sygnały wyjściowe	Przy pomocy Par. 190 do 196 („Wybór funkcji zacisków wyjść”) można wybrać jeden z sygnałów: przetwornica wystartowana, częstotliwość osiągnięta, chwilowy zanik zasilania/ zbyt niskie napięcie zasilania, alarm wstępny przeciążenia, detekcja częstotliwości (prędkości) wyjściowej, detekcja drugiej częstotliwości (prędkości) wyjściowej, detekcja trzeciej częstotliwości (prędkości) wyjściowej, alarm wstępny hamowania prądnicowego, alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego, tryb sterowania PU, gotowość przetwornicy, detekcja prądu na wyjściu, detekcja braku prądu na wyjściu, dolny limit PID, górny limit PID, kierunek wyjścia PID: do przodu/ do tyłu, elektroniczne przełączanie zasilania silnika z przetwornicy/sieci MC1, elektroniczne przełączanie zasilania silnika z przetwornicy /sieci MC2, elektroniczne przełączanie zasilania silnika z przetwornicy/sieci MC3, zakończenie orientacji pozycji wału silnika ^① , polecenie zwolnienia hamulca, sygnalizacja alarmu wentylatora, alarm wstępny przegrzania radiatora, sygnał startu załączony, hamowanie po chwilowym zaniku napięcia zasilania, regulacja PID aktywna, próba wznowienia aktywna, wyłączenie wyjścia regulatora PID, alarm zużycia, wyjście alarmowe 1, 2, 3 (sygnał bez-napięciowy), sygnał uaktualnienia monitora oszczędzania energii, monitor średniej wartości prądu, alarm tajmera konserwacji, zdalne wyjście, wyjście obrotów w przód ^① , wyjście obrotów do tyłu ^① , detekcja niskiej prędkości, detekcja momentu, praca w trybie prądnicowym ^① , zakończenie autostronienia przy starcie, sygnał osiągnięcia pozycji ^① , wyjście błędu mniejszej rangi i wyjście alarmowe. Możliwe jest użycie 5 wyjść typu otwarty kolektor, 2 wyjść przekątnikowych i 4 wyjść kodu alarmu przetwornicy typu otwarty kolektor.
	Gdy użyta karta opcjonalna FR-A7AY, FR-A7AR	Przy pomocy Par. 313 do 319 („Wybór funkcji rozszerzonych zacisków wyjść”) można przypisać do zacisków wyjść jeden z sygnałów: zużycie kondensatora obwodu sterowania, zużycie kondensatora obwodu mocy, zużycie wentylatora chłodzącego, zużycie elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego (Dla zacisków rozszerzających karty FR-A7AR można stosować tylko logikę pozytywną sygnałów).
	Wyjście impulsowe/ analogowe	Przy pomocy Par. 54 „Wybór funkcji zacisku FM (wyjście ciągu impulsów)” i Par. 158 „Wybór funkcji zacisku AM (wyjście analogowe)” do zacisków FM i AM można przypisać jeden z sygnałów: częstotliwość wyjściowa, prąd silnika (ustalony lub wartość szczytowa), napięcie wyjściowe, częstotliwość zadana, prędkość pracy, moment silnika, napięcie wyjściowe prostownika (wartość ustalona lub szczytowa), obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego, moc wejściowa, moc wyjściowa, miernik obciążenia, prąd wzbudzenia silnika, wyjście napięcia odniesienia, współczynnik obciążenia silnika, wynik oszczędzania energii, współczynnik obciążenia hamowania prądnicowego, wartość zadana PID, wartość mierzona PID, wyjście PLC, moc wyjściowa silnika, polecenie momentu, wartość zadana składowej prądu, odpowiedzialnej za moment i monitor momentu.
Wyświetlacz	Wyświetlacz operatorski (FR-DU07/FR-PU07/FR-PU04)	Częstotliwość wyjściowa, prąd silnika (ustalony lub wartość szczytowa), napięcie wyjściowe, częstotliwość zadana, prędkość pracy, moment silnika, przeciążenia, napięcie wyjściowe prostownika (ustalone lub wartość szczytowa), obciążenie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, moc wejściowa, moc wyjściowa, miernik obciążenia, prąd wzbudzenia silnika, łączny czas załączenia zasilania, aktualny czas pracy, współczynnik obciążenia silnika, licznik energii wyjściowej, efekt oszczędzania energii, licznik oszczędzania energii, współczynnik obciążenia cyklu hamowania prądnicowego, wartość zadana PID, wartość mierzona PID, odchyłka PID, status zacisków I/O przetwornicy, monitor statusu zacisków wejść karty opcjonalnej (tylko FR-DU07), monitor statusu zacisków wyjść karty opcjonalnej (tylko FR-DU07), status instalacji karty opcjonalnej (tylko FR-PU07/FR-PU04), status przypisania zacisków (tylko FR-PU07/FR-PU04), c komenda momentu, komenda składowej prądu, odpowiedzialnej za moment, licznik impulsów enkodera ^① , moc wyjściowa silnika
	Definicja alarmu	W przypadku aktywacji funkcji zabezpieczających wyświetlany jest opis alarmu, zapamiętywane są wartości napięcia, prądu i częstotliwość wyjściowej, łączny czas załączenia zasilania w chwili aktywacji funkcji zabezpieczającej i historia 8 ostatnich alarmów.
	Pomoc interaktywna	Pomoc interaktywna/diagnostyka z funkcją pomocy (tylko FR-PU07/FR-PU04)
Funkcje zabezpieczające	Funkcje zabezpieczające	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania, podczas pracy ze stałą prędkością, podczas hamowania, wyłączenie nadnapięciowe podczas przyspieszania, wyłączenie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością, wyłączenie nadnapięciowe podczas hamowania, zabezpieczenie termiczne przetwornicy, zabezpieczenie termiczne silnika, zabezpieczenie przed przegraniem radiatora, ochrona przed chwilowym zanikiem zasilania, zabezpieczenie przed pracą przy zbyt niskim napięciu zasilania, zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilania, ochrona przed przeciążeniem silnika, awaria uziemienia strony wyjściowej, zabezpieczenie przed zwarciem na wyjściu przetwornicy, przegrzanie elementów obwodu mocy, zabezpieczenie przed awarią fazy wyjściowej, zewnętrzny przekaźnik zabezpieczenia termicznego, termistor PTC, alarm karty opcjonalnej, błąd parametrów, odłączenie PU, przekroczenie liczby prób wznowienia, alarm CPU, zwarcie napięcia zasilania panelu operatorskiego, zwarcie wyjścia zasilania 24 V DC, detekcja zbyt wysokiej wartości prądu wyjściowego, alarm obwodu ograniczenia prądu rozruchowego, alarm komunikacji (przetwornica), alarm USB, błąd kierunku obrotów przy hamowaniu, błąd wejścia analogowego, alarm wentylatora chłodzącego, nadprądowe zabezpieczenie przed utykaniem, nadnapięciowe zabezpieczenie przed utykaniem, alarm wstępny hamowania prądnicowego, alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego, zatrzymanie z PU, alarm tajmera konserwacji (tylko FR-DU07), alarm tranzystora hamowania, błąd zapisu parametrów, błąd podczas operacji kopiowania parametrów, blokada działania panelu operatorskiego, alarm kopiowania parametrów, wskazanie ograniczania prędkości, brak sygnału enkodera ^① , zbyt duża odchyłka prędkości ^① , zbyt wysoka prędkość ^① , zbyt duża odchyłka pozycji ^① , błąd faz enkodera ^①

Tab. A-3: Dane wspólne (2)

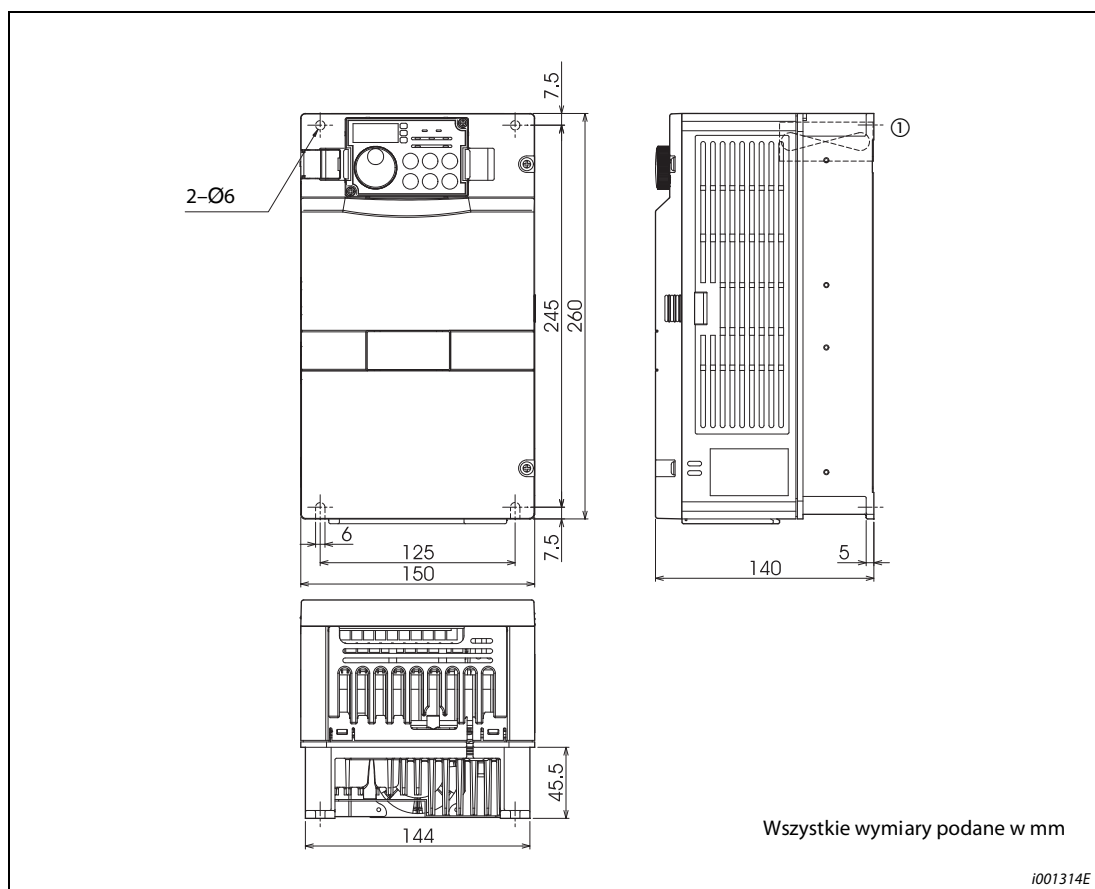
FR-A 740		Dane techniczne
Środowisko	Temperatura otoczenia	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania) Przy wybranym stopniu przeciętalności 120 % maksymalna temperatura wynosi 40 °C
	Temperatura składowania ^②	-20 °C do +65 °C
	Wilgotność otoczenia	Maks. 90 % (bez kondensacji)
	Warunki pracy	Do użytku w pomieszczeniach zamkniętych, wolnych od gazów przyspieszających korozję i pyłu.
	Wysokość n.p.m.	Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla standardowych zastosowań. Powyżej tej wysokości następuje zmniejszenie sprawności przetwornicy o 3 % na każde 500 m aż do 2 500 m (92 %).
	Wibracje	5,9 m/s ² lub mniej (JIS 60068-2-6) ^③

Tab. A-3: Dane wspólne (3)

- ① Dostępna tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.
- ② Produkt może być poddany działaniu maksymalnej lub minimalnej temperatury tylko przez krótkie okresy czasu (na przykład podczas transportu).
- ③ 2,9 m/s² lub mniej dla modelu 04320 lub większych.

A.4 Wymiary zewnętrzne

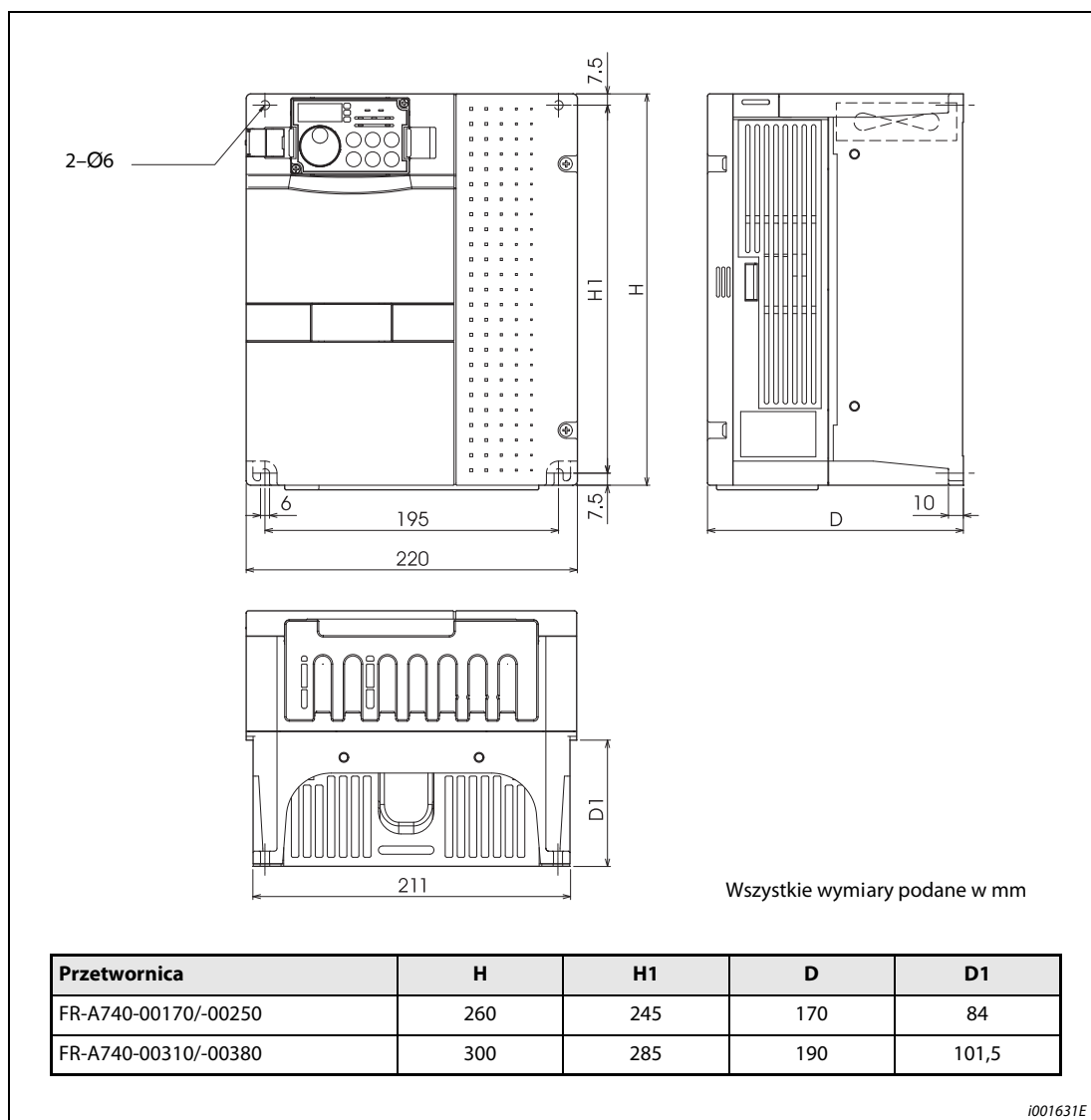
A.4.1 FR-A740-00023 do -00126



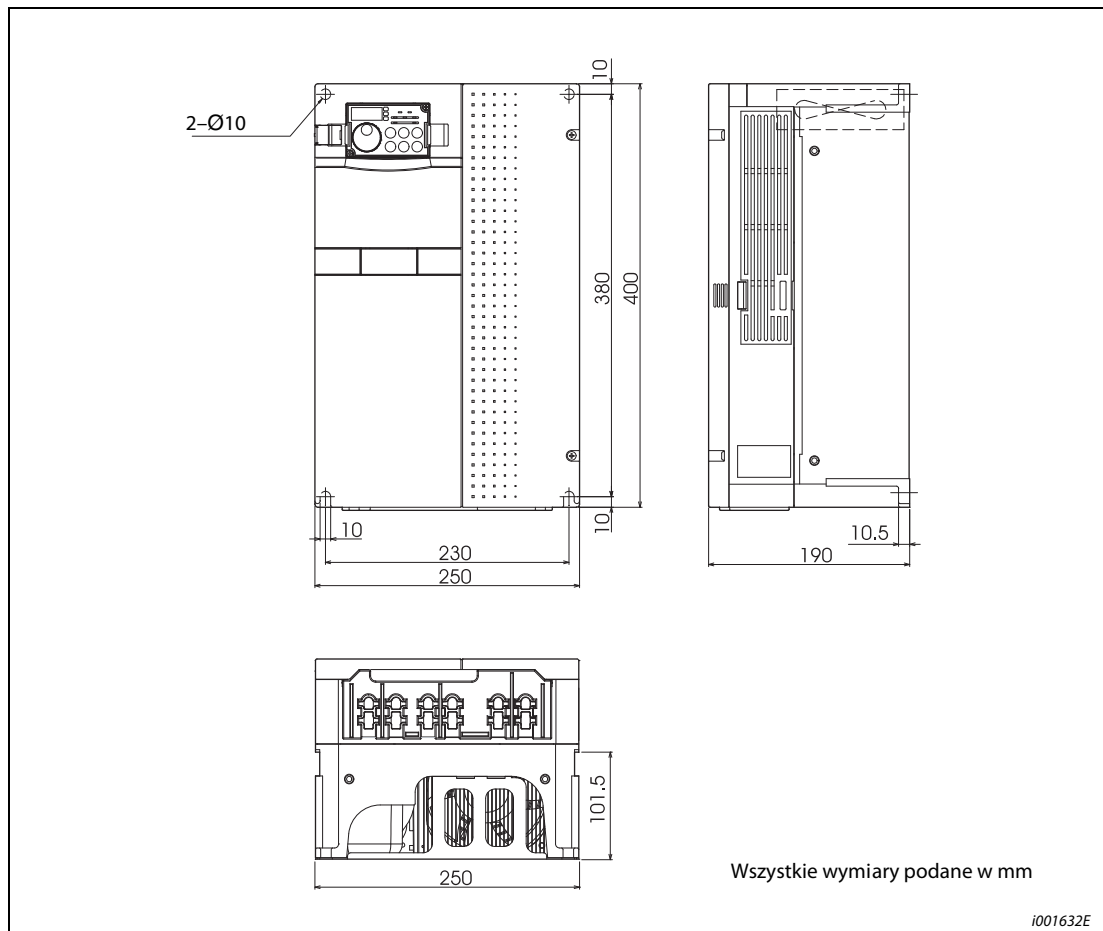
Rys. A-1: Wymiary przetwornic FR-A740-00023 do -00126

- ① Przetwornice częstotliwości FR-A740-00023 do 00052 nie mają zainstalowanych wentylatorów chłodzących.

A.4.2 FR-A740-00170 to -00380

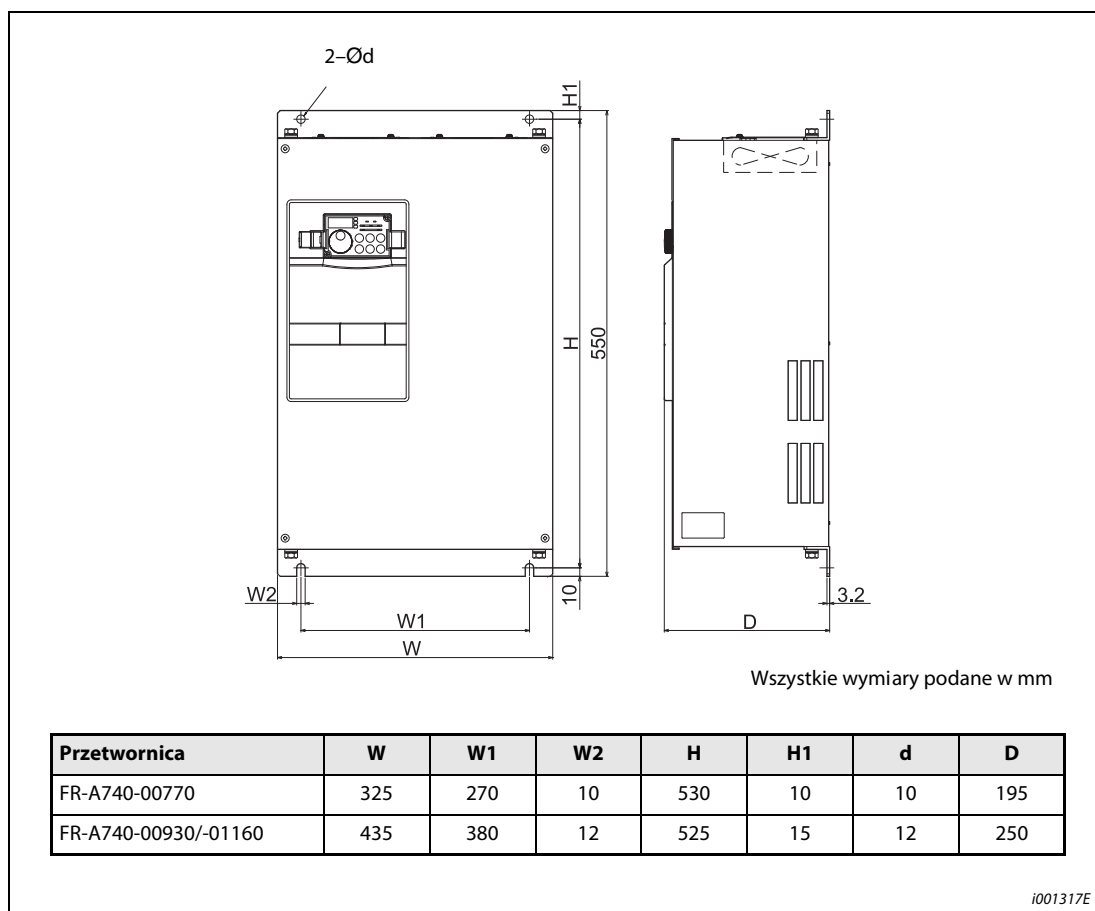


Rys. A-2: Wymiary przetwornic FR-A740-00170 do -00380

A.4.3 FR-A740-00170/-00250

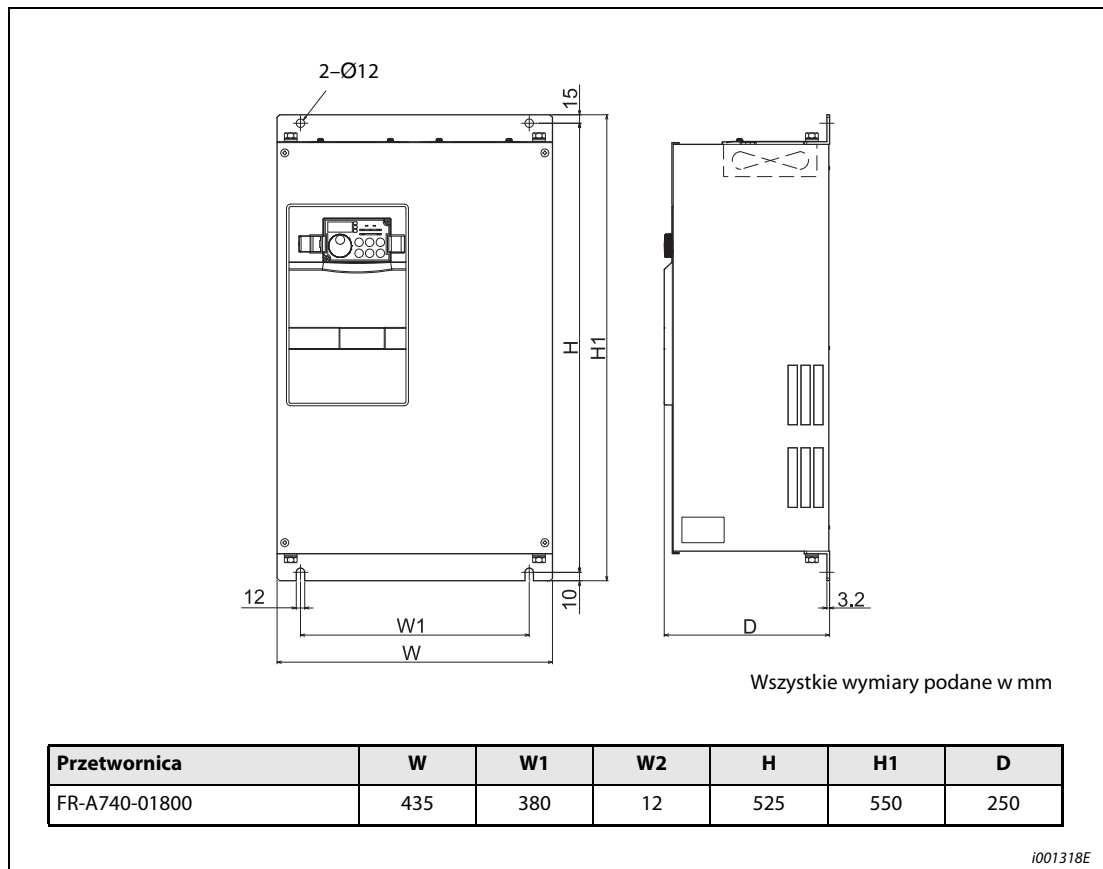
Rys. A-3: Wymiary przetwornic FR-A740-00470 i -00620

A.4.4 FR-A740-00770 do -01160



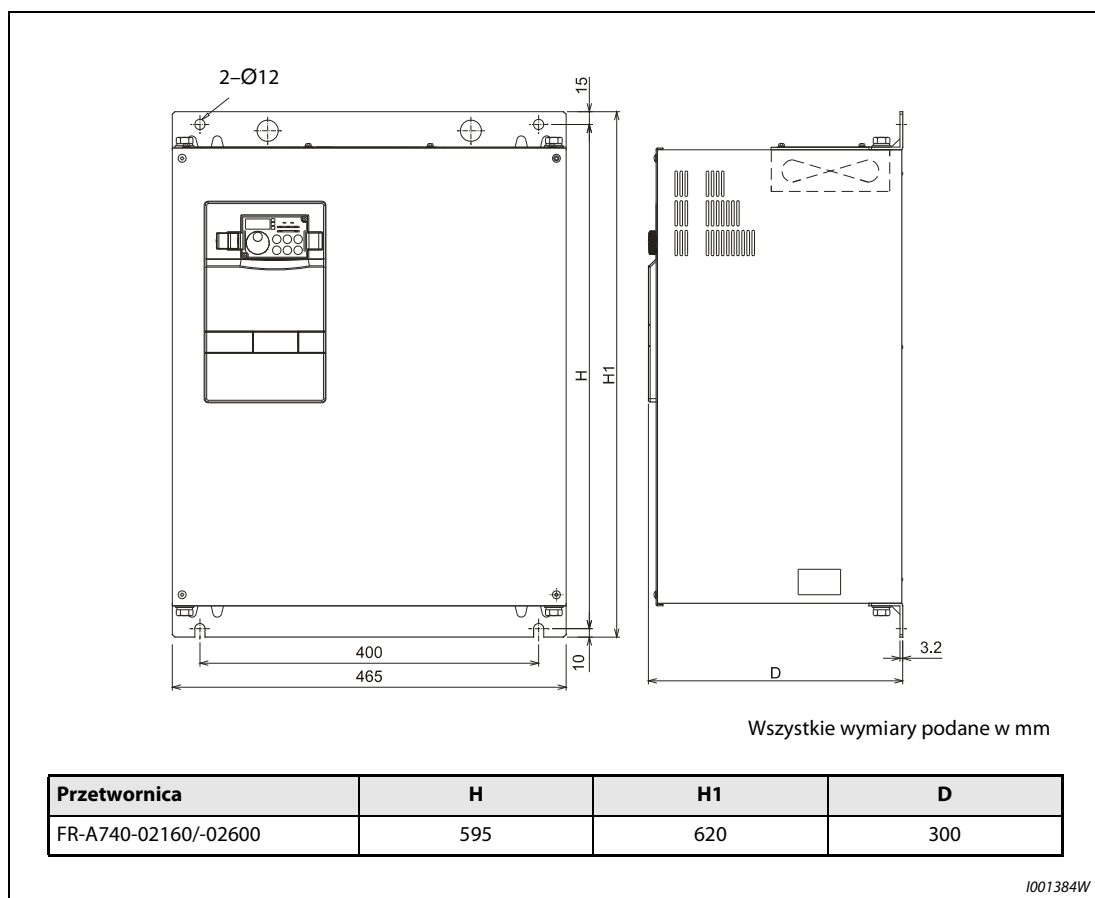
Rys. A-4: Wymiary przetwornic FR-A740-00770 do -01160

A.4.5 FR-A740-01800

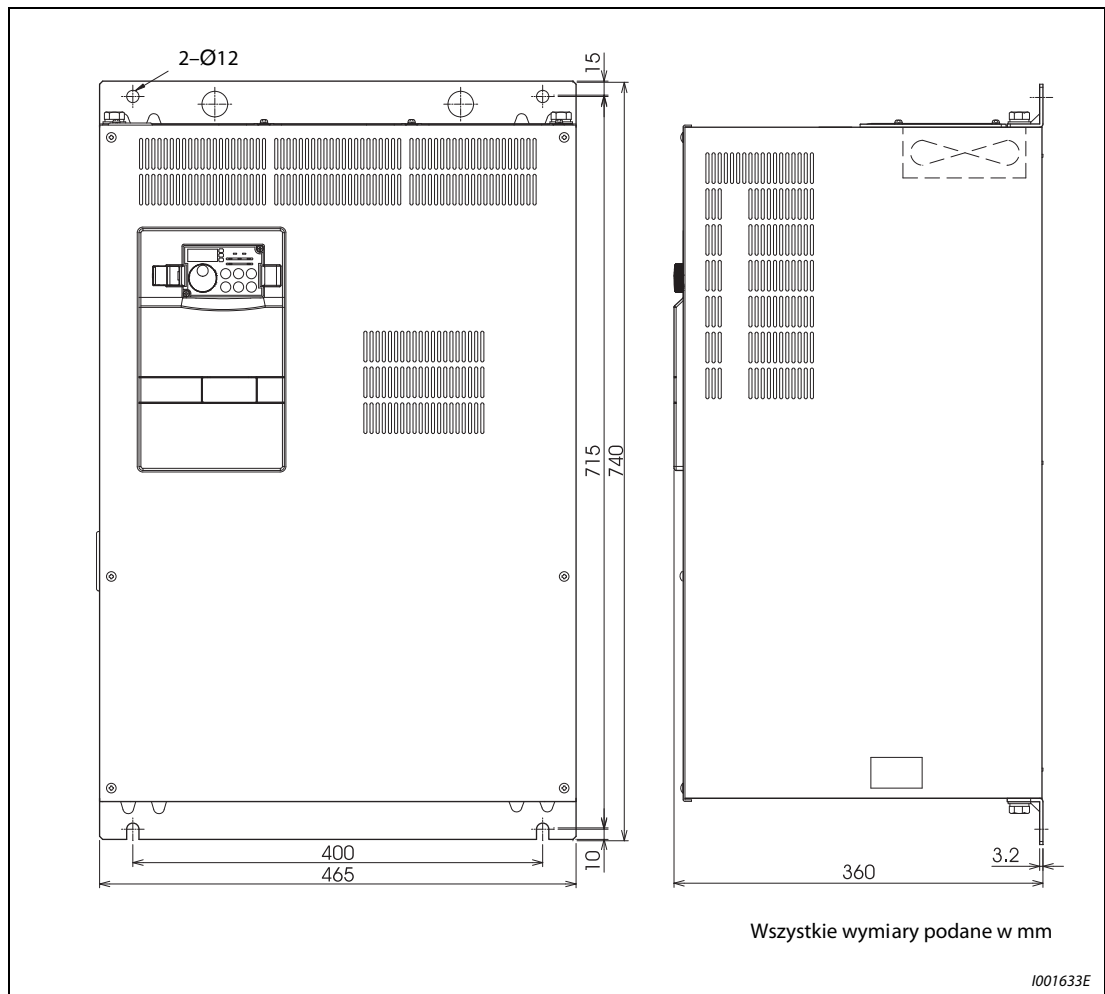


Rys. A-5: Wymiary przetwornicy FR-A740-01800

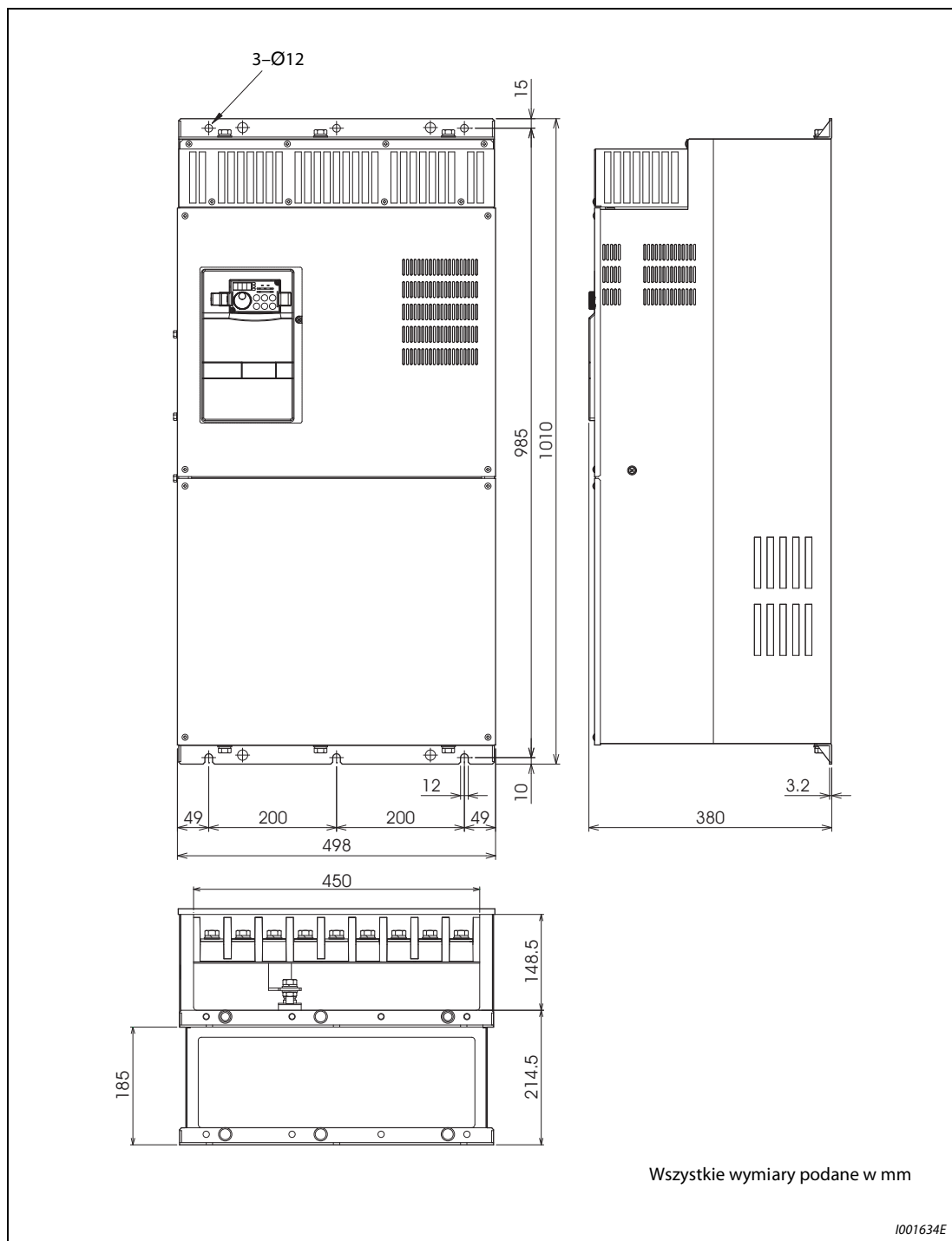
A.4.6 FR-A740-02160 i -02600



Rys. A-6: Wymiary przetwornic FR-A740-02160 i -02600

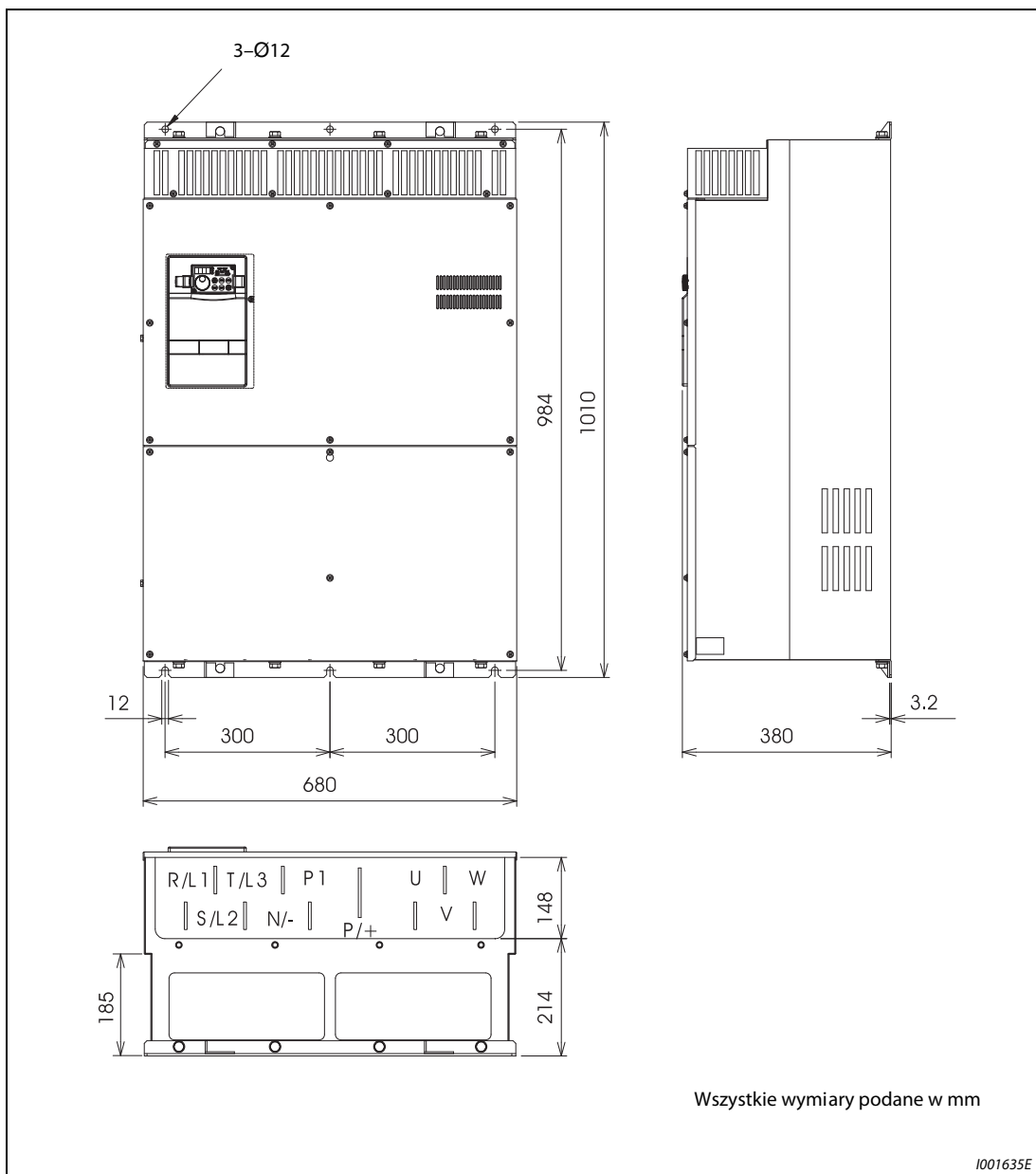
A.4.7 FR-A740-03250 i-3610**Rys. A-7:** Wymiary przetwornic FR-A740-03250 i -03610

A.4.8 FR-A740-04320 i -04810



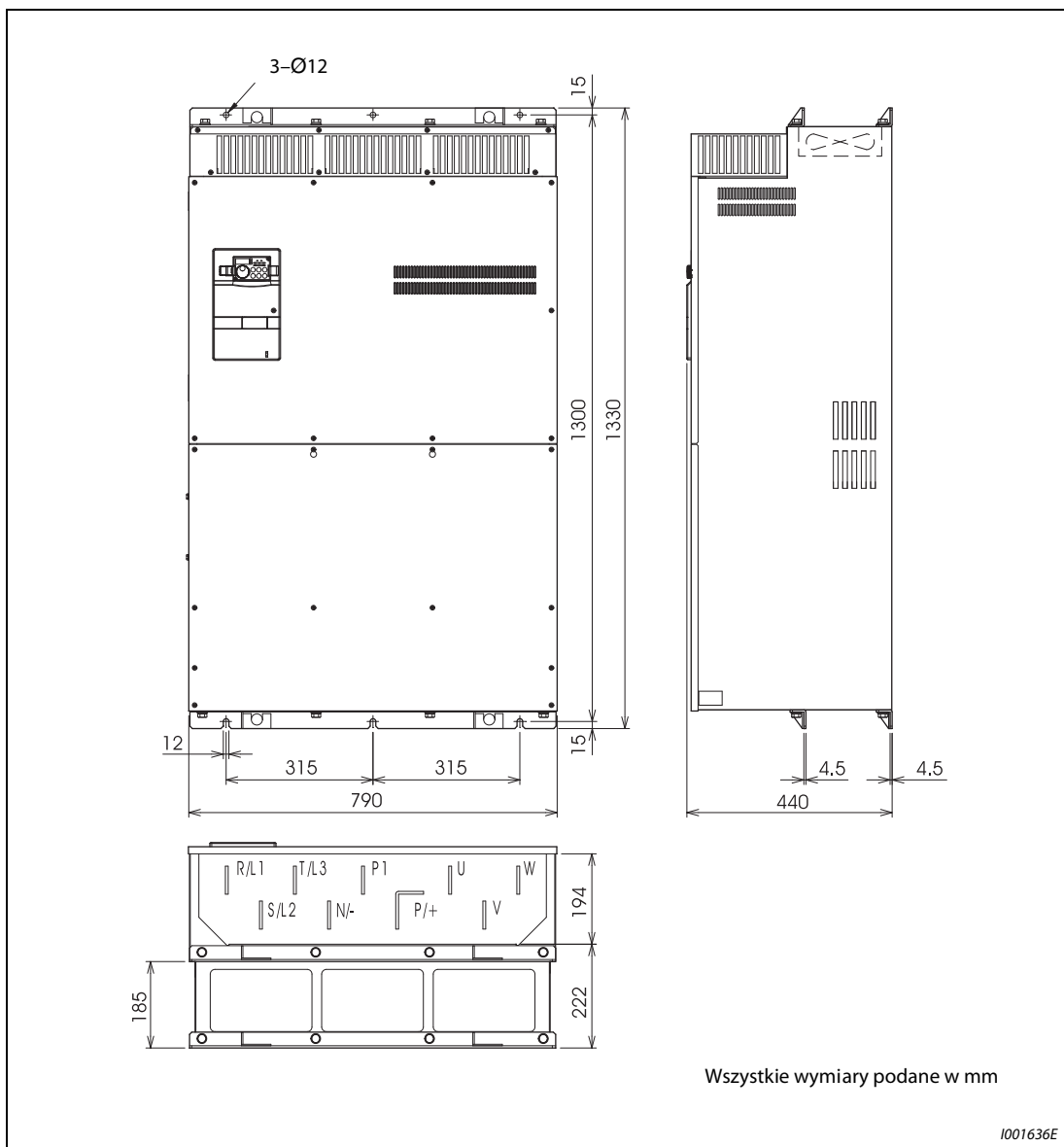
Rys. A-8: Wymiary przetwornic FR-A740-04320 i -04810

A.4.9 FR-A740-05470, -06100 i -06830



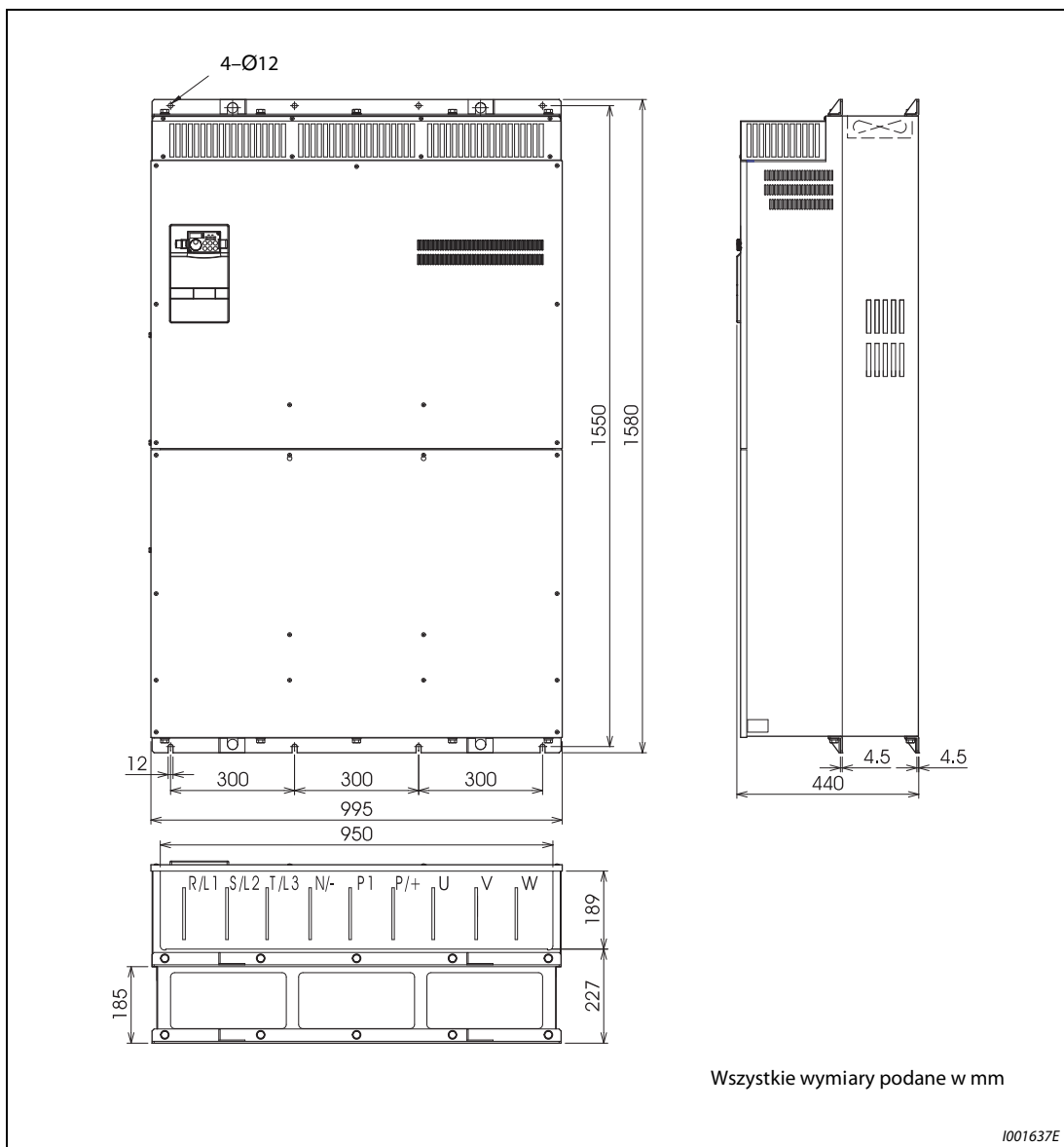
Rys. A-9: Wymiary przetwornic FR-A740-05470, FR-A740-006100 i FR-A740-06830

A.4.10 FR-A740-07700 i -08660



Rys. A-10: Wymiary przetwornic FR-A740-07700 and FR-A740-08660

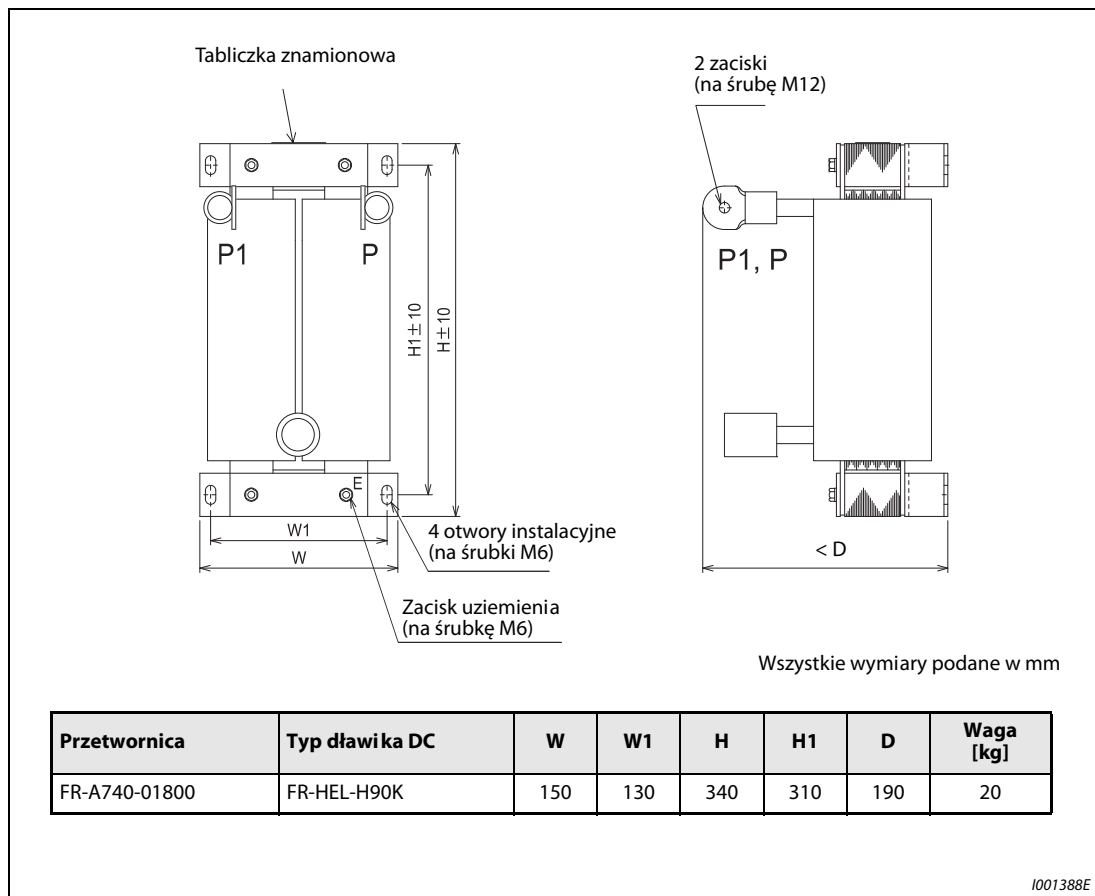
A.4.11 FR-A740-09620, -10940 i -12120



Rys. A-11: Wymiary przetwornic FR-A740-09620, FR-A740-10940 i FR-A740-12120

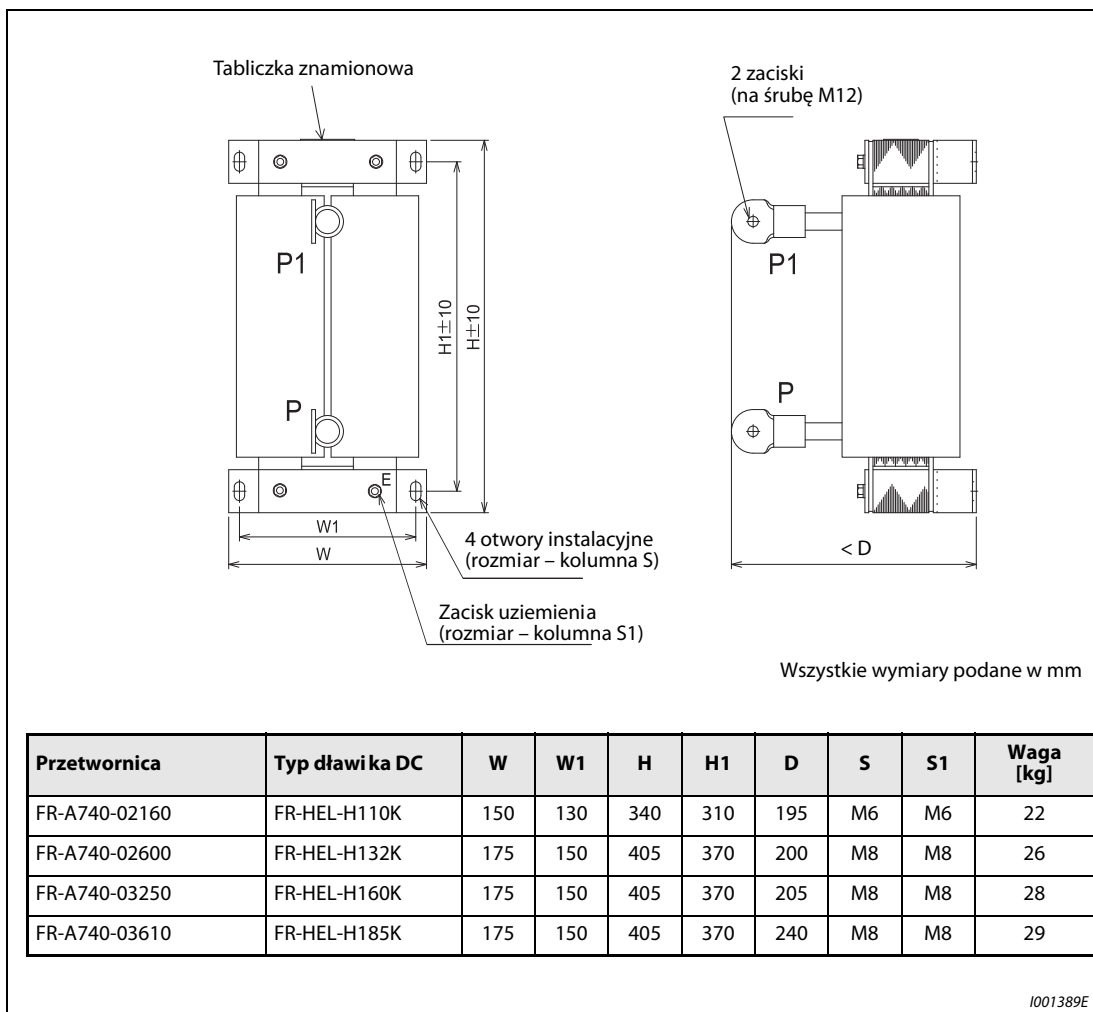
A.4.12 Dławiaki DC

FR-HEL-H90K



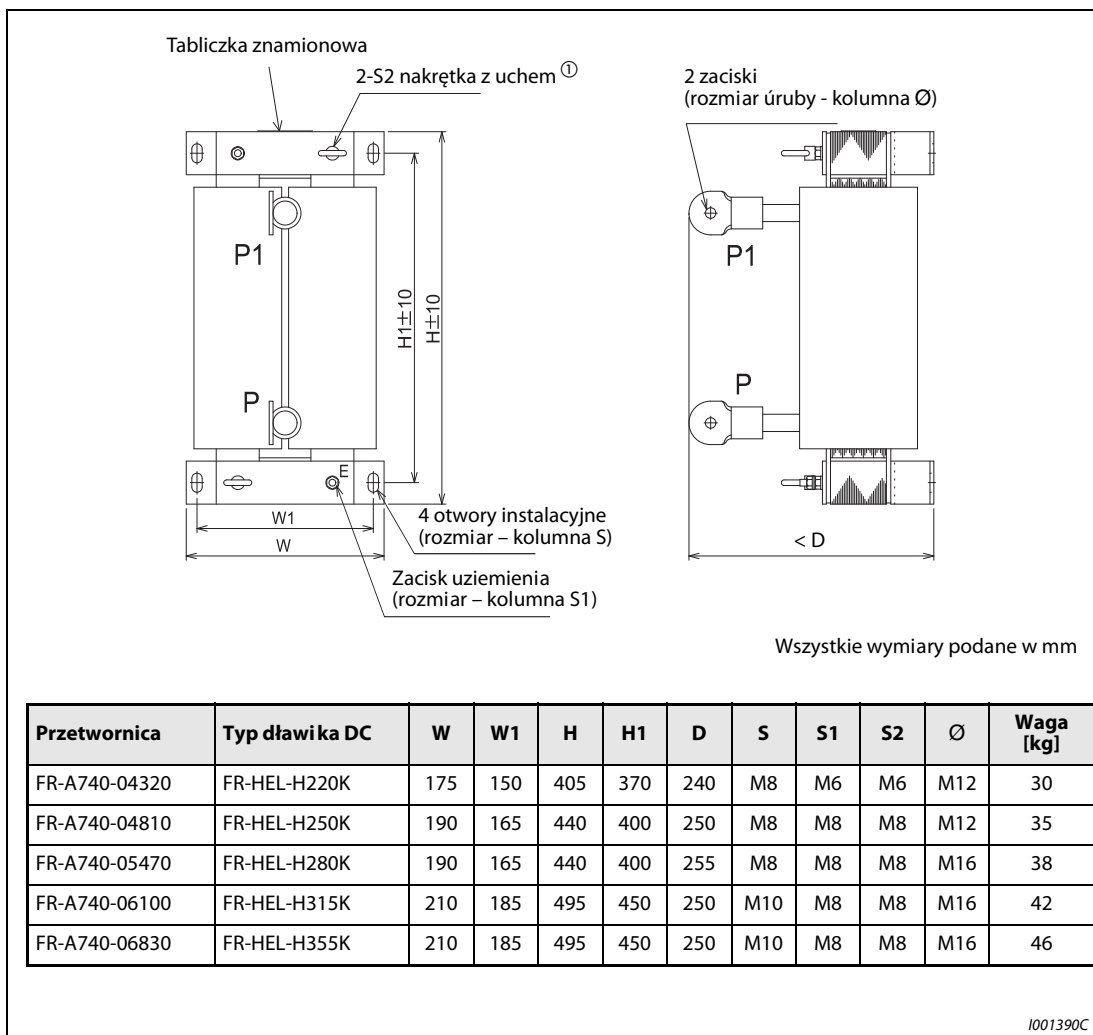
Rys. A-12: Dławiak DC FR-HEL-H90K

FR-HEL-H110K do -H185K



Rys. A-13: Dławiki DC FR-HEL-H110K do -H185K

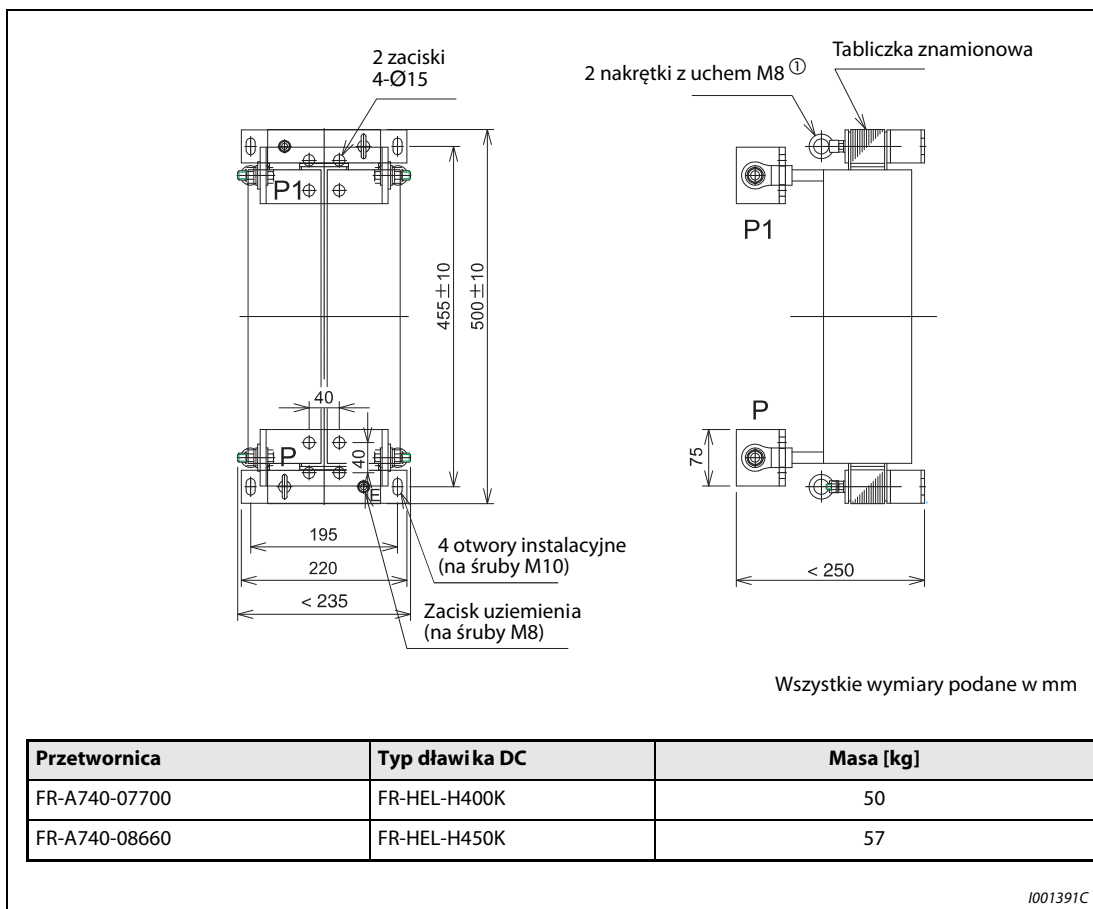
FR-HEL-H220K do -H355K



Rys. A-14: Dławiki DC FR-HEL-H220K do -H355K

① Po zakończeniu instalacji przetwornicy należy zdemontować nakrętkę z uchem.

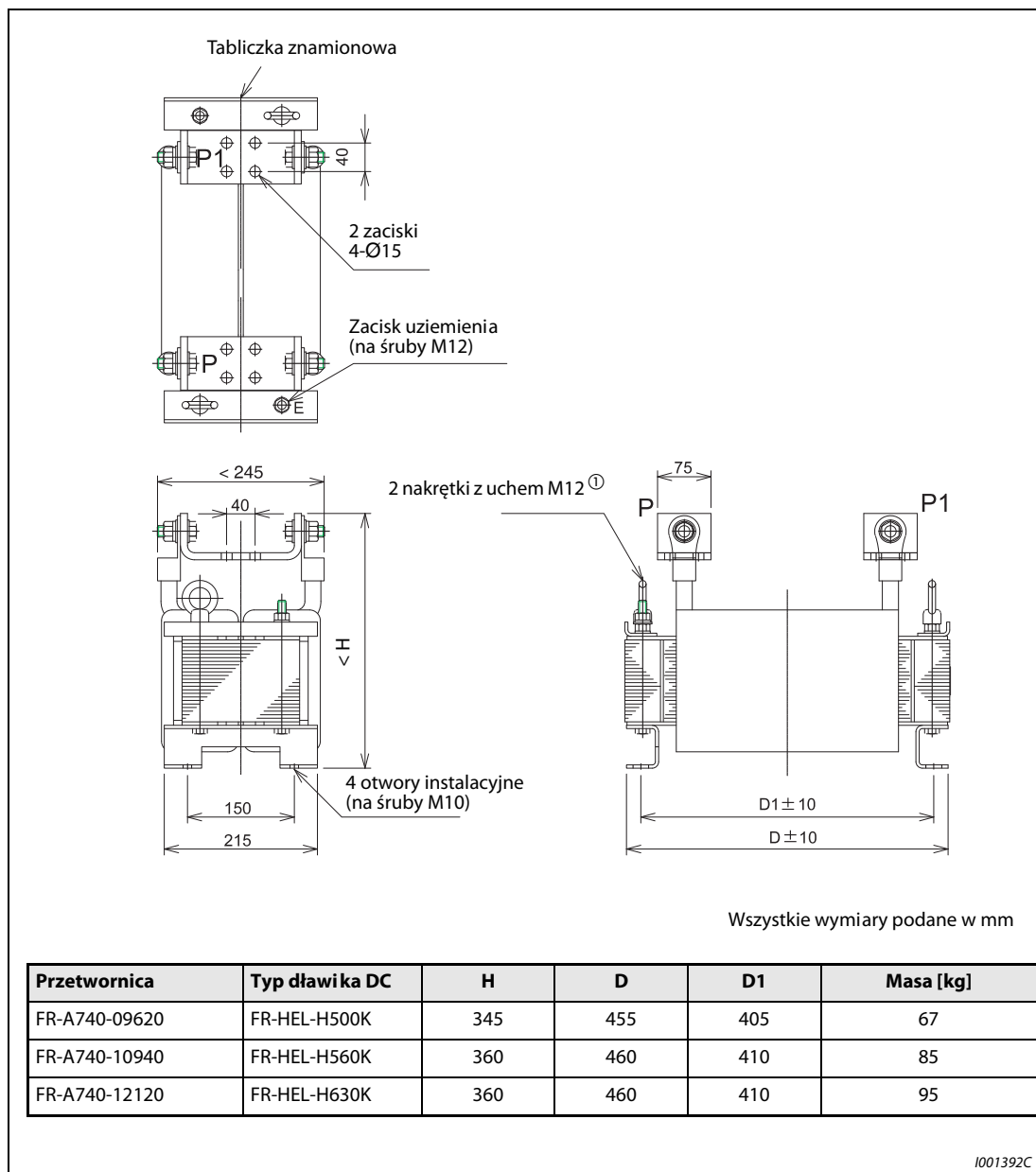
FR-HEL-H400K i -H450K



Rys. A-15: Dławiki DC FR-HEL-H400K i -H450K

- ① Po zakończeniu instalacji przetwornicy należy zdemontować nakrętki z uchem.

FR-HEL-H500K do -H630K

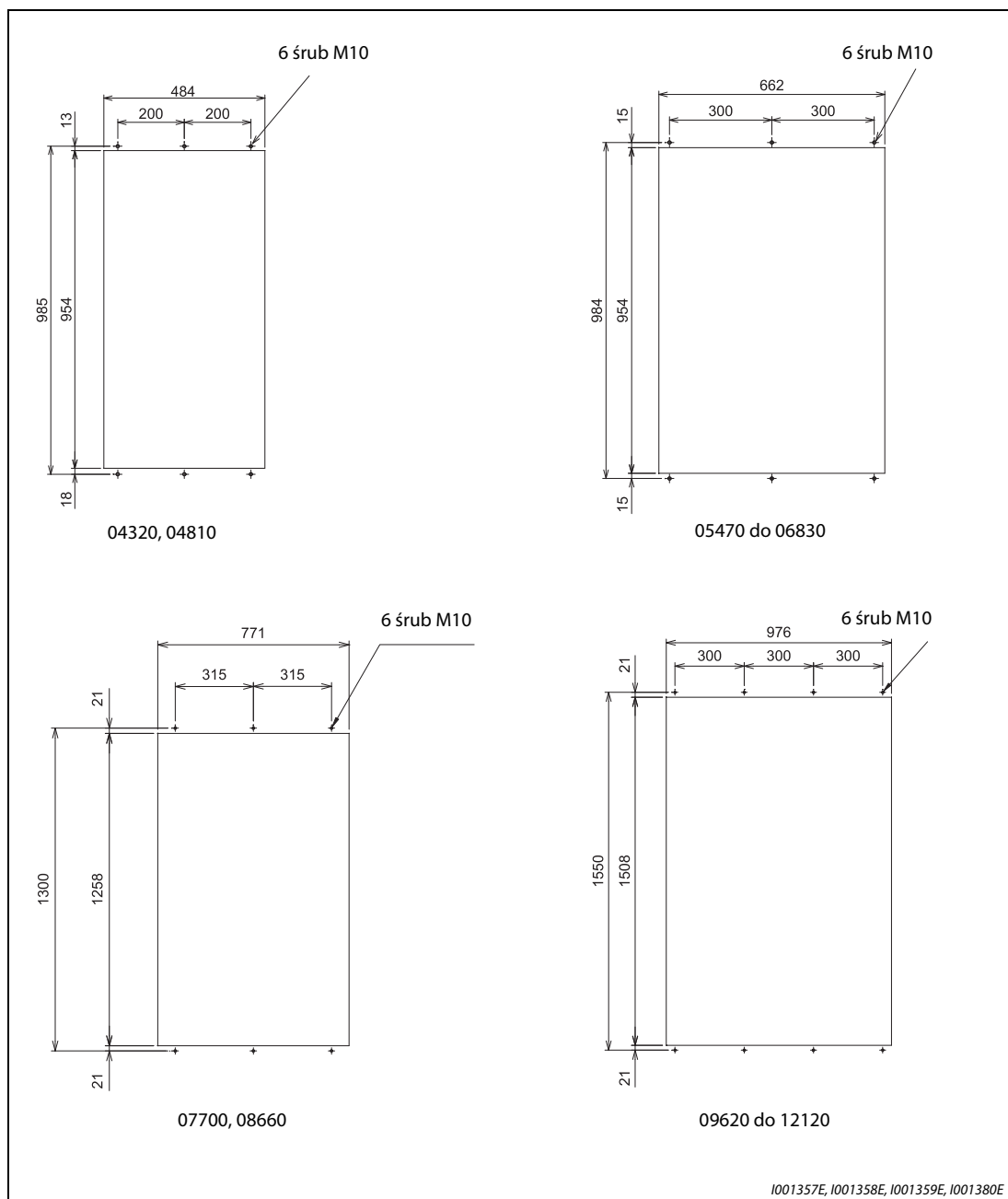


Rys. A-16: Dławiki DC FR-HEL-H500K do -H630K

① Po zakończeniu instalacji przetwornicy należy zdemontować nakrętki z uchem.

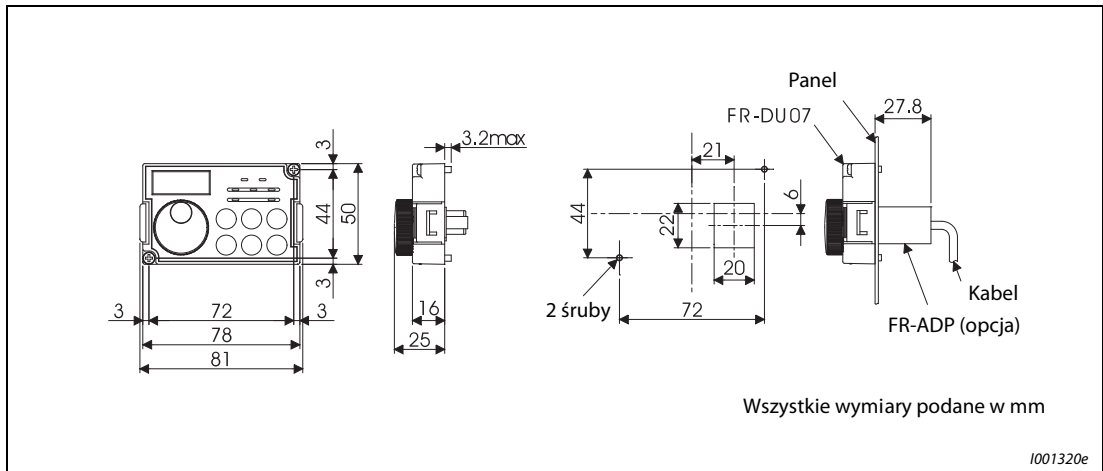
A.4.13 Wycięcia montażowe dla mocowania radiatora

Wyciąć otwór w panelu szafy sterowniczej zgodnie z poniższymi rysunkami w zależności od mocy przetwornicy.



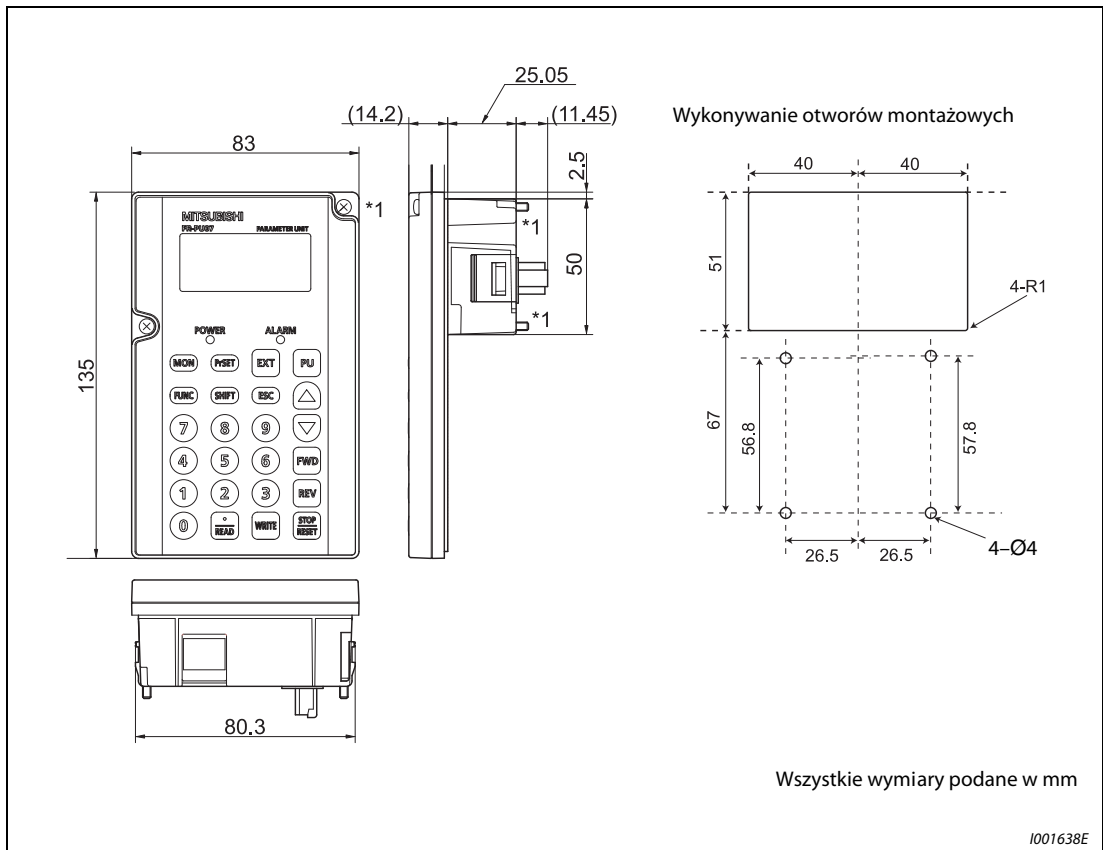
Rys. A-17: Wykonywanie otworów montażowych

A.4.14 Panel sterujący FR-DU07



Rys. A-18: Panel operatorski FR-DU07

A.4.15 Panel operatorski FR-PU07



Rys. A-19: Programator FR-PU07

UWAGI

Gdy panel programatora FR-PU07 jest instalowany na panelu obudowy, należy usunąć śruby lub przykręcić śruby panelu FR-PU07 za pomocą nakrętek M3.

Należy dobrać śruby, których długość nie przekroczy długości gwintów w otworach montażowych (5 mm).

A.5 Lista parametrów z kodami instrukcji

Przy nastawach domyślnych, wyświetlane są tylko parametry trybu prostego.
Ustaw wartość Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" zgodnie z wymaganiami.

Parametr	Nazwa	Wartość domyślna	Ustawienie nastaw	Uwagi
160	Wybór grupy parametrów użytkownika	9999	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-4: Ustawienie parametru 160

UWAGI

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 domyślna wartość "0".

Parametry karty opcji są wyświetlane tylko, gdy za 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 6.23.)

Symbole w tabeli mają następujące znaczenie:

✓: Parametr jest używany w tym trybie pracy

—: Parametr nie ma zastosowania w tym trybie pracy

△: Parametr jest dostępny tylko w trybie sterowania pozycją, wybranym w Par. 800.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe				
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment			
Funkcje podstawowe	© 0	00	80	0	Forsowanie momentu	✓	—	—	—	—	—	—	6-147		
	© 1	01	81	0	Częstotliwość maksymalna	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-168		
	© 2	02	82	0	Częstotliwość minimalna	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓			
	© 3	03	83	0	Częstotliwość bazowa	✓	—	—	—	—	—	—	6-172		
	© 4	04	84	0	Wybór prędkości zaprogramowanych	RH	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓	6-183	
	© 5	05	85	0		RM	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓		
	© 6	06	86	0		RL	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓		
	© 7	07	87	0	Czas przyspieszenia	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓	6-195		
	© 8	08	88	0	Czas hamowania	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓			
© 9	09	89	0	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-212			

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (1)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania						Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość			Moment
Hamowanie prądem stałym DC	10	0A	8A	0	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-241	
	11	0B	8B	0	Czas hamowania prądem stałym DC	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	12	0C	8C	0	Napięcie hamowania prądem stałym DC	✓	✓	—	—	—	—	—		
—	13	0D	8D	0	Częstotliwość startowa	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-199	
—	14	0E	8E	0	Wybór charakterystyki obciążenia	✓	—	—	—	—	—	—	6-175	
Tryb Jog	15	0F	8F	0	Częstotliwość pracy Jog	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-186	
	16	10	90	0	Czas przyspieszenia/hamowania w trybie Jog	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
—	17	11	91	0	Wybór wejścia MRS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-290	
—	18	12	92	0	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	✓	✓	—	—	—	—	—	6-168	
—	19	13	93	0	Napięcie przy częstotliwości bazowej	✓	—	—	—	—	—	—	6-172	
Jednostka zmiany przyspieszenia/hamowania	20	14	94	0	Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓	6-195	
	21	15	95	0	Jednostka zmiany czasu przysp./hamowania	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓		
Zabezpieczenie przed utykaniem	22	16	96	0	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	—	✓	✓	—	6-155	
	23	17	97	0	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	✓	✓	—	—	—	—	—		
Wybór prędkości zaprogramowanych	24 – 27	18-1B	98-9B	0	Prędkości zaprogramowane 4 do 7	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓	6-183	
—	28	1C	9C	0	Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-190	
—	29	1D	9D	0	Wybór charakterystyki przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
—	30	1E	9E	0	Wybór hamowania prądnicowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-247	
Przeskok częstotliwości	31	1F	9F	0	Częstotliwość przeskoku 1A	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-170	
	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-318	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (2)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Detekcja częstotliwości	41	29	A9	0	Czułość wykrywania częstotliwości	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-309	
	42	2A	AA	0	Detekcja częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	43	2B	AB	0	Poziom wykrycia częstotliwości wyjściowej przy obrotach do tyłu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Drugie funkcje	44	2C	AC	0	Drugi czas przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓	6-195	
	45	2D	AD	0	Drugi czas hamowania	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓		
	46	2E	AE	0	Drugie forsowanie momentu	✓	—	—	—	—	—	—	6-147	
	47	2F	AF	0	Druga V/f (częstotliwość bazowa)	✓	—	—	—	—	—	—	6-172	
	48	30	B0	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
	49	31	B1	0	Druga częstotliwość zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
	50	32	B2	0	Druga detekcja częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-309	
	51	33	B3	0	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-212	
Funkcje monitorowania	52	34	B4	0	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-321	
	54	36	B6	0	Wybór funkcji zacisku CA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-330	
	55	37	B7	0	Wartość odniesienia monitora częstotliwości	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-330	
	56	38	B8	0	Wartość odniesienia dla monitora prądu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-330	
Funkcja automatycznego restartu	57	39	B9	0	Czas wybiegu przed restartem	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-337	
	58	3A	BA	0	Czas amortyzacji przy restarcie	✓	✓	—	—	—	—	—	6-337	
—	59	3B	BB	0	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-191	
—	60	3C	BC	0	Wybór trybu oszczędzania energii	✓	✓	—	—	—	—	—	6-359	
Automatyczne przyspieszenie/hamowanie	61	3D	BD	0	Prąd odniesienia	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-178, 6-208	
	62	3E	BE	0	Wartość odniesienia podczas przyspieszania	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-208	
	63	3F	BF	0	Wartość odniesienia podczas hamowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-208	
	64	40	C0	0	Częstotliwość startowa dla trybu podnoszenia	✓	—	—	—	—	—	—	6-178	
Funkcja restartu	65	41	C1	0	Wybór funkcji wznowienia	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-351	
—	66	42	C2	0	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (3)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Funkcja restartu	67	43	C3	0	Liczba prób restartu po wystąpieniu alarmu	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-351	
	68	44	C4	0	Czas opóźnienia próby restartu	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	69	45	C5	0	Kasowanie licznika restartów	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
—	70	46	C6	0	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-247	
—	71	47	C7	0	Typ silnika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-218	
—	72	48	C8	0	Wybór częstotliwości PWM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-367	
—	73	49	C9	0	Konfiguracja wejścia analogowego	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-371	
—	74	4A	CA	0	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-380	
—	75	4B	CB	0	Ustawienie Reset/detekcja odłączenia PU/Stop z PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-403	
—	76	4C	CC	0	Wybór wyjścia kodu alarmu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-355	
—	77	4D	CD ^①	0	Blokada zapisu parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-408	
—	78	4E	CE	0	Blokada zmiany kierunku obrotów	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-411	
—	Ⓢ 79	4F	CF ^①	0	Wybór trybu sterowania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-415	
Stałe silnika	80	50	D0	0	Moc silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-150, 6-222	
	81	51	D1	0	Liczba biegunów silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-150, 6-222	
	82	52	D2	0	Prąd wzbudzenia silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	83	53	D3	0	Napięcie znamionowe silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	84	54	D4	0	Znamionowa moc silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	89	59	D9	0	Wzmocnienie sterowania prędkością (sterowanie wektorem pola magnetycznego)	—	✓	—	—	—	—	—	6-150	
	90	5A	DA	0	Stałe R1 silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	91	5B	DB	0	Stałe R2 silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	92	5C	DC	0	Stałe L1 silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	93	5D	DD	0	Stałe L2 silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	94	5E	DE	0	Stałe X silnika	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	95	5F	DF	0	Wybór autostrojania online	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-236	
96	60	E0	0	Ustawienie/status funkcji autostrojania	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (4)

① Może być zapisany tylko przez funkcje komunikacji przez złącze PU.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Regulowana 5-punktowa charakterystyka V/f	100	00	80	1	V/f1 (pierwsza częstotliwość)	✓	—	—	—	—	—	6-181		
	101	01	81	1	V/f1 (napięcie pierwszej częstotliwości)	✓	—	—	—	—	—			
	102	02	82	1	V/f2 (druga bazowa)	✓	—	—	—	—	—			
	103	03	83	1	V/f2 (napięcie drugiej częstotliwości)	✓	—	—	—	—	—			
	104	04	84	1	V/f3 (trzeci a częstotliwość)	✓	—	—	—	—	—			
	105	05	85	1	V/f3 (napięcie trzeciej częstotliwości)	✓	—	—	—	—	—			
	106	06	86	1	V/f4 (czwarta częstotliwość)	✓	—	—	—	—	—			
	107	07	87	1	V/f4 (napięcie czwartej częstotliwości)	✓	—	—	—	—	—			
	108	08	88	1	V/f5 (piąta częstotliwość)	✓	—	—	—	—	—			
	109	09	89	1	V/f5 (napięcie piątej częstotliwości)	✓	—	—	—	—	—			
Trzecie funkcje	110	0A	8A	1	Trzeci czas przyspieszenia/hamowania	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓	6-195	
	111	0B	8B	1	Trzeci czas hamowania	✓	✓	✓	✓	Δ	✓	✓	6-195	
	112	0C	8C	1	Trzecie forsowanie momentu	✓	—	—	—	—	—	—	6-147	
	113	0D	8D	1	Trzeci tryb V/f (częstotliwość bazowa)	✓	—	—	—	—	—	—	6-172	
	114	0E	8E	1	Trzeci poziom prądu zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
	115	0F	8F	1	Trzeci a częstotliwość zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
	116	10	90	1	Trzeci a detekcja częstotliwości wyjściowej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-309	
Komunikacja przez złącze PU	117	11	91	1	Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-445	
	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 wznowienia 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 z/bez CR/LF przy komunikacji PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
—	⊙ 125	19	99	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-382	
—	⊙ 126	1A	9A	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (5)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania						Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość			Moment
Regulacja PID	127	1B	9B	1	Częstotliwość automatycznego załączenia i regulacji PID	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-488	
	128	1C	9C	1	Wybór trybu regulacji PID	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	129	1D	9D	1	Pasma proporcjonalne PID	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	130	1E	9E	1	Czas całkowani a 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 różniczkowani a PID	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
Elektroniczne przełączanie zasilania silnika	135	23	A3	1	Wybór elektronicznego przełączani a zasilani a silni ka	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-502	
	136	24	A4	1	Czas blokady przełączani a styczników MC	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	137	25	A5	1	Czas opóźnieni a startu	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	138	26	A6	1	Wybór automatycznego przełączani a przy wystąpieniu alarmu	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	139	27	A7	1	Częstotliwość automatycznego przełączani a na zasilanie z sieci	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
Kompensacja luzu nawrotnego	140	28	A8	1	Luz nawrotny – częstotliwość wstrzymani a przyspieszeni a	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	141	29	A9	1	Luz nawrotny - czas wstrzymani a przyspieszeni a	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	142	2A	AA	1	Luz nawrotny - częstotliwość wstrzymani a hamowani a	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	143	2B	AB	1	Luz nawrotny - czas wstrzymani a hamowani a	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
—	144	2C	AC	1	Przełączanie wyświetlani a prędkości	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-318	
PU	145	2D	AD	1	Wybór języka panelu PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-537	
Detekcja prądu	148	30	B0	1	Poziom zabezpieczeni a przed utykaniem przy sygnale analogowym 0 V	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
	149	31	B1	1	Poziom zabezpieczeni a przed utykaniem przy sygnale analogowym 10 V	✓	✓	—	—	—	—	—		
	150	32	B2	1	Detekcj a prądu wyjściowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-312	
	151	33	B3	1	Opóźnieni e detekcji prądu wyjściowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	152	34	B4	1	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	153	35	B5	1	Opóźnieni e detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (6)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
—	154	36	B6	1	Wybór redukcji napięcia w czasie aktywnego zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
—	155	37	B7	1	Wybór warunków zezwolenia a sygnału RT	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-292	
—	156	38	B8	1	Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	—	—	—	—	—	6-155	
—	157	39	B9	1	Opóźnienie sygnału OL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-155	
—	158	3A	BA	1	Wybór funkcji zacisku AM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-330	
—	159	3B	BB	1	Zakres częstotliwości automatycznego przełączenia na zasilanie z przetwornicy	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-502	
—	⊙ 160	00	80	2	Wybór grupy parametrów użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-412	
—	161	01	81	2	Zadawanie częstotliwości/blokada działania przycisków panelu operatorskiego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-538	
Funkcja automatycznego restartu	162	02	82	2	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-337	
	163	03	83	2	Czas amortyzacji przy restarcie	✓	✓	—	—	—	—	—		
	164	04	84	2	Napięcie amortyzacji przy restarcie	✓	✓	—	—	—	—	—		
	165	05	85	2	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	✓	✓	—	—	—	—	—		
Detekcja prądu	166	06	86	2	Czas podtrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-312	
	167	07	87	2	Wybór funkcji detekcji prądu wyjściowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
—	168	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.												
—	169													
Kasowanie liczników monitorowania	170	0A	8A	2	Kasowanie licznika energii	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-321	
	171	0B	8B	2	Kasowanie licznika czasu pracy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Grupa parametrów użytkownika	172	0C	8C	2	Wyświetlanie grupy parametrów użytkownika /kasowanie grupy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-412	
	173	0D	8D	2	Rejestracja parametru do grupy parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	174	0E	8E	2	Kasowanie grupy parametrów użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (7)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Wybór funkcji zacisków wejść	178	12	92	2	Wybór funkcji zacisku STF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	179	13	93	2	Wybór funkcji zacisku STR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	180	14	94	2	Wybór funkcji zacisku RL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	181	15	95	2	Wybór funkcji zacisku RM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	182	16	96	2	Wybór funkcji zacisku RH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	183	17	97	2	Wybór funkcji zacisku RT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	184	18	98	2	Wybór funkcji zacisku AU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	185	19	99	2	Wybór funkcji zacisku JOG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	186	1A	9A	2	Wybór funkcji zacisku CS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	187	1B	9B	2	Wybór funkcji zacisku MRS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
	188	1C	9C	2	Wybór funkcji zacisku STOP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286	
189	1D	9D	2	Wybór funkcji zacisku RES	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-286		
Wybór funkcji zacisków wyjść	190	1E	9E	2	Wybór funkcji zacisku RUN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
	191	1F	9F	2	Wybór funkcji zacisku SU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
	192	20	A0	2	Wybór funkcji zacisku IPF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
	193	21	A1	2	Wybór funkcji zacisku OL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
	194	22	A2	2	Wybór funkcji zacisku FU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
	195	23	A3	2	Wybór funkcji zacisku ABC1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
	196	24	A4	2	Wybór funkcji zacisku ABC2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-298	
Wybór prędkości zaprogramowane	232 – 239	28 – 2F	A8 – AF	2	Prędkość zaprogramowana (prędkości 8 do 15)	✓	✓	✓	✓	D	✓	✓	6-183	
—	240	30	B0	2	Wybór trybu Miękka PWM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-367	
—	241	31	B1	2	Przełączanie jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
—	242	32	B2	2	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 2)	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-371	
—	243	33	B3	2	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 4)	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-371	
—	244	34	B4	2	Wybór trybu pracy wentylatora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-526	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (8)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Kompensacja poślizgu	245	35	B5	2	Poślizg znamionowy	✓	—	—	—	—	—	—	6-154	
	246	36	B6	2	Stała czasowa kompensacji poślizgu	✓	—	—	—	—	—	—	6-154	
	247	37	B7	2	Wybór kompensacji poślizgu w zakresie pracy przy stałej mocy	✓	—	—	—	—	—	—	6-154	
—	250	3A	BA	2	Wybór metody hamowania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-255	
—	251	3B	BB	2	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-356	
Funkcja kompensacji korekcji częstotliwości	252	3C	BC	2	Przesunięcie zera korekcji	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-371	
	253	3D	BD	2	Wzmocnienie korekcji	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-371	
Monitorowanie zużycia elementów	255	3F	BF	2	Wyświetlanie alarmu zużycia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-527	
	256	40	C0	2	Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-527	
	257	41	C1	2	Wyświetlanie zużycia kondensatora obwodu sterowania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-527	
	258	42	C2	2	Wyświetlanie zużycia kondensatora głównego obwodu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-527	
	259	43	C3	2	Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-527	
—	260	44	C4	2	Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-367	
Zatrzymanie przy zaniku zasilania	261	45	C5	2	Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
	262	46	C6	2	Częstotliwość odejmowana przy starcie hamowania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
	263	47	C7	2	Częstotliwość odejmowana częstotliwości przy starcie hamowania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
	264	48	C8	2	Czas hamowania 1 przy zaniku zasilania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
	265	49	C9	2	Czas hamowania 2 przy zaniku zasilania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
	266	4A	CA	2	Częstotliwość przełączania czasu hamowania przy zaniku zasilania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
—	267	4B	CB	2	Wybór funkcji zacisku 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-371	
—	268	4C	CC	2	Ustawienie ilości miejsc po przecinku monitorowanej danej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-321	
—	269	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.												

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (9)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania						Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość			Moment
—	270	4E	CE	2	Zatrzymanie przy kontakcie/ustawienie maksymalnej częstotliwości w zależności od obciążenia	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-257, 6-509	
Zmiany maksymalnej częstotliwości w zależności od obciążenia	271	4F	CF	2	Maksymalny prąd przy wysokich prędkościach	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-509	
	272	50	D0	2	Minimalny prąd przy średnich prędkościach	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-509	
	273	51	D1	2	Zakres uśredniania prądu	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-509	
	274	52	D2	2	Stała czasowa filtra uśredniania prądu	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-509	
Funkcja zatrzymania przy kontakcie	275	53	D3	2	Współczynnik mnożenia prądu zatrzymania przy kontakcie	—	✓	—	—	—	—	—	6-257	
	276	54	D4	2	Częstotliwość nośna PWM przy zatrzymaniu na kontakcie	—	✓	—	—	—	—	—	6-257	
Funkcja sterowania hamulcem	278	56	D6	2	Częstotliwość zwolnienia hamulca	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-261	
	279	57	D7	2	Prąd zwolnienia hamulca	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-261	
	280	58	D8	2	Opóźnienie czasowe detekcji poziomu prądu zwolnienia hamulca	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-261	
	281	59	D9	2	Opóźnienie czasowe zwolnienia hamulca przy starcie	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-261	
	282	5A	DA	2	Częstotliwość aktywacji hamulca	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-261	
	283	5B	DB	2	Opóźnienie czasowe wyłączenia hamulca przy zatrzymywaniu	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-261	
	284	5C	DC	2	Wybór funkcji detekcji hamowania	✓	✓	✓	—	—	—	—	6-261	
	285	5D	DD	2	Częstotliwość detekcji alarmu zbyt wysokiej prędkości (częstotliwość detekcji odchyłki prędkości)	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-107, 6-261	
Regulacja nachylenia opadania charakterystyki momentu	286	5E	DE	2	Nachylenie charakterystyki momentowej	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-512	
	287	5F	DF	2	Stała czasowa filtra regulacji nachylenia charakterystyki momentu	—	✓	✓	—	—	✓	—	6-512	
	288	60	E0	2	Wybór funkcji regulacji nachylenia charakterystyki momentu	—	—	✓	—	—	✓	—	6-512	
—	291	63	E3	2	Wybór wejścia ciągu impulsów	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-514	
—	292	64	E4	2	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-178, 6-208, 6-261	
—	293	65	E5	2	Niezależny wybór przyspieszania/hamowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-208	
—	294	66	E6	2	Wzmocnienie funkcji uniemożliwienia zbyt niskiego napięcia zasilania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-346	
—	299	6B	EB	2	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	✓	✓	—	—	—	✓	—	6-337	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (10)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Parametry kart opcji FR-A7AX (Wejścia cyfrowe)	300	00	80	3	Przesunięcie wejścia BCD	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	—	
	301	01	81	3	Wzmocnienie wejścia BCD	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	302	02	82	3	Przesunięcie wejścia BIN	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	303	03	83	3	Wzmocnienie wejścia BIN	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	304	04	84	3	Wybór kompensacji wejścia analogowego i konfiguracja wejścia cyfrowego	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
	305	05	85	3	Wybór próbkowania stanu wejść	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
Parametry kart opcji FR-A7AY (Wyjście analogowe)	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 napięcie/prąd wyjścia analogowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	310	0A	8A	3	Wybór napięcia wyjścia analogowego miernika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	311	0B	8B	3	Ustawienie zera wyjścia analogowego miernika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	312	0C	8C	3	Ustawienie maksymalnego sygnału wyjścia analogowego miernika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Parametry kart opcji FR-A7AY (Wyjście cyfrowe)	313	0D	8D	3	Wybór funkcji zacisku Y0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	314	0E	8E	3	Wybór funkcji zacisku Y1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	315	0F	8F	3	Wybór funkcji zacisku Y2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	316	10	90	3	Wybór funkcji zacisku Y3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	317	11	91	3	Wybór funkcji zacisku Y4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	318	12	92	3	Wybór funkcji zacisku Y5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	319	13	93	3	Wybór funkcji zacisku Y6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Parametry kart opcji FR-A7AR (Wyjścia przekątnikowe)	320	14	94	3	Wybór funkcji zacisku RA1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	321	15	95	3	Wybór funkcji zacisku RA2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	322	16	96	3	Wybór funkcji zacisku RA3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (11)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Parametry kart opcji FR-A7AY (kart wyjść analogowych i cyfrowych)	323	17	97	3	Ustawienie 0 V AM0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	324	18	98	3	Ustawienie 0 mA AM1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Parametry kart opcji FR-A7AX (Wejścia cyfrowe)	329	1D	9D	3	Wybór rozdzielczości sygnału wejścia cyfrowego	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		
Komunikacja RS-485	331	1F	9F	3	RS-485 Adres stacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-445	
	332	20	A0	3	RS-485 Prędkość komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	333	21	A1	3	RS-485 Liczba bitów stopu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	334	22	A2	3	RS-485 wybór parzystości	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	335	23	A3	3	RS-485 Licznik prób wznowienia komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	336	24	A4	3	RS-485 czas kontroli komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	337	25	A5	3	RS-485 czas oczekiwania na odpowiedź	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-429	
	338	26	A6	3	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	339	27	A7	3	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-415	
	340	28	A8	3	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	341	29	A9	3	RS-485 wybór CR/LF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-445	
	342	2A	AA	3	Zapis parametrów do pamięci EEPROM za pomocą poleceń komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
343	2B	AB	3	Licznik błędów komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Parametry kart opcji FR-A7ND (DeviceNet)	345	2D	AD	3	Adres DeviceNet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	346	2E	AE	3	Prędkość komunikacji DeviceNet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Parametry kart opcji FR-A7NCA (CANopen)	347	2F	AF	3	Adres CANopen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	348	30	B0	3	Prędkość komunikacji CANopen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (12)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe				
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment			
Parametry opcjonalnych kart komunikacji FR-A7NC, -A7NCA, -A7ND, -A7NL, -A7NP	349	31	B1	3	Wybór resetu komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
Orientacja pozycji wału silnika	350 ^①	32	B2	3	Wybór polecenia pozycji zatrzymania	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	351 ^①	33	B3	3	Prędkość orientowania	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	352 ^①	34	B4	3	Prędkość pelzania	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	353 ^①	35	B5	3	Pozycja przełączenia na prędkość pelzania	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	354 ^①	36	B6	3	Pozycja przełączenia na sterowanie pozycją	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	355 ^①	37	B7	3	Pozycja załączenia hamowania prądem stałym DC	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	356 ^①	38	B8	3	Wewnętrzne polecenie - pozycja zatrzymania	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	357 ^①	39	B9	3	Strefa – pozycja osiągnięta	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	358 ^①	3A	BA	3	Wybór momentu serwo	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	359 ^①	3B	BB	3	Kierunek obrotu enkodera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-266	
	360 ^①	3C	BC	3	Wybór danej 16-bitowej	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	361 ^①	3D	BD	3	Przesunięcie pozycji	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	362 ^①	3E	BE	3	Wzmocnienie pętli sterowania pozycją orientacji	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	363 ^①	3F	BF	3	Opóźnienie sygnalizacji zakończenia orientacji	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	364 ^①	40	C0	3	Czas sprawdzania zatrzymania enkodera	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
	365 ^①	41	C1	3	Limit czasu dojazdu do pozycji orientacji	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266	
366 ^①	42	C2	3	Czas ponownego sprawdzenia pozycji	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-266		
Sprzężenie zwrotne enkodera	367 ^①	43	C3	3	Zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	6-517	
	368 ^①	44	C4	3	Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego enkodera	✓	✓	—	—	—	—	—	—	6-517	
	369 ^①	45	C5	3	Liczba impulsów enkodera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-266, 6-517	
	374	4A	CA	3	Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	6-357	
	376 ^①	4C	CC	3	Wybór detekcji utraty sygnału enkodera	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	6-357	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (13)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu C	380	50	D0	3	Przyspieszanie krzywej S1	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	381	51	D1	3	Hamowanie krzywej S1	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	382	52	D2	3	Przyspieszanie krzywej S2	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	383	53	D3	3	Hamowanie krzywej S2	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
Wejście impulsowe	384	54	D4	3	Współczynnik podziału impulsów wejściowych	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-514	
	385	55	D5	3	Częstotliwość wyjściowa dla zerowej częstotliwości impulsów wejściowych	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-514	
	386	56	D6	3	Częstotliwość wyjściowa dla maksymalnej częstotliwości impulsów wejściowych	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-514	
Parametry kart opcji FR-A7NL (Komunikacja LONWORKS)	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	Wykrywanie szerokości wymuszone zdarzeniowo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Pętla regulacji orientowania	393 ^①	5D	DD	3	Wybór kierunku orientacji	—	—	✓	—	—	—	—	6-266	
	396 ^①	60	E0	3	Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (składowa P)	—	—	✓	—	—	—	—	6-266	
	397 ^①	61	E1	3	Czas całkowania pętli orientacji	—	—	✓	—	—	—	—	6-266	
	398 ^①	62	E2	3	Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (składowa D)	—	—	✓	—	—	—	—	6-266	
	399 ^①	63	E3	3	Współczynnik hamowania w trybie orientacji	—	—	✓	—	—	—	—	6-266	
PLC funkcja	414	0E	8E	4	Wybór działania funkcji PLC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	415	0F	8F	4	Wybór trybu blokady załączania przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	416	10	90	4	Wybór funkcji skalowania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	417	11	91	4	Ustawienie współczynnika skalowania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
Regulacja pozycji	419 ^①	13	93	4	Wybór źródła polecenia pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-131, 6-134	
	420 ^①	14	94	4	Licznik współczynnika skalowania a impulsów	—	—	—	—	✓	—	—	6-137	
	421 ^①	15	95	4	Mianownik współczynnika skalowania a impulsów	—	—	—	—	✓	—	—	6-137	
	422 ^①	16	96	4	Wzmocnienie pętli regulacji pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-141	
	423 ^①	17	97	4	Wzmocnienie sprzężenia w przód pętli regulacji pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-141	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (14)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Regulacja pozycji	424 ^①	18	98	4	Stała czasowa przyspieszenia/ hamowania poleceni a pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-137	
	425 ^①	19	99	4	Filtr sprzężeni a w przód regulacji pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-141	
	426 ^①	1A	9A	4	Szerokość strefy - na pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-140	
	427 ^①	1B	9B	4	Poziom detekcji błędu pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-140	
	428 ^①	1C	9C	4	Wybór sygnału impulsowego poleceni a prędkości	—	—	—	—	✓	—	—	6-134	
	429 ^①	1D	9D	4	Wybór sygnału kasowani a licznika odchyłki pozycji	—	—	—	—	✓	—	—	6-134	
	430 ^①	1E	9E	4	Wybór wyświetlanego monitora impulsów	—	—	—	—	✓	—	—	6-134	
Parametry karty opcji FR-A7AX (Wejścia cyfrowe)	447	2F	AF	4	Przesunięcie cyfrowego poleceni a wartości zadanej momentu	—	—	—	✓	—	—	✓	—	
	448	30	B0	4	Wzmocnienie cyfrowego poleceni a wartości zadanej momentu	—	—	—	✓	—	—	✓	—	
Parametry drugiego silnika	450	32	B2	4	Typ drugiego si lni ka	✓	✓	—	—	—	✓	✓	6-218	
	451	33	B3	4	Wybór trybu sterowani a drugiego si lni ka	✓	✓	—	—	—	✓	✓	6-150	
	453	35	B5	4	Moc drugiego si lni ka	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-150	
	454	36	B6	4	Liczba biegunów drugiego si lni ka	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-150	
	455	37	B7	4	Prąd wzbudzeni a drugiego si lni ka	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	456	38	B8	4	Napięcie znamionowego drugiego si lni ka	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	457	39	B9	4	Częstotliwość znamionowa drugiego si lni ka	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	458	3A	BA	4	Stała drugiego si lni ka (R1)	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	459	3B	BB	4	Stała drugiego si lni ka (R2)	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	460	3C	BC	4	Stała drugiego si lni ka (L1)	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	461	3D	BD	4	Stała drugiego si lni ka (L2)	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	462	3E	BE	4	Stała drugiego si lni ka (X)	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	463	3F	BF	4	Wybór/status autostrojeni a drugiego si lni ka	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (15)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania						Patrz strona	Nastawa Klienta		
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe				
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość			Moment	
Funkcja zmiany pozycji relatywnej	464 ^①	40	C0	4	Czas hamowania przy nagłym zatrzymaniu przy cyfrowym sterowaniu pozycją	—	—	—	—	✓	—	—	6-131		
	465 ^①	41	C1	4	Pierwsza pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	466 ^①	42	C2	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	467 ^①	43	C3	4	Druga pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	468 ^①	44	C4	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	469 ^①	45	C5	4	Trzecia pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	470 ^①	46	C6	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	471 ^①	47	C7	4	Czwarta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	472 ^①	48	C8	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	473 ^①	49	C9	4	Piąta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	474 ^①	4A	CA	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	475 ^①	4B	CB	4	Szósta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	476 ^①	4C	CC	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	477 ^①	4D	CD	4	Siódma pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	478 ^①	4E	CE	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	479 ^①	4F	CF	4	Ósma pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	480 ^①	50	D0	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	481 ^①	51	D1	4	Dziewiąta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	482 ^①	52	D2	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	483 ^①	53	D3	4	Dziesiąta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
484 ^①	54	D4	4	4 górne cyfry		—	—	—	—	✓	—	—	6-131		
485 ^①	55	D5	4	Jedenasta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131		
486 ^①	56	D6	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131		
487 ^①	57	D7	4	Dwunasta pozycja - wielkość przesunięcia	dolne 4 cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131		
488 ^①	58	D8	4		4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (16)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Funkcja zmiany pozycji relatywnej	489 ^①	59	D9	4	Trzynasta pozycja - wielkość przesunięcia	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	490 ^①	5A	DA	4	4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	491 ^①	5B	DB	4	Czternasta pozycja - wielkość przesunięcia	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	492 ^①	5C	DC	4	4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	493 ^①	5D	DD	4	Piętnasta pozycja - wielkość przesunięcia	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
	494 ^①	5E	DE	4	4 górne cyfry	—	—	—	—	✓	—	—	6-131	
Wyjścia zdalne	495	5F	DF	4	Wybór wyjść zdalnych	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-315	
	496	60	E0	4	Dane wyjść zdalnych 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-315	
	497	61	E1	4	Dane wyjść zdalnych 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-315	
—	498	62	E2	4	Kasowanie pamięci flash PLC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
Parametry opcjonalnych kart komunikacji FR-A7NC, -A7NCA, -A7ND, -A7NL, -A7NP	500	00	80	5	Czas opóźnienia a detekcji błędu komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	501	01	81	5	Wyświetlanie liczni ka błędów komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	502	02	82	5	Wybór trybu zatrzymania w przypadku wystąpienia błędu komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
Konserwacja	503	03	83	5	Tajmer konserwacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-531	
	504	04	84	5	Poziom alarmu tajmera konserwacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-531	
—	505	05	85	5	Wartość odniesienia wyświetlania prędkości	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-318	
Funkcja PLC	506	06	86	5	Parametr 1 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	507	07	87	5	Parametr 2 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	508	08	88	5	Parametr 3 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	509	09	89	5	Parametr 4 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	510	0A	8A	5	Parametr 5 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	511	0B	8B	5	Parametr 6 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	512	0C	8C	5	Parametr 7 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	513	0D	8D	5	Parametr 8 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	514	0E	8E	5	Parametr 9 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	
	515	0F	8F	5	Parametr 10 użytkownika	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-486	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (17)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Charakterystyka przyspieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S typu D	516	10	90	5	Czas krzywej S przy rozpoczęciu przyspieszania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	517	11	91	5	Czas krzywej S przy zakończeniu przyspieszania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	518	12	92	5	Czas krzywej S przy rozpoczęciu hamowania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
	519	13	93	5	Czas krzywej S przy zakończeniu hamowania	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-201	
—	539	27	A7	5	Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-201	
Parametry kart opcji FR-A7NC (sieć CC-Link)	541	29	A9	5	Wybór znaku polecenia częstotliwości (CC-Link)	✓	✓	✓	—	—	✓	—	—	
	542	2A	AA	5	Adres stacji (CC-Link)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	543	2B	AB	5	Prędkość transmisji (CC-Link)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	544	2C	AC	5	Ustawienia rozszerzone CC-Link	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
USB	547	2F	AF	5	Numer stacji w sieci USB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-487	
	548	30	B0	5	Czas kontroli komunikacji USB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-487	
Komunikacja	549	31	B1	5	Wybór protokołu komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-445	
	550	32	B2	5	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-429	
	551	33	B3	5	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-429	
Monitor średniej wartości prądu	555	37	B7	5	Czas uśredniania prądu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-532	
	556	38	B8	5	Czas maskowania średniej wartości prądu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	557	39	B9	5	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
—	563	3F	BF	5	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-321	
—	564	40	C0	5	Ilość przepełnień licznika czasu pracy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Stałe drugiego silnika	569	45	C5	5	Wzmocnienie regulacji prędkości drugiego silnika	—	✓	—	—	—	—	—	6-150	
Ustawienie przeciążalności	570	46	C6	5	Ustawienie poziomu przeciążalności	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-166	
—	571	47	C7	5	Czas przytrzymania przy starcie	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-199	
—	573	49	C9	5	Sprawdzanie prądu 4 mA	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-371	
—	574	4A	CA	5	Autostrojenie online drugiego silnika	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-236	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (18)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Zawieszenie wyjścia PID	575	4B	CB	6	Czas opóźnienia a detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-488	
	576	4C	CC	6	Poziom detekcji zawieszenia wyjścia przetwornicy	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	577	4D	CD	6	Poziom przerwania zawieszenia wyjścia przetwornicy	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
Funkcja trawersowania	592	5C	DC	6	Wybór funkcji trawersowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-520	
	593	5D	DD	6	Maksymalna wartość amplitudy trawersu	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	594	5E	DE	6	Kompensacja amplitudy podczas hamowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	595	5F	DF	6	Kompensacja amplitudy podczas przyspieszania	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	596	60	E0	6	Czas przyspieszenia podczas trawersowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
	597	61	E1	6	Czas hamowania podczas trawersowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—		
—	611	0B	8B	6	Czas przyspieszania przy restarcie	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-337	
—	665	41	C1	6	Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikanii pracy prądnicowej	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-523	
—	684	54	D4	6	Przełączanie jednostek strojonych danych	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
—	800	00	80	8	Wybór trybu sterowania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-70, 6-150	
—	802 ^①	02	82	8	Wybór wzbudzenia wstępnego	—	—	✓	—	—	—	—	6-241	
Wartość zadana momentu	803	03	83	8	Wybór charakterystyki ograniczenia momentu w zakresie pracy ze stałą mocą	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-80, 6-113	
	804	04	84	8	Wybór źródła polecenia momentu	—	—	—	✓	—	—	✓	6-113	
	805	05	85	8	Wartość zadana momentu (RAM)	—	—	—	✓	—	—	✓	6-113	
	806	06	86	8	Wartość zadana momentu (RAM, EEPROM)	—	—	—	✓	—	—	✓	6-113	
Ograniczenie prędkości	807	07	87	8	Wybór ograniczenia prędkości	—	—	—	✓	—	—	✓	6-117	
	808	08	88	8	Ograniczenie prędkości obrotów do przodu	—	—	—	✓	—	—	✓	6-117	
	809	09	89	8	Ograniczenie prędkości obrotów do tyłu	—	—	—	✓	—	—	✓	6-117	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (19)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Ograniczenie momentu	810	0A	8A	8	Wybór źródła wartości ograniczenia momentu	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70, 6-318	
	811	0B	8B	8	Przełączanie jednostki nastawy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-70	
	812	0C	8C	8	Poziom ograniczenia momentu (tryb prądnicowy)	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70	
	813	0D	8D	8	Poziom ograniczenia momentu (3-ci kwadrant)	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70	
	814	0E	8E	8	Poziom ograniczenia momentu (4-ty kwadrant)	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70	
	815	0F	8F	8	Poziom ograniczenia momentu 2	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70	
	816	10	90	8	Ograniczenie momentu podczas przyspieszania	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70	
	817	11	91	8	Ograniczenie momentu podczas hamowania	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-70	
Proste strojenie wzmocnienia	818	12	92	8	Ustawienie poziomu reakcji prostego strojenia współczynnika wzmocnienia	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-88	
	819	13	93	8	Wybór prostego strojenia wzmocnienia	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-88	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (20)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania						Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość			Moment
Funkcje strojenia	820	14	94	8	Wzmocnienie regulacji prędkość 1	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-88	
	821	15	95	8	Sterowanie prędkością - czas całkowani a 1	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-88	
	822	16	96	8	Nastawa filtra wartości zadanej prędkości 1	—	—	✓	✓	—	✓	✓	6-380	
	823 ^①	17	97	8	Fi ltr 1 sygnału sprzężenia a zwrotnego prędkości	—	—	✓	✓	✓	—	—	6-144	
	824	18	98	8	Wzmocnienie P momentu 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-124	
	825	19	99	8	Regulacja momentu - czas całkowani a 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-124	
	826	1A	9A	8	Nastawa filtra wartości zadanej momentu 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-380	
	827	1B	9B	8	Fi ltr 1 sygnału sprzężenia a zwrotnego momentu	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-144	
	828	1C	9C	8	Wzmocnienie modelu regulacji prędkości	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-99	
	830	1E	9E	8	Wzmocnienie regulacji prędkość 2	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-88	
	831	1F	9F	8	Sterowanie prędkością - czas całkowani a 2	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-88	
	832	20	A0	8	Nastawa filtra wartości zadanej prędkości 2	—	—	✓	✓	—	✓	✓	6-380	
	833 ^①	21	A1	8	Fi ltr 2 sygnału sprzężenia a zwrotnego prędkości	—	—	✓	—	✓	—	—	6-144	
	834	22	A2	8	Wzmocnienie P regulacji momentu 2	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-124	
	835	23	A3	8	Regulacja momentu - czas całkowani a 2	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-124	
	836	24	A4	8	Nastawa filtra wartości zadanej momentu 2	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-380	
837	25	A5	8	Fi ltr 2 sygnału sprzężenia a zwrotnego momentu	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-144		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (21)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania						Patrz strona	Nastawa Klienta	
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość			Moment
Przesunięcie momentu	840 ^①	28	A8	8	Wybór przesunięcia momentu	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	841 ^①	29	A9	8	Przesunięcie momentu 1	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	842 ^①	2A	AA	8	Przesunięcie momentu 2	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	843 ^①	2B	AB	8	Przesunięcie momentu 3	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	844 ^①	2C	AC	8	Filtr przesunięcia momentu	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	845 ^①	2D	AD	8	Czas działania przesunięcia momentu	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	846 ^①	2E	AE	8	Kompensacja przesunięcia momentu	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	847 ^①	2F	AF	8	Przesunięcie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu	—	—	✓	—	—	—	—	6-102	
	848 ^①	30	B0	8	Wzmocnienie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu	—	—	✓	—	—	—	6-102		
Funkcje dodatkowe	849	31	B1	8	Regulacja przesunięcia sygnału wejścia analogowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-380	
	850	32	B2	8	Wybór trybu hamowania	—	—	—	—	—	✓	✓	6-241	
	853	35	B5	8	Opóźnienie detekcji odchyłki prędkości	—	—	✓	—	—	—	—	6-107	
	854	36	B6	8	Współczynnik wzbudzenia przy pracy bez obciążenia	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-146	
	858	3A	BA	8	Przypisanie funkcji zacisku	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-369	
	859	3B	BB	8	Składowa czynna prądu (prąd momentu)	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-222	
	860	3C	BC	8	Prąd czynny (prąd momentu) drugiego silnika	—	✓	—	—	—	✓	✓	6-222	
	862	3E	BE	8	Stała czasowa filtra pasmowo-zaporowego	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-109	
	863	3F	BF	8	Poziom tłumienia filtra pasmowo-zaporowego	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-109	
	864	40	C0	8	Detekcja momentu wyjściowego	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-314	
	865	41	C1	8	Detekcja niskiej częstotliwości	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-309	
Funkcje wyświetlania	866	42	C2	8	Wartość odniesienia monitora momentu	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-309	
—	867	43	C3	8	Filtr wyjściowy zacisku AM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-330	
—	868	44	C4	8	Przypisanie funkcji zacisku 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-369	
—	869	45	C5	8	Filtr wyjścia prądowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-330	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (22)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Funkcje zabezpieczające	872	48	C8	8	Wybór funkcji detekcji braku napięcia a fazy zasilania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-356	
	873 ^①	49	C9	8	Ograniczenie prędkości	—	—	✓	—	—	—	—	6-107	
	874	4A	CA	8	Ustawienie poziomu alarmu OLT	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-80	
	875	4B	CB	8	Określenie reakcji na wystąpienie alarmu	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	6-358	
Funkcje systemu regulacji	877	4D	CD	8	Wybór sprzężenia a do przodu prędkości/ adaptacyjnego sterowanie prędkością	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-99	
	878	4E	CE	8	Filtr sprzężenia a w przód prędkości	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-99	
	879	4F	CF	8	Ograniczenie momentu w trybie regulacji prędkości zesprężeniem w przód	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-99	
	880	50	D0	8	Współczynnik bezwładności obciążenia	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-99	
	881	51	D1	8	Wzmocnienie sprzężenia a do przodu regulacji prędkości	—	—	✓	—	✓	✓	—	6-99	
Funkcja unikania regeneracji	882	52	D2	8	Wybór unikania pracy w trybie prądnicowym	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-523	
	883	53	D3	8	Poziom działania a funkcji unikania pracy w trybie prądnicowym	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-523	
	884	54	D4	8	Czułość detekcji trybu prądnicowego podczas hamowania	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-523	
	885	55	D5	8	Ograniczenie kompensacji częstotliwości podczas unikania pracy w trybie prądnicowym	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-523	
	886	56	D6	8	Współczynnik wzmocnienia a napięcia w trybie unikania pracy prądnicowej	✓	✓	✓	—	—	✓	—	6-523	
Parametry wolne	888	58	D8	8	Parametr wolny 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-536	
	889	59	D9	8	Parametr wolny 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-536	
Praca w trybie oszczędzania energii	891	5B	DB	8	Liczba przesuniętych cyfr wyświetlacza energii skumulowanej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	892	5C	DC	8	Współczynnik obciążenia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	893	5D	DD	8	Wybór trybu oszczędzania energii (moc siłnika)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	894	5E	DE	8	Tryb pracy przy zasilaniu siłnika z sieci	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	895	5F	DF	8	Wartość odniesienia a poziomowi oszczędzania energii	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	896	60	E0	8	Koszt jednostki mocy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	897	61	E1	8	Czas uśrednienia a monitora oszczędzania energii	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
	898	62	E2	8	Kasowanie monitora oszczędzania energii	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360	
899	63	E3	8	Współczynnik czasu pracy (wartość przybliżona)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-360		

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (23)

① Ustawienie możliwe tylko, gdy zainstalowana jest karta FR-A7AP.

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Parametry kalibracji	C0 (900)	5C	DC	1	Kalibracja zacisku CA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-333	
	C1 (901)	5D	DD	1	Kalibracja zacisku AM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-333	
	C2 (902)	5E	DE	1	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C3 (902)	5E	DE	1	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	125 (903)	5F	DF	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C4 (903)	5F	DF	1	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C5 (904)	60	E0	1	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C6 (904)	60	E0	1	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	126 (905)	61	E1	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C7 (905)	61	E1	1	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
Kalibracja analogowego wyjścia prądowego	C8 (930)	1E	9E	9	Wartość zmiennej wyjściowej dla zerowego sygnału na wyjściu prądowym	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-333	
	C9 (930)	1E	9E	9	Wartość sygnału prądowego dla zerowej wartości zmiennej wyjściowej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-333	
	C10 (931)	1F	9F	9	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-333	
	C11 (931)	1F	9F	9	Wartość prądu wyjściowego dla maksymalnej wartości zmiennej wyjściowej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-333	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (24)

Funkcja	Kasowanie param.	Kod instrukcji			Nazwa	Tryby sterowania							Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony		Sterowanie V/f	Zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycz.	Sterowanie wektorowe			Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe			
								Prędkość	Moment	Pozycja	Prędkość	Moment		
Parametry kalibracji	C12 (917)	11	91	9	Przesunięcie zera sygnału częstotliwości wyjściowej (prędkości) z zacisku 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C13 (917)	11	91	9	Wartość początkowa sygnału analogowego zacisku 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C14 (918)	12	92	9	Wzmocnienie sygnału analogowego zacisku 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C15 (918)	12	92	9	Wartość końcowa sygnału analogowego zacisku 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-382	
	C16 (919)	13	93	9	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
	C17 (919)	13	93	9	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu/strumienia magnetycznego.	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
	C18 (920)	14	94	9	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
	C19 (920)	14	94	9	Wartość sygnału analogowego zacisku 1 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego).	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
	C38 (932)	20	A0	9	Przesunięcie wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
	C39 (932)	20	A0	9	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca minimalnej wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego).	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
Parametry kalibracji	C40 (933)	21	A1	9	Wzmocnienie wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego) przy zadawaniu za pomocą sygnału analogowego zacisku 4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
	C41 (933)	21	A1	9	Wartość sygnału analogowego zacisku 4 odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej momentu (strumienia a magnetycznego).	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	6-391	
—	989	59	D9	9	Kasowanie alarmu kopiowania parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
PU	990	5A	DA	9	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-538	
	© 991	5B	DB	9	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6-538	

Tab. A-5: Lista parametrów z kodami instrukcji (25)

Indeks

A		D	
Autostrojenie		Dławik	3-55
Stałe silnika	6-222, 6-236	Dławik AC	3-55
B		Dławik DC	3-55
Błąd		Dane techniczne	A-1
Diagnostyka	7-1, 7-29	Detekcja momentu wyjściowego	6-314
działania zaradcze	7-5	Drugie funkcje	
Komunikat	7-2	Zakres	6-292
Lista	7-2	E	
Wyświetlacz LED/LCD	7-2	Enkoder	
Wyświetlanie	7-5	Sprężenie zwrotne prędkości	6-517
Blokada zapisu parametrów	6-408	F	
Blokada zmiany kierunku obrotów		Funkcja automatycznego	6-337
Parametr	6-411	Funkcja PLC	6-486
Brak prądu		Funkcja trawersowania	6-520
Detekcja	6-313	Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	
C		Parametr	6-191
Chłodzenie	2-9	Funkcje zabezpieczające	
Charakterystyka		Kod Alarmu	6-355
Moment obciążenia	6-175	Przegląd	A-6
Wybór automatycznego	6-201	reset	7-25
Charakterystyka obciążenia		G	
Wybór	6-175	Grupa parametrów użytkownika	
Charakterystyka V/f		Usuwanie parametru	6-414
Parametr	6-172	Grupy parametrów użytkownika	
Cyfrowe pokrętko	4-5	Parametr	6-412
Czas przyśpieszenia i hamowania		H	
Parametr	6-195	Hamowanie prądem stałym DC	
Częstotliwość bazowa	6-172	Parametr	6-241
Częstotliwość startowa		Hamulec mechaniczny	
Hamowanie prądem stałym DC	6-242	Sterowanie	6-261
Parametr	6-199	Historia alarmów	
Częstotliwość wyjściowa		alarmów	7-27
Częstotliwość startowa	6-199	kasowanie	7-27
Detekcja	6-309	I	
maksymalna	6-168	Instalacja	
minimalna	6-168	obudowa	2-5
Przeskok częstotliwości	6-170	J	
Ustawienie wstępnie zaprogramowanych		Język	
prędkości	6-183	Wybór	6-537
Czułość wykrywania częstotliwości			
Parametr	6-309		
Czyszczenie	8-8		

K	
Kalibracja	
Zacisk CA, AM	6-333
Kod Alarmu	
Wyjście	6-355
Kod wyjściowego	
sygnału alarmowego	6-355
Kody instrukcji	A-27
Kody kontrolne	6-451
Kompatybilność elektromagnetyczna	3-56
Komunikacja	
Modbus-RTU	6-467
Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi	6-448
USB	6-487
Ustawienia podstawowe	6-445
Złącze PU	6-437
Zaciski RS-485	6-440
Konserwacja	8-1
Kontrast	
Parametr	6-538
L	
Licznik czasu pracy	
alarmów	6-321
Licznik energii	
alarmów	6-321
Logika	
Logika typu sink	3-24
Logika typu source	3-24
M	
Moment	
Momentu	6-147
Parametr	6-147
Moment obciążenia	
Wybór	6-166
Monitor częstotliwości	
Odkośniki	6-330
Monitor oszczędzanej energii	6-360
N	
Numer stacji	6-445
O	
Obudowa	1-2
Konstrukcja	2-6
System chłodzenia	2-9
Ograniczenie prędkości	6-357
Ośłona zacisków połączeniowych	3-11
P	
Panel operatorski	
Demontaż	2-1
Montaż	2-1
Panel sterujący	
Funkcje	4-4
Podłączanie	3-30
Podstawowe funkcje	4-6
Parametr	
Kody instrukcji	A-27
parametrów	4-10, 4-13, 4-15
Parametry trybu prostego	5-1
Przegląd	6-1
wolny	6-536
wszystkich parametrów	4-11
Parametry trybu prostego	5-1
PLC	
Podłączanie	3-26
Podłączanie	
Dławik	3-55
Dławik DC	3-55
Konfiguracja systemu	3-1
Listwa zaciskowa RS-485	3-31
Obwód główny	3-7
Obwód sterujący	3-19
Panel sterujący	3-30
Prostownik rewersyjny	3-53
Rewersyjny prostownik tranzystorowy	3-51
Schemat podłączenia przetwornicy	3-5
silnika z enkoderem	3-34
Stycznik mocy	3-43
Złącze USB	3-33
Zewnętrzne urządzenia opcjonalne	3-43
zewnętrznego rezystora hamowania	3-45
Zewnętrzny moduł hamowania	3-48
Pokrywa czołowa	
Demontaż	2-2
Montaż	2-2
Potencjometr	
Cyfrowe pokrętło	5-42
Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem	
Parametr	6-155
Prąd wyjściowy	
Detekcja	6-312
Prądy upływu	3-56
Praca w trybie Jog	
Parametr	6-186
Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi	6-448
Przełączanie częstotliwości w zależności od obciążenia silnika	6-509
Przeskok częstotliwości	
Parametr	6-170
Przesunięcie zera	
regulacja	6-382
Przewody	
Rozmiar	3-12

Przyśpieszanie	
Charakterystyka	6-201
Przyśpieszanie/hamowanie w najkrótszym czasie	6-208
Punkt	8-1
Punkty rezonansu	
Unikanie	6-170

R

Regulacja nachylenia opadania charakterystyki momentu	6-512
Regulacja PID	
Parametr	6-488
Reset	7-25
Restart	
po wystąpieniu alarmu	6-351
po zaniku zasilania	6-339
Rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe	6-65

S

Silnik	
przełączanie napięcia przetwornica – zasilanie sieciowe	6-502
Wybór	6-218
Sterowanie V/f	6-65
Sterowanie wektorowe	6-65
Styczniki i wyłączniki	3-3
Sygnal alarmowy	
Zaciski	3-22
Sygnal dźwiękowy	
sterowanie	6-538
Sygnal sprzężenia zwrotnego z enkodera	6-517
Sygnal startu	
Przypisanie	6-294
System chłodzenia	2-9

T

Tajmer konserwacji	
Parametr	6-531
Test rezystancji izolacji	8-15
Thermistor typu PTC	
Podłączanie	6-217
Tryb dźwigowy	6-178
Tryb oszczędzania energii	6-359
Tryb prądnicowy	
Sygnalizacja	6-307
Tryb pracy mieszany	6-420
Tryby sterowania	6-65

U

Unikanie regeneracji	
Parametr	6-523
Uruchamianie przetwornicy	4-3
Ustawienia podstawowe	5-1

Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	
Parametr	6-183
Uziemienie	
Prądy upływu	3-14
Uziemienie ochronne	
Podłączanie	3-7

W

Wartość zadana	
analogowa	6-371
Filtr	6-380
Przesunięcie zera	6-388
Przesunięcie zera wartości zadanej momentu regulacja	6-397
Wzmocnienie	6-388
Wzmocnienie wartości zadanej momentu	6-397
Warunki otoczenia	2-6
Wejście ciągu impulsów	6-514
Wentylator chłodzący	
Demontaż	8-10
Działanie	6-526
Montaż	8-11
Wybór języka	
Parametr	6-537
Wybór trybu	
Komunikacja	6-431
mieszany	6-420
po załączeniu zasilania	6-427
Tryb sterowania PU	6-420
tryb zewnętrzny	6-419
Wybór trybu sterowania	
Graf	6-418
Parametr	6-415
Wyjście	
analogowa	6-330
Wyjście AM	3-23
Wyjście CA	3-23
Wymiary	
Dławik DC	A-19
Panel operatorski FR-DU07	A-25
Programator FR-PU04	A-26
Przetwornica	A-8
Wyświetlanie	
Prędkość	6-318
Wybór	6-321
Zaciski wejść/wyjść	6-327
Wyświetlanie prędkości	
Parametr	6-318
Wzmocnienie	
regulacja	6-382
Wzmocnienie sprzężenia w przód pętli regulacji pozycji	6-141
Wzmocnienie w przód regulacji prędkości	
Prędkość	6-99

Z

Złącze USB	6-487
Złącze ZAŁ./WYŁ.	3-64
Zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego	6-65
Parametr	6-150
Zabezpieczenie silnika	
Parametr	6-212
Thermistor typu PTC	6-217
Zacisk	
Obwód sterujący	3-19
Zaciski	
Komunikacja	3-23
Przypisanie funkcji	6-286
Zaciski wejściowe	
Wybór funkcji	6-286
Zaciski wyjść	
Wybór funkcji	6-298
Zatrzymanie przy kontakcie	6-257
Zdalne wyjścia	
Parametr	6-315
Zużycie	
Funkcje	6-527

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
 Avenir Business Park, 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

ALFATRADE Ltd. **MALTA**
 99, Paola Hill
Malta- Paola PLA 1702
 Phone: +356 (0)21 / 697 816
 Fax: +356 (0)21 / 697 817

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**
 4-B, M. Raskovoyi St.
UA-02660 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

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

CEG INTERNATIONAL **LEBANON**
 Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
Lebanon - Beirut
 Phone: +961 (0)1 / 240 430
 Fax: +961 (0)1 / 240 438

AFRICAN REPRESENTATIVE

CBI Ltd. **SOUTH AFRICA**
 Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
 Phone: +27 (0)11 / 928 2000
 Fax: +27 (0)11 / 392 2354