

# **FR-F700**

Przetwornica częstotliwości

Podręcznik obsługi

**FR-F740 EC**

**FR-F746 EC**



**Podręcznik obsługi**  
**Przetwornica częstotliwości FR-F700 EC**  
**Art. no.: xxxxxx**

Wersja			Zmiany/Uzupełnienia/Korekty
A	04/2005	pdp	—
B	07/2005	pdp	Rozdział 3.8.1 Korekta rozdziału "Dobór wyłącznika typu ELCB linii zasilania"
C	03/2006	pdp	Ogólne Rozszerzenie modeli przetwornic o przetwornice większej mocy FR-F740-02600 do 12120 Dodanie przetwornic FR-F746-00023 do 01160 ze stopniem ochrony IP54 Nowy parametr 299 Rozdział 2.4.3 Dodanie nakładki dystansowej radiatora
D	09/2010	akl	Ogólne Dodanie oznaczenia wersji dokumentu (wersji angielskiej, niemieckiej)
E	01/2011	akl	Ogólne Dodano: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Przełącznik napięcie/prąd</li> <li>•Dodatkowe informacje w rozdziale "Przyczyny i działania zaradcze"</li> <li>•Sygnał zezwolenia zasilania napięciem stałym (X70), wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem stałym (X71), kasowanie składowej całkowania regulatora PID (X72)</li> <li>•Sygnał ograniczenia odchyłki regulatora PID (Y48), impulsowy sygnał zliczania energii wyjściowej (Y79), sygnalizacja zasilania napięciem stałym DC (Y85)</li> </ul> <p>Nowe wartości nastaw:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Ustawienie "6" w Par. 29 "Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania"</li> <li>•Nastawy "10, 11, 20, 21" w Par. 30 "Wybór hamowania prądnicowego"</li> <li>•Nastawy "11, 12, 13" w Par. 59 "Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkość"</li> <li>•Nastawy "110, 111, 120, 121" w Par. 128 "Wybór trybu regulacji PID"</li> <li>•Nastawy "10, 11" w Par. 167 "Wybór funkcji detekcji prądu wyjściowego"</li> <li>•Nastawy "21, 22" w Par. 261 "Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania"</li> <li>•Nastawy "10, 11" w Par. 495 "Wybór wyjść zdalnych"</li> </ul> <p>Nowe parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Par. 522 "Częstotliwość wyłączenia wyjścia"</li> <li>•Par. 539 "Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU"</li> <li>•Par. 653 "Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości"</li> <li>•Par. 654 "Częstotliwość odcięcia sterowania wygładzaniem prędkości"</li> <li>•Par. 553 "Granica odchyłki regulacji PID", Par. 554 "Wybór działania w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID", C42 (Par. 934) "Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID", C43 (Par. 934) "Minimalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %", C44 (Par. 935) "Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID, C45 (Par. 935) "Maksymalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %"</li> <li>•Par. 799 "Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej"</li> </ul> <p>Częściowe zmiany</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Zakres nastaw Par. 153 "Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy" od "0 do 10 s"</li> <li>•Jeśli masz problemy, najpierw sprawdź</li> </ul> Rozdział 7.6



---

Dziękujemy za wybór przetwornicy częstotliwości Mitsubishi.

W niniejszym podręczniku znajdują się informacje umożliwiające korzystanie z zaawansowanych funkcji przetwornic częstotliwości serii FR-F700. 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.*
- *Jeśli według obowiązujących przepisów aplikacja wymaga zastosowania wyłącznika różnicowo-prądowego, zgodnie z wytycznymi normy DIN VDE 0100-530 należy wybrać następująco:  
Dla przetwornic jednofazowych typ A lub B  
Dla przetwornic trójfazowych wyłącznie typ B.*
- *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 montować na niepalnej i niezawierającej otworów pionowej płycie (w ten sposób nikt nie będzie mógł z tyłu dotknąć radiatora i in.). 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.*
- *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-F740	FR-F746
Temperatura otoczenia	-10 °C do +40/+50 °C (bez zamarzania)	-10 °C do +30/+40 °C (bez zamarzania)
	Maksymalna temperatura zależy od ustawienia Par. 570.	
Wilgotność otoczenia	90 % RH lub mniej (bez kondensacji)	
Temperatura składowania	-20 °C do +65 °C <sup>①</sup>	
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 2500 m (91 %)	
Wibracje	5,9 m <sup>2</sup> <sup>②</sup> lub mniejsze przy częstotliwości od 10 do 55 Hz (w kierunku osi X, Y, Z)	

<sup>①</sup> Temperatura tylko podczas krótkich okresów, na przykład podczas transportu.

<sup>②</sup> 2,9 m/s<sup>2</sup> 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.*
- *Ponieważ, w zależności od stanu ustawienia tej funkcji, naciskanie przycisku STOP/RESET może nie wyłączyć wyjścia przetwornicy, w celu zrealizowania stopu bezpieczeństwa należy wprowadzić niezależny obwód i wyłącznik (wyłączenie zasilania, zadziałanie hamulca mechanicznego w celu zatrzymania bezpieczeństwa itp.).*
- *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.*
- *Przetwornicy nie wolno obciążać innymi urządzeniami niż 3-fazowe silniki indukcyjne. Podłączenie urządzenia o innym charakterze może doprowadzić do uszkodzenia przetwornicy i podłączanego urządzenia.*
- *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. Celem termicznego zabezpieczenia silnika zaleca się zainstalowanie zarówno zewnętrznego przekaźnika termicznego jak i termistora typu PTC.*
- *W celu częstego załączania/ wyłączenia przetwornicy, nie należy używać stycznika podłączonego na wejściu przetwornicy. W przeciwnym wypadku skróci się czas życia przetwornicy.*
- *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. Spowoduje to awarię.*

## 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.

---

# Symbole używane w tym podręczniku

## Użycie instrukcji

Instrukcje dotyczące ważnych informacji są oznaczone odrębnie i pokazywane w następujący sposób:

### UWAGA

| Tekst instrukcji

## Używanie przykładów

Przykłady są specjalnie oznaczone i pokazane są w następujący sposób:

### Przykład ▾

Tekst przykładu



## Użycie numeracji na ilustracjach

Numeracja na ilustracjach jest wyświetlana jako biała liczba w czarnym okręgu i jest wyjaśniona w tabeli przy użyciu tych samych liczb; na przykład:

① ② ③ ④

## Użycie instrukcji obsługi

Instrukcje obsługi są prezentowane w formie kroków, które podczas uruchamiania, pracy robota, wykonywania przeglądów konserwacyjnych i podobnych operacji należy wykonać dokładnie według kolejności.

Kroki są ponumerowane kolejno (czarny numer w białym okręgu):

① Tekst

② Tekst

③ Tekst

## Użycie stoppek w tabelach

Instrukcje zawarte w tabelach są objaśnione w stopce poniżej tabeli (oznaczone podwyższoną czcionką). Miejsca w tabeli, objaśnione poniżej tabeli oznaczone są odpowiednim znakiem, wydrukowanym za pomocą podwyższonej czcionki.

Jeśli poniżej tej samej tabeli znajduje się kilka objaśnień, są one kolejno ponumerowane (biały numer w czarnym okręgu, oznaczony podwyższoną czcionką).

① Tekst

② Tekst

③ Tekst



# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Sprawdzenie i kontrola wyrobu</b>	
1.1	Typ przetwornicy.....	1-1
1.2	Opis konstrukcji przetwornicy.....	1-2
1.2.1	Akcesoria.....	1-3
<b>2</b>	<b>Instalacja</b>	
2.1	Zdejmowanie i zakładanie panela operatorskiego .....	2-1
2.2	Zdejmowanie i zakładanie pokrywy czołowej.....	2-2
2.2.1	FR-F740-00023 do 00620-EC .....	2-2
2.2.2	FR-F740-00770 do 12120-EC .....	2-3
2.2.3	FR-F746-00023 do 01160-EC .....	2-5
2.3	Montaż przetwornicy .....	2-6
2.4	Konstrukcja obudowy .....	2-7
2.4.1	Warunki otoczenia miejsca instalacji przetwornicy .....	2-7
2.4.2	Ulokowanie przetwornicy.....	2-11
2.4.3	Nakładka dystansowa radiatora (FR-A7CN) .....	2-13
<b>3</b>	<b>Podłączanie</b>	
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.....	3-7
3.4	Specyfikacja obwodu sterującego.....	3-15
3.4.1	Zaciski obwodów sterujących .....	3-19
3.4.2	Zasady wykonywania połączeń .....	3-21
3.4.3	Zewnętrzne zasilanie obwodów sterujących .....	3-22
3.4.4	Zmiana logiki wejść/wyjść .....	3-25
3.5	Podłączanie panelu operatorskiego za pomocą przewodu połączeniowego .....	3-28
3.6	Listwa zaciskowa RS-485.....	3-29
3.6.1	Sterowanie w trybie komunikacji.....	3-30

3.7	Podłączenie autonomicznych urządzeń dodatkowych .....	3-31
3.7.1	Styczniki mocy (MC) .....	3-31
3.7.2	Podłączanie modułu hamowania (FR-BU/MT-BU5) .....	3-33
3.7.3	Podłączanie rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC, MT-HC) .....	3-36
3.7.4	Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV (model 01160 lub mniejszy) .....	3-38
3.7.5	Podłączanie prostownika rewersyjnego (MT-RC) (model 01800 lub większy) .....	3-39
3.7.6	Podłączenie dławika DC do poprawy współczynnika mocy FR-HEL .....	3-40
3.7.7	Podłączanie dławika .....	3-40
3.8	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).....	3-41
3.8.1	Prądy upływu i kroki zapobiegawcze .....	3-41
3.8.2	Zakłócenia generowane przez przetwornicę i techniki ich minimalizowania .....	3-46
3.8.3	Filtr EMC .....	3-49
3.8.4	Składowe harmoniczne napięcia zasilania .....	3-50
3.8.5	Silnik klasy napięciowej 400 V sterowany z przetwornicy .....	3-51

## **4 Działanie**

4.1	Środki ostrożności przy użytkowaniu przetwornicy .....	4-1
4.2	Załączanie silnika .....	4-3
4.3	Panel operatorski FR-DU07 .....	4-4
4.3.1	Elementy panelu operatorskiego .....	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 .....	4-9
4.3.5	Monitorowanie z najwyższym priorytetem .....	4-9
4.3.6	Naciskanie na cyfrowe pokrętło .....	4-9
4.4	Funkcja zabezpieczenia termicznego silnika .....	4-10
4.5	Tryb sterowania PU .....	4-12
4.5.1	Ustawianie częstotliwości pracy .....	4-13
4.5.2	Użycie cyfrowego pokrętła w trybie potencjometru .....	4-14
4.5.3	Wybór częstotliwości zadanej za pomocą wejść cyfrowych (ustawienie prędkości zaprogramowanych) .....	4-15
4.5.4	Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego .....	4-18
4.5.5	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego .....	4-20

4.6	Tryb zewnętrzny.....	4-22
4.6.1	Praca z częstotliwością ustawioną za pomocą panelu operacyjnego (Pr. 79 = 3).....	4-22
4.6.2	Uruchamianie przetwornicy i wybór częstotliwości pracy za pomocą przełączników (wybór prędkości zaprogramowanej) (Par. 4 do 6).....	4-24
4.6.3	Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego .....	4-27
4.6.4	Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału napięciowego (50 Hz przy 5 V) .....	4-30
4.6.5	Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego .....	4-31
4.6.6	Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału prądowego (50 Hz przy 20 mA).....	4-33

## **5 Ustawienia podstawowe**

5.1	Lista parametrów trybu prostego .....	5-1
5.2	Zwiększanie wartości momentu rozruchowego (Par. 0) .....	5-3
5.3	Górny i dolny limit częstotliwości (Par. 1, Par. 2).....	5-5
5.4	Gdy częstotliwość znamionowa silnika wynosi 60 Hz (Par. 3) .....	5-7
5.5	Zmiana czasów przyspieszenia/hamowania (Par. 7, Par. 8) .....	5-8
5.6	Sterowanie w trybie oszczędzania energii (Par. 60).....	5-10
5.7	Tryb pracy (Par. 79) .....	5-12
5.8	Kasowanie parametrów.....	5-13
5.9	Kasowanie wszystkich parametrów .....	5-14
5.10	Kopiowanie parametrów i weryfikacja nastaw parametrów .....	5-15
5.10.1	Kopiowanie parametrów.....	5-16
5.10.2	Weryfikacja parametrów .....	5-18

## **6 Parametry**

6.1	Przegląd parametrów.....	6-1
6.2	Moment silnika.....	6-30
6.2.1	Ręczne forsowanie momentu (Par. 0, Par. 46) .....	6-30
6.2.2	Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 80, Par. 90) .....	6-33
6.2.3	Kompensacja poślizgu (Par. 245 do Par. 247).....	6-34
6.2.4	Funkcja zapobiegania utykaniu (Par. 22, Par. 23, Par. 48, Par. 49, Par. 66, Par. 148, Par. 149, Par. 154, Par. 156, Par. 157) .....	6-35
6.2.5	Ustawienie stopnia przeciążalności (LD = Niska Przeciążalność, SLD = Super Niska Przeciążalność) (Par. 570) .....	6-44
6.3	Ograniczanie częstotliwości wyjściowej .....	6-45
6.3.1	Częstotliwość maksymalna i minimalna (Par. 1, Par. 2, Par. 18) .....	6-45
6.3.2	Unikanie pracy przy częstotliwości rezonansu mechanicznego (przeskok częstotliwości) (Par. 31 do Par. 36).....	6-47

6.4	Ustawienie charakterystyki V/f .....	6-49
6.4.1	Częstotliwość bazowa, napięcie (Par. 3, Par. 19, Par. 47) .....	6-49
6.4.2	Wybór charakterystyki obciążenia (Par. 14) .....	6-51
6.4.3	Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f (Par. 71, Par. 100 do Par. 109).....	6-52
6.5	Zadawanie częstotliwości sygnałem na zaciskach zewnętrznych .....	6-54
6.5.1	Praca z wstępnie zaprogramowaną prędkością (Par. 4 do Par. 6, Par. 24 do Par. 27, Par. 232 do Par. 239) .....	6-54
6.5.2	Funkcja Jog (Par. 15, Par. 16) .....	6-57
6.5.3	Kompensacja wstępnie zaprogramowanych prędkości i zdalnie zadawanych prędkości (Par. 28) .....	6-61
6.5.4	Funkcja zdalnego zadawania prędkości (Par. 59) .....	6-62
6.6	Przyśpieszanie i hamowanie .....	6-66
6.6.1	Czasy przyśpieszania i hamowania (Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45) .....	6-66
6.6.2	Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie (Par. 13, Par. 571) .....	6-70
6.6.3	Charakterystyka przyśpieszania i hamowania (Par. 29, Par. 140 do Par. 143).....	6-72
6.7	Wybór typu i ochrona silnika .....	6-76
6.7.1	Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L) (Par. 9, Par. 51) .....	6-76
6.7.2	Typ silnika (Par. 71) .....	6-82
6.8	Hamowanie i zatrzymywanie silnika .....	6-83
6.8.1	Hamowanie prądem stałym DC (Par. 10 do Par. 12) .....	6-83
6.8.2	Wybór hamowania prądnicowego (Par. 30, Par. 70) .....	6-86
6.8.3	Wybór trybu zatrzymywania (Par. 250).....	6-92
6.8.4	Funkcja wyłączenia wyjścia (Par. 522).....	6-94
6.9	Przypisanie funkcji zacisków zewnętrznych.....	6-96
6.9.1	Wybór funkcji zacisków wejść cyfrowych (Par. 178 do Par. 189) .....	6-96
6.9.2	Sygnał odcięcia wyjścia przetwornicy (sygnał MRS, Par. 17).....	6-99
6.9.3	Warunki działania sygnału wyboru drugiej funkcji (sygnał RT, Par. 155).....	6-101
6.9.4	Wybór podłączenia sygnałów startu (Zaciski STF, STR, STOP, Par. 250) ...	6-103
6.9.5	Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych (Par. 190 do Par. 196) .....	6-107
6.9.6	Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU, FU2, Par. 41 do Par. 43, Par. 50) .....	6-113
6.9.7	Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Y13, Par. 150 do Par. 153, Par. 166, Par. 167) .....	6-115
6.9.8	Funkcja zdalnych wyjść (REM, Par. 495 do Par. 497) .....	6-118
6.9.9	Wyjście impulsów licznika energii wyjściowej przetwornicy (sygnał Y79, Par. 799) .....	6-120



6.10	Wyświetlanie wartości monitorowanej i wyjściowe sygnały monitorujące .....	6-121
6.10.1	Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej (Par. 37, Par. 144) ....	6-121
6.10.2	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) ..	6-123
6.10.3	Wybór funkcji zacisków CA, AM (Par. 55, Par. 56, Par. 867, Par. 869) .....	6-130
6.10.4	Kalibracja sygnałów wyjść analogowych AM i CA [C0 (Par. 900), C1 (Par. 901), C8 (Par. 930) do C11 (Par. 931)].....	6-132
6.11	Działanie przetwornicy przy zaniku zasilania.....	6-137
6.11.1	Automatyczny restart (Par. 57, Par. 58, Par. 162 do Par. 165, Par. 299, Par. 611) .....	6-137
6.11.2	Funkcja hamowania przy zaniku zasilania (Par. 261 do Par. 266) .....	6-145
6.12	Praca przetwornicy w przypadku wystąpienia alarmu.....	6-152
6.12.1	Funkcja restartu (Par. 65, Par. 67 do Par. 69).....	6-152
6.12.2	Wybór wyjść kodu alarmu (Par. 76) .....	6-155
6.12.3	Funkcja zabezpieczenia w przypadku awarii faz wejścia/wyjścia (Par. 251, Par. 872) .....	6-157
6.13	Oszczędzanie energii i monitor oszczędzania energii .....	6-158
6.13.1	Tryb oszczędzania energii i sterowanie optymalnym wzbudzeniem silnika (Par. 60) .....	6-158
6.13.2	Monitor oszczędzanej energii (Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 891 do Par. 899) .....	6-160
6.14	Hałas pracy silnika, redukcja hałasu .....	6-167
6.14.1	Częstotliwość nośna PWM i sterowanie w trybie Miękką PWM (Par. 72, Par. 240, Par. 260) .....	6-167
6.14.2	Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości (Par. 653, Par. 654) .....	6-169
6.15	Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnału analogowego (zaciski 1, 2 i 4).....	6-170
6.15.1	Konfiguracja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 267) .....	6-170
6.15.2	Kompensacja wejścia analogowego (Par. 73, Par. 242, Par. 243, Par. 252, Par. 253).....	6-177
6.15.3	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego (Par. 74).....	6-180
6.15.4	Przesunięcie zera i wzmacnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości [Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905)] ...	6-181
6.15.5	Sprawdzanie poziomu 4 mA sygnału wejścia analogowego (Par. 573) ...	6-189
6.16	Zapobieganie błędom i ograniczenie ustawień parametrów .....	6-192
6.16.1	Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU (Par. 75).....	6-192
6.16.2	Wybór zapisu parametrów (Par. 77) .....	6-197
6.16.3	Blokada zmiany kierunku obrotów (Par. 78).....	6-199
6.16.4	Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do Par. 174) .....	6-200
6.17	Wybór trybu pracy i źródła sygnałów sterujących .....	6-203
6.17.1	Wybór trybu pracy (Par. 79) .....	6-203
6.17.2	Tryb sterowania po załączeniu zasilania (Par. 79, Par. 340) .....	6-215
6.17.3	Źródło komendy startu i komendy częstotliwości podczas pracy w trybie komunikacji (Par. 338, Par. 339, Par. 550, Par. 551) .....	6-217

6.18	Tryb komunikacji i ustawienia.....	6-225
6.18.1	Złącze PU.....	6-225
6.18.2	Zaciski RS-485 .....	6-228
6.18.3	Ustawienia początkowe i specyfikacja komunikacji RS-485 (Par. 117 do Par. 124, Par. 331 do Par. 337, Par. 341, Par. 549) .....	6-233
6.18.4	Zapis do EEPROM za pomocą komend komunikacji (Par. 342) .....	6-235
6.18.5	Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi (computer link) .....	6-236
6.18.6	Komunikacja przy użyciu protokołu Modbus-RTU (Par. 331, Par. 332, Par. 334, Par. 343, Par. 539, Par. 549).....	6-253
6.19	Funkcje specjalne .....	6-271
6.19.1	Regulacja PID (Par. 127 do Par. 134, Par. 241, Par. 553, Par. 554, Par. 575 do Par. 577, C42 (Par. 934) do C45 (Par. 935)) .....	6-271
6.19.2	Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym (Par. 135 do Par. 139, Par. 159).....	6-290
6.19.3	Zaawansowana funkcja PID (funkcja pompy) (Par. 554, Par. 575 do Par. 591).....	6-296
6.19.4	Funkcja trawersy (Par. 592 do Par. 597) .....	6-310
6.19.5	Funkcja unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886).....	6-313
6.20	Użyteczne funkcje .....	6-316
6.20.1	Wybór trybu pracy wentylatora chłodzącego (Par. 244) .....	6-316
6.20.2	Wyświetlanie zużycia komponentów przetwornicy (Par. 255 do Par. 259) .....	6-317
6.20.3	Alarm tajmera konserwacji (Par. 503, Par. 504) .....	6-321
6.20.4	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu (Par. 555 do Par. 557)....	6-322
6.20.5	Parametry wolne (Par. 888, Par. 889).....	6-326
6.21	Konfiguracja programatora, panelu operacyjnego .....	6-327
6.21.1	Wybór języka wyświetlacza PU (Par. 145) .....	6-327
6.21.2	Ustawienie częstotliwości z panelu operacyjnego/ blokada przycisków panelu operacyjnego (Par. 161) .....	6-328
6.21.3	Sterowanie sygnału dźwiękowego (Par. 990).....	6-328
6.21.4	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU (Par. 991) .....	6-329

## **7 Diagnostyka**

7.1	Lista wyświetlanych alarmów .....	7-2
7.2	Przyczyny i działania zaradcze.....	7-4
7.3	Metoda kasowania alarmów funkcji zabezpieczających .....	7-19
7.4	Wyświetlacz diodowy LED .....	7-20
7.5	Odczytywanie i kasowanie historii alarmów .....	7-21

7.6	Diagnostyka w przypadku wystąpienia problemów .....	7-23
7.6.1	Silnik nie uruchamia się .....	7-23
7.6.2	Silnik lub maszyna wytwarzają nienormalny dźwięk.....	7-25
7.6.3	Przetwornica wytwarza nienormalny dźwięk.....	7-25
7.6.4	Silnik przegrzewa się.....	7-25
7.6.5	Silnik obraca się w odwrotnym kierunku.....	7-26
7.6.6	Prędkość silnika różni się znacznie od prędkości zadanej.....	7-26
7.6.7	Przyśpieszenie/hamowanie nie jest płynne .....	7-26
7.6.8	Prędkość zmienia się podczas pracy .....	7-27
7.6.9	Tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo.....	7-27
7.6.10	Nie działa panel operacyjny (FR-DU07) .....	7-28
7.6.11	Zbyt duża wartość prądu silnika.....	7-28
7.6.12	Prędkość nie wzrasta .....	7-29
7.6.13	Nie można zapisać wartości parametrów .....	7-30
7.6.14	Kontrolka "Pod napięciem" nie jest załączona.....	7-30
7.7	Metody i przyrządy pomiarowe .....	7-31
7.7.1	Pomiar mocy .....	7-32
7.7.2	Pomiar napięcia i użycie transformatora napięciowego PT .....	7-33
7.7.3	Pomiary prądów .....	7-33
7.7.4	Użycie transformatora prądowego CT i czujnika prądu CT .....	7-34
7.7.5	Pomiar współczynnika mocy wejściowej przetwornicy .....	7-34
7.7.6	Pomiar napięcia wyjściowego prostownika (między zaciskami P/+ i N/-) ..	7-34

## **8 Konserwacja i przeglądy**

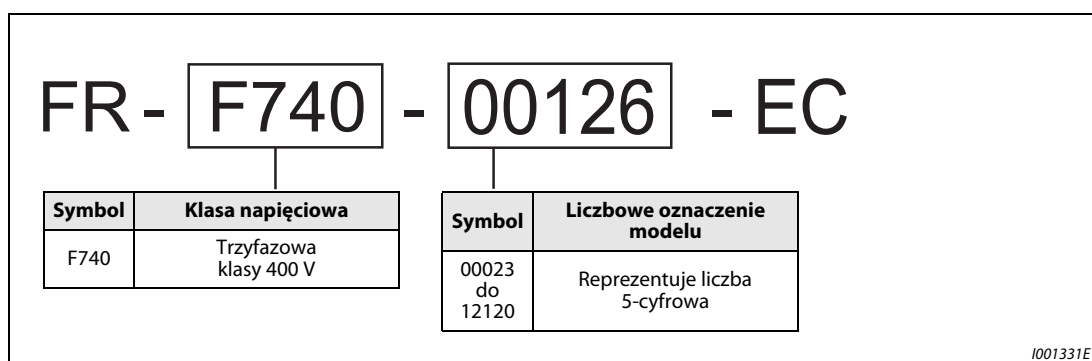
8.1	Przegląd .....	8-1
8.1.1	Przeglądy codzienne.....	8-1
8.1.2	Przeglądy okresowe .....	8-1
8.1.3	Przeglądy codzienne i okresowe .....	8-2
8.1.4	Wyświetlanie żywotności komponentów przetwornicy .....	8-4
8.1.5	Przegląd przetwornicy i prostownika .....	8-7
8.1.6	Czyszczenie .....	8-8
8.1.7	Wymiana elementów przetwornicy .....	8-8
8.1.8	Wymiana przetwornicy .....	8-16
8.2	Pomiary obwodu mocy .....	8-17
8.2.1	Test rezystancji izolacji przy użyciu próbnika izolacji .....	8-17
8.2.2	Próba ciśnienia .....	8-17
8.2.3	Pomiar napięć i prądów.....	8-18

<b>A</b>	<b>Dodatek</b>	
A.1	Dane techniczne FR-F740-00023 do -01160 .....	A-1
A.2	Dane techniczne FR-F740-01800 do -12120 .....	A-2
A.3	Dane techniczne FR-F746-00023 do -01160 .....	A-3
A.4	Dane wspólne .....	A-4
A.5	Wymiary zewnętrzne .....	A-6
A.5.1	FR-F740-00023 do -00126 .....	A-6
A.5.2	FR-F740-00170 do -00380 .....	A-7
A.5.3	FR-F740-00470/-00620 .....	A-8
A.5.4	FR-F740-00770 do -01160 .....	A-9
A.5.5	FR-F740-01800 .....	A-10
A.5.6	FR-F740-02160 do -03610 .....	A-11
A.5.7	FR-F740-04320 do -06830 .....	A-12
A.5.8	FR-F740-07700 i -08660 .....	A-13
A.5.9	FR-F740-09620 do -12120 .....	A-14
A.5.10	FR-F746-00023 do -00126 .....	A-15
A.5.11	FR-F746-00170 i -00250 .....	A-15
A.5.12	FR-F746-00310 i -00380 .....	A-16
A.5.13	FR-F746-00470 i -00620 .....	A-16
A.5.14	FR-F746-00770 .....	A-17
A.5.15	FR-F746-00930 i -01160 .....	A-17
A.5.16	Dławiki DC .....	A-18
A.5.17	Wycięcia montażowe dla mocowania radiatora .....	A-23
A.5.18	Panel operatorski FR-DU07 .....	A-24
A.5.19	Programator FR-PU07 .....	A-24
A.6	Lista parametrów z kodami instrukcji .....	A-25
A.7	Zmiana danych technicznych .....	A-40
A.7.1	Sprawdzenie numeru seryjnego .....	A-40
A.7.2	Zmienione funkcje .....	A-41

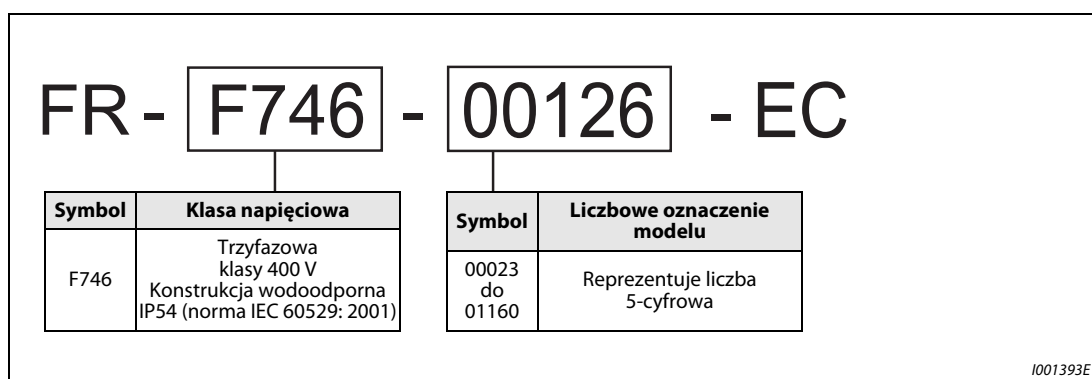
# 1 Sprawdzenie i kontrola wyrobu

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

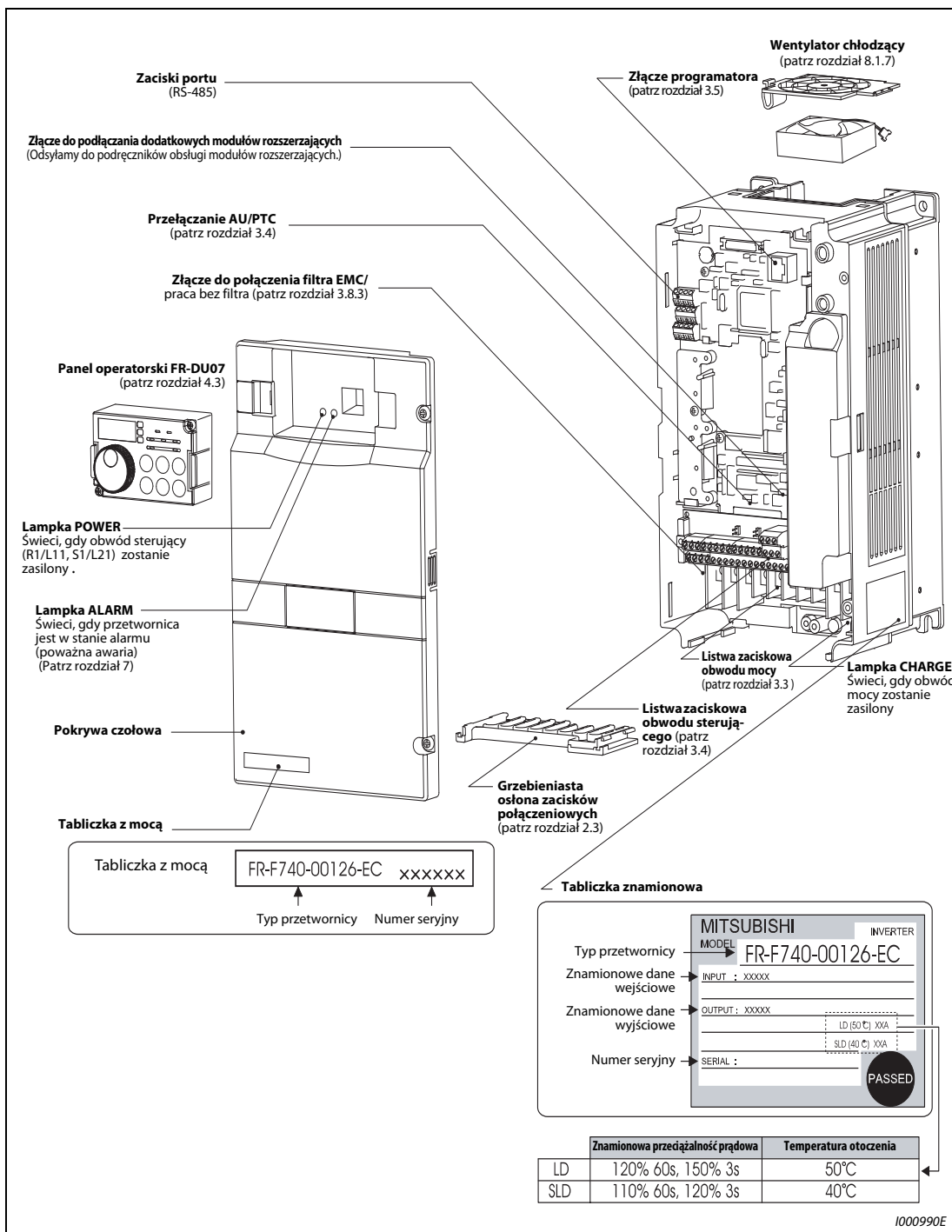


Rys. 1-1: Przetwornica typu FR-F740 EC



Rys. 1-2: Przetwornica typu FR-F746 EC

# 1.2 Opis konstrukcji przetwornicy



Rys. 1-3: Wygląd i konstrukcja przetwornicy

**UWAGA** | Więcej o zdejmowaniu i zakładaniu pokryw 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

**UWAGA**

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.





## 2 Instalacja



### UWAGA:

Należy upewnić się, że po zdjęciu lub ponownym montażu pokrywy nie usunięto uszczelnienia. W przypadku usunięcia uszczelnienia należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem Mitsubishi. Jeśli przetwornica jest używana bez uszczelnień, nie są spełnione wymagania stopnia ochrony IP54.

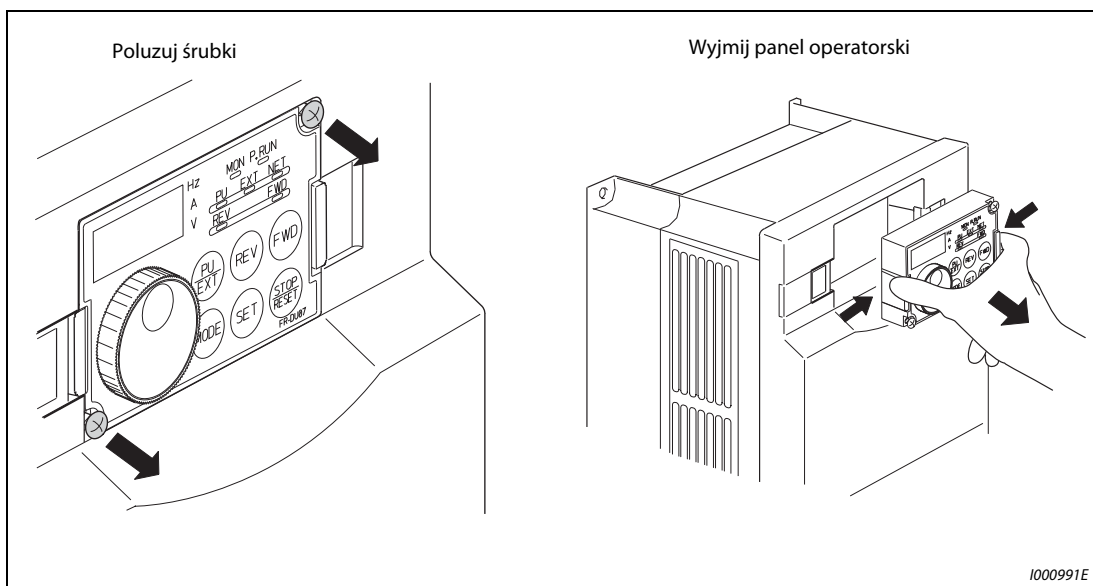
### 2.1 Zdejmowanie i zakładanie panela operatorskiego



### UWAGA:

- W przypadku zdemontowania panelu operacyjnego z pokrywy czołowej przetwornicy FR-F746 nie są spełnione wymagania stopnia ochrony IP54.
- Panel operacyjny (FR-DU07) został zaprojektowany tak, aby spełniać wymagania stopnia ochrony IP54. Nie używać panelu operacyjnego FR-DU07 zamocowanego na przetwornicy FR-F740 EC.

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



**Rys. 2-1:** Zdejmowanie i zakładanie panela operatorskiego

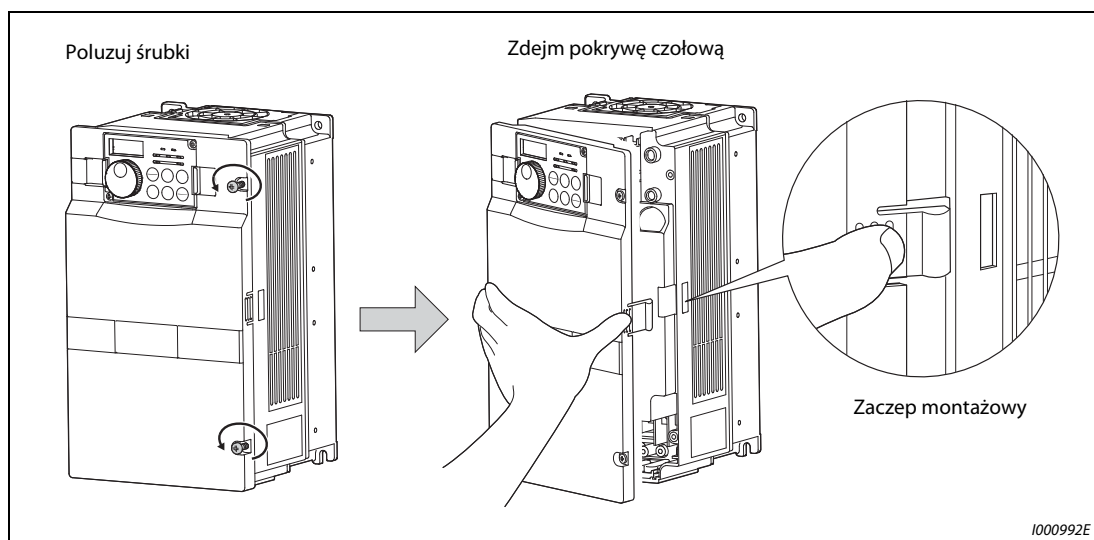
- ③ Aby bezpiecznie zamontować panel operatorski, należy wstawić go prosto oraz dokręcić śruby mocujące.

## 2.2 Zdejmowanie i zakładanie pokrywy czołowej

### 2.2.1 FR-F740-00023 do 00620-EC

#### Zdejmowanie

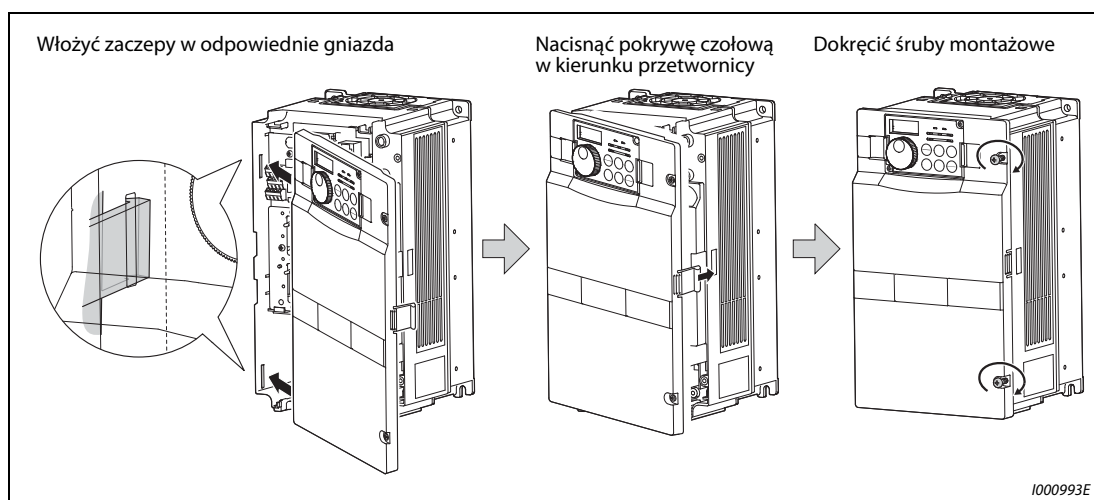
- ① Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową.
- ② W celu zdjęcia pokrywy czołowej, należy nacisnąć na zaczep montażowy i pociągając pokrywę do siebie, wykorzystując lewe zaczepy stałe jako podpory.



**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.

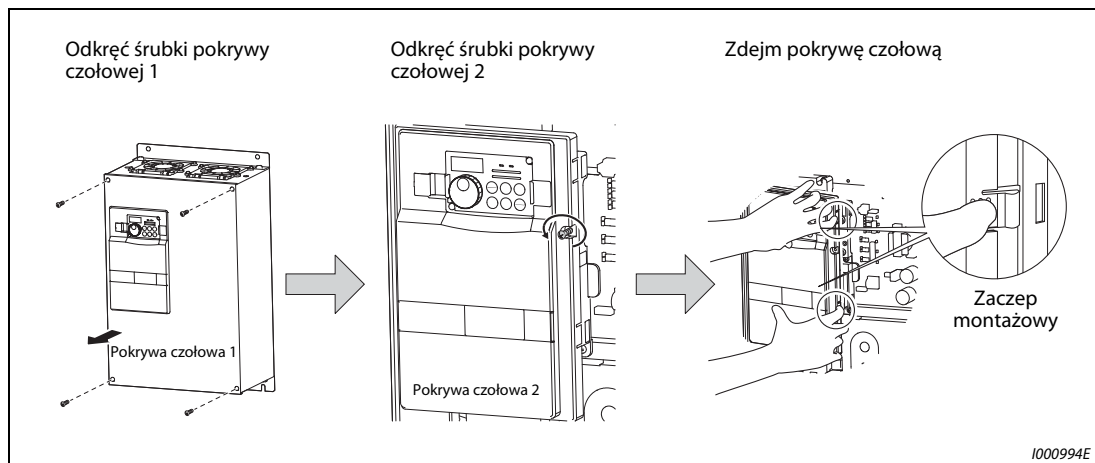


**Rys. 2-3:** Zakładanie pokrywy czołowej

## 2.2.2 FR-F740-00770 do 12120-EC

### Demontaż

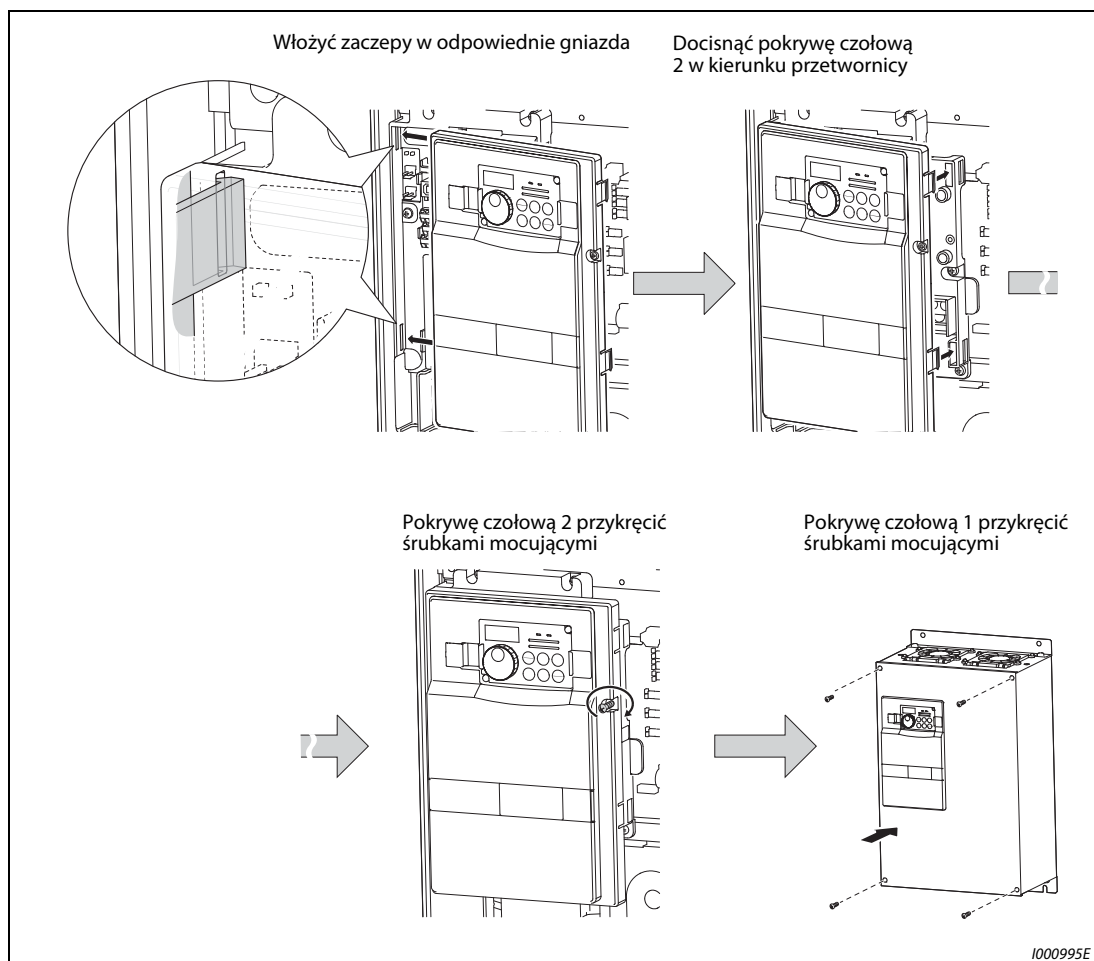
- ① Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową 1.
- ② Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową 2.
- ③ W celu zdjęcia pokrywy czołowej 2, należy nacisnąć na zaczep montażowy z prawej strony i pociągnąć pokrywę do siebie, wykorzystując lewe zaczepy stałe jako podpory.



**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**UWAGA**

W modelu FR-F740-04320 lub wyższym, pokrywa czołowa 1 rozdzielona jest na dwie części.

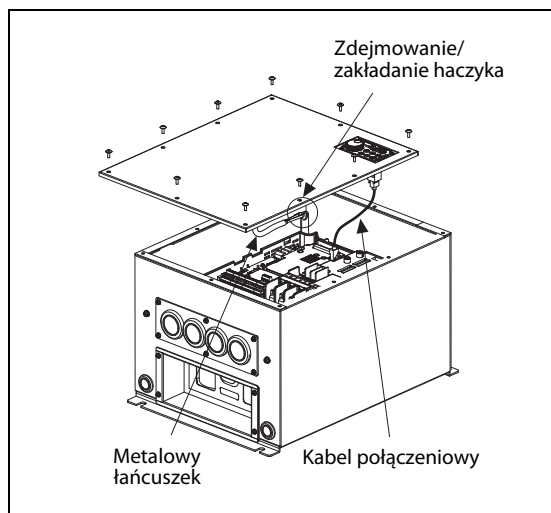
Zawsze upewnij się, że pokrywa czołowa została prawidłowo zamocowana. Zawsze dokręcaj śrubki mocujące pokrywę czołową.

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.

### 2.2.3 FR-F746-00023 do 01160-EC

#### Demontaż

- ① Odkręcić śrubki mocujące pokrywę czołową.
- ② Powoli zdjąć pokrywę czołową, ponieważ do niej zamocowany jest metalowy łańcuszek.
- ③ Rozłączyć kabel połączeniowy od złącza PU.
- ④ Odczepić haczyk metalowego łańcuszka od przetwornicy.
- ⑤ Zdjąć pokrywę czołową.

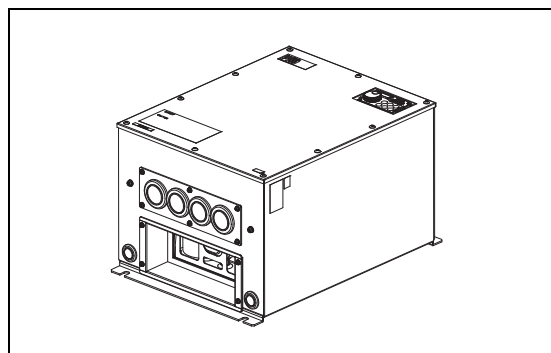


**Rys. 2-6:**  
Zdejmowanie pokrywy czołowej

1001394E

#### Montaż

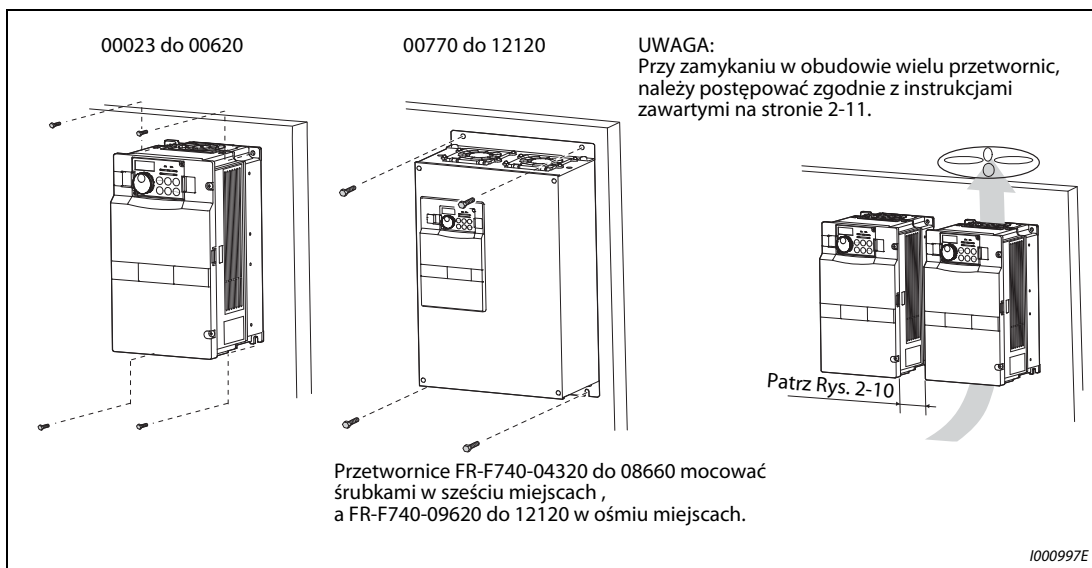
- ① Zaczepić haczyk metalowego łańcuszka od strony przetwornicy.
- ② Podłączyć kabel połączeniowy do złącza PU.
- ③ Za pomocą śrubek zamocować pokrywę czołową. Podczas montażu pokrywy czołowej należy uważać, aby nie przytrzasnąć kabla połączeniowego lub metalowego łańcuszka.



**Rys. 2-7:**  
Zakładanie pokrywy czołowej

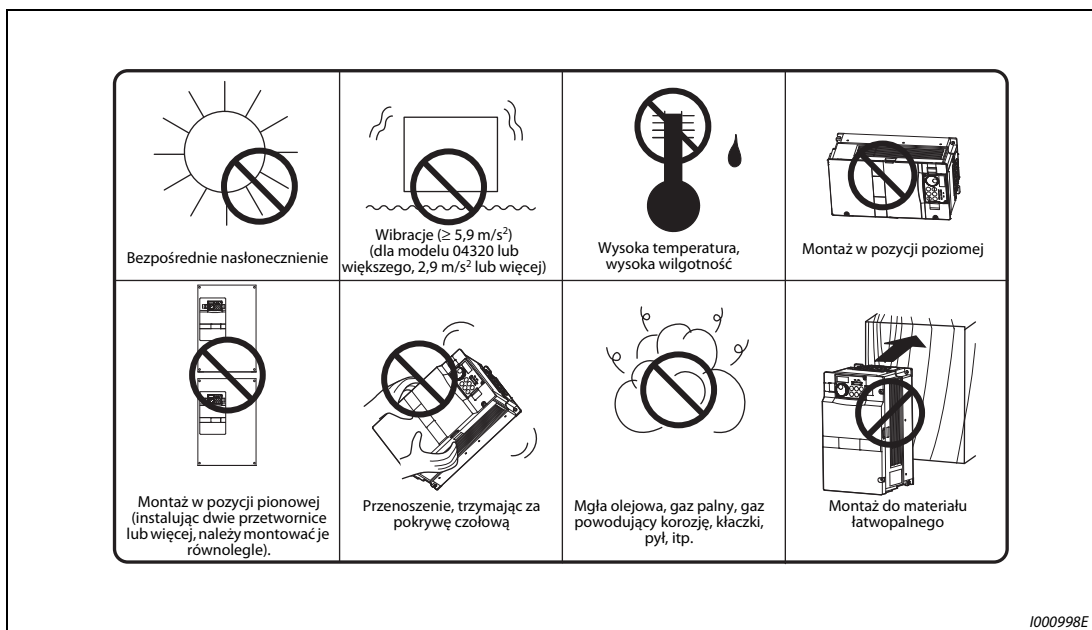
1001395E

## 2.3 Montaż przetwornicy



**Rys. 2-8:** 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. 2-9:** 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-F740	FR-F746
Temperatura otoczenia	Przebieżalność 150 %	-10 °C do +50 °C (bez zamarzania)	-10 °C do +40 °C (bez zamarzania)
	Przebieżalność 120 % (wartość domyślna)	-10 °C do +40 °C (bez zamarzania)	-10 °C do +30 °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 <sup>2</sup> lub mniej (2,9 m/s <sup>2</sup> lub mniej dla modelu 04320 lub większego) przy częstotliwości od 10 do 55 Hz (w kierunku osi X, Y, Z)	

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

#### Temperatura

Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia przetwornicy FR-F740 wynosi od -10 do +50 °C (gdy wybrano stopień przebieżalności LD) lub -10 do +40 °C (gdy wybrano stopień przebieżalności SLD). Natomiast dla przetwornic FR-F746 zakres temperatury otoczenia wynosi od -10 do +40 °C (gdy wybrano stopień przebieżalności LD) lub -10 do +30 °C (gdy wybrano stopień przebieżalności 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 wymienione poniżej środki, by temperatura otoczenia znajdowała się w dopuszczalnych granicach.

- Środki zapobiegawcze przed zbyt wysoką temperaturą
  - Zastosowanie wymuszonego systemu wentylacji lub podobnego systemu chłodzącego (Patrz strona 2-10.)
  - 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. Odstęp izolacyjny, określony 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 zwarć 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 2-10.)
  - 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 mgle 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**

Odporność przetwornicy na drgania wynosi maks.  $5,9 \text{ m/s}^2$  ( $2,9 \text{ m/s}^2$  lub mniej dla modelu 04320 lub większego) w zakresie częstotliwości od 10 do 55 Hz, amplitudzie 1 mm i w kierunku osi X, Y i Z.

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

Szczególne uwagi należy zwrócić przy powtarzających się udarach, które mogą spowodować pęknięcie styków w złączach elektrycznych.

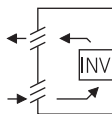
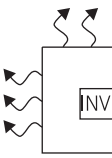
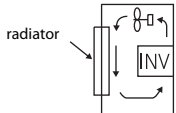
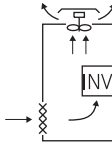
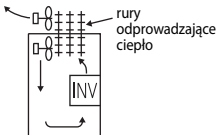
**● Środki zaradcze**

- 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.)

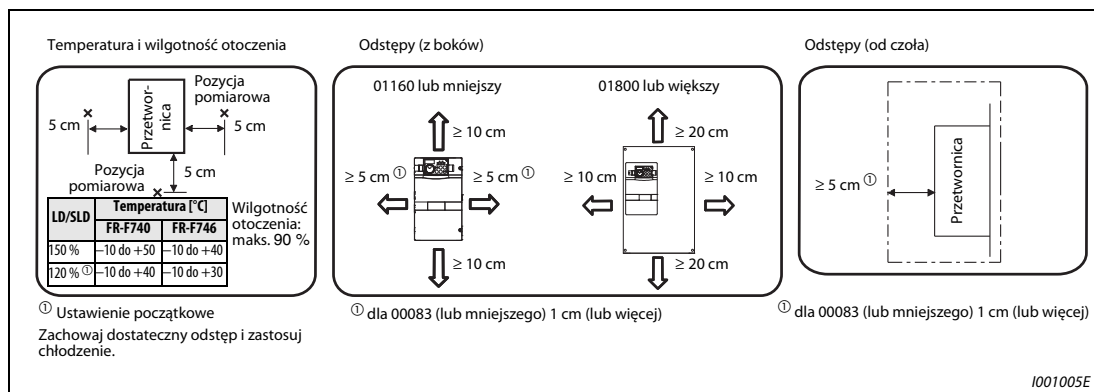
System chłodzenia		Konstrukcja obudowy	Opis
Chłodzenie naturalne	Wentylacja naturalna (system zamknięty, typ otwarty)	 1001000E	Niski koszt i dla ogólnego zastosowania, ale rozmiar obudowy zwiększa się wraz ze wzrostem mocy przetwornicy. Dla stosunkowo małych mocy.
	Wentylacja naturalna (obudowa całkowicie zamknięta)	 1001001E	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	 1001002E	Ograniczone miejsce i pozycja instalacji radiatora, do stosowania przy małych mocach przetwornic.
	Wymuszona wentylacja	 1001003E	Dla szerokich zastosowań wewnątrz pomieszczeń. Rozwiązanie odpowiednie dla zmniejszenia rozmiaru obudowy i redukcji kosztów, przez co szeroko stosowane.
	Wymiennik ciepła	 1001004E	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. 2-10: 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.

Ponieważ osłona wentylatora przetwornic FR-F746 jest mocowana za pomocą śrubek, należy podczas montażu zachować odstęp umożliwiającą odkręcenie śrubek za pomocą śrubokręta.

Nie jest konieczne zapewnienie odstępu montażowego z obydwu stron przetwornicy FR-F746.

### Pozycja montażu przetwornicy

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

### Przestrzeń nad przetwornicą

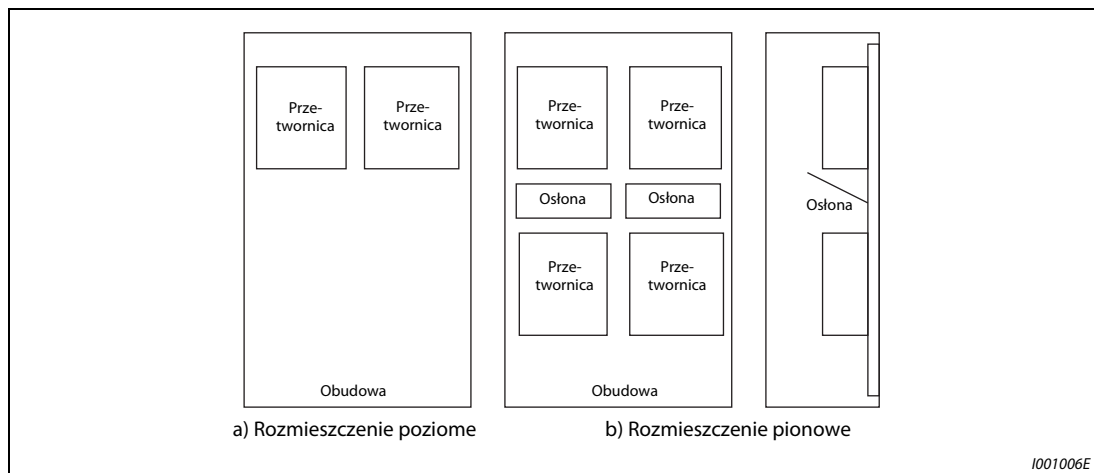
Ciepłe powietrze jest wydmuchiwane ze środka przetwornicy za pomocą wbudowanego małego wentylatora. Elementy, umieszczone powyżej przetwornicy, muszą być odporne na wysoką temperaturę.

#### NOTE

W odległości 5 cm od środka dolnej ścianki przetwornicy temperatura nie powinna przekraczać +50 °C dla przetwornic FR-F740 i +40 °C dla FR-F746.

### 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.



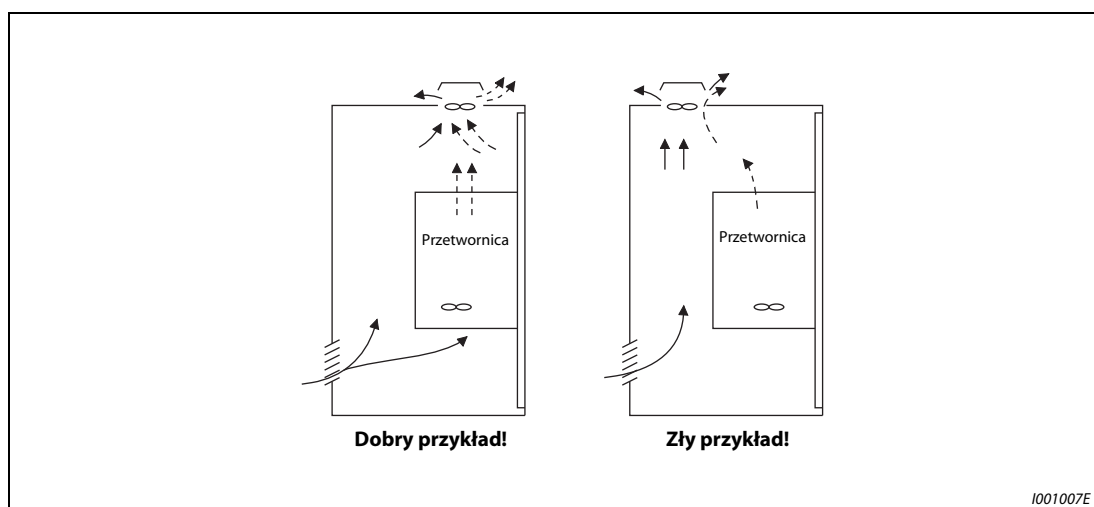
**Rys. 2-11:** Rozmieszczenie kilku przetwornic

#### 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. 2-12:** 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.

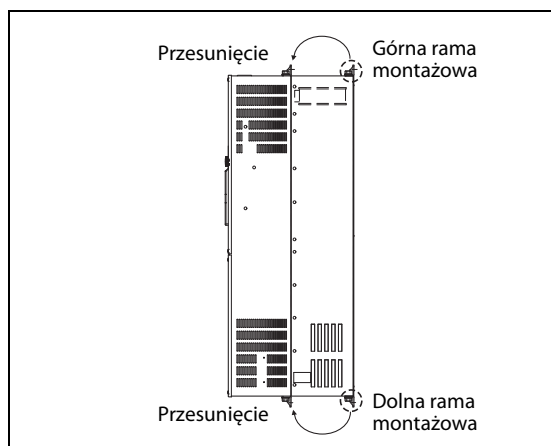
W modelach FR-F740-00023 do 03610, radiator można wystawić poza obudowę, wykorzystując nakładkę dystansową FR-A7CN. Rysunek z wymiarami wycięcia w panelu oraz procedura instalacji nakładki dystansowej radiatora przetwornicy FR-A7CN, dostępne są w instrukcji do "nakładki dystansowej radiatora".

W dodatku na Rys. A-21, pokazano wymiary wycięcia w panelu do przetwornic FR-F740-04320 do 03610.

#### Przesunięcie i zdejmowanie tylnej ramy montażowej

- FR-F740-05470 do 06830

Do górnej oraz dolnej części przetwornicy przymocowana jest jedna rama montażowa. Poniżej pokazana 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.



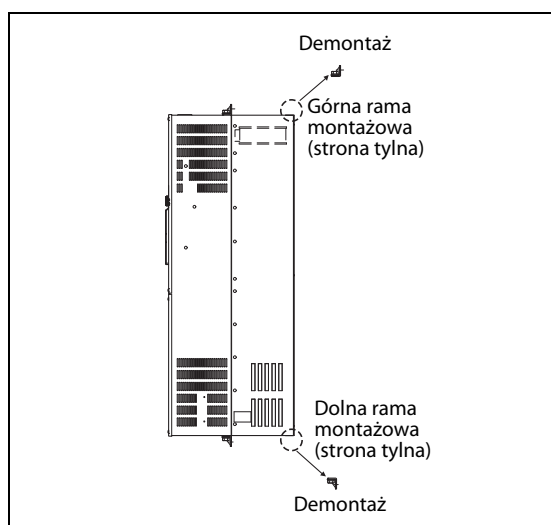
**Rys. 2-13:**

*Przesuwanie ramy do montażu tylną stroną (05470 do 06830)*

1001381E

- FR-F740-04320, 04810, 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.



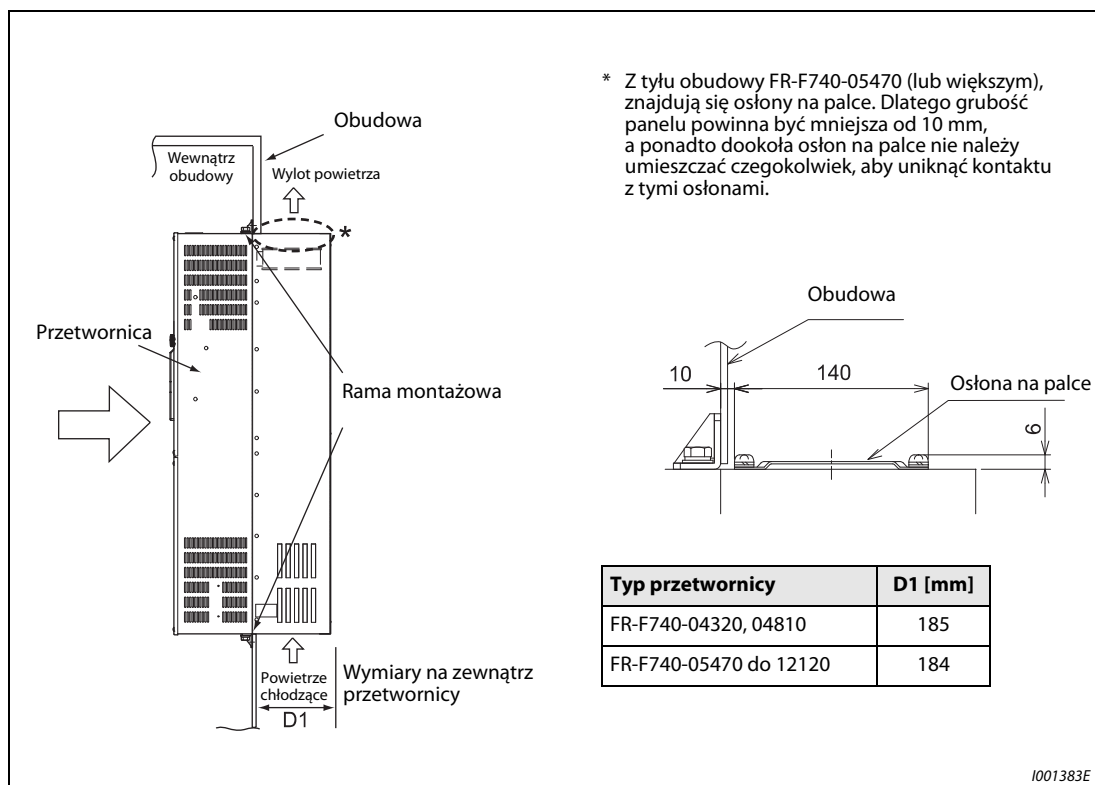
**Rys. 2-14:**

*Zdejmowanie ramy do montażu tylną stroną (04320, 04810, 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. 2-15: Montaż przetwornicy

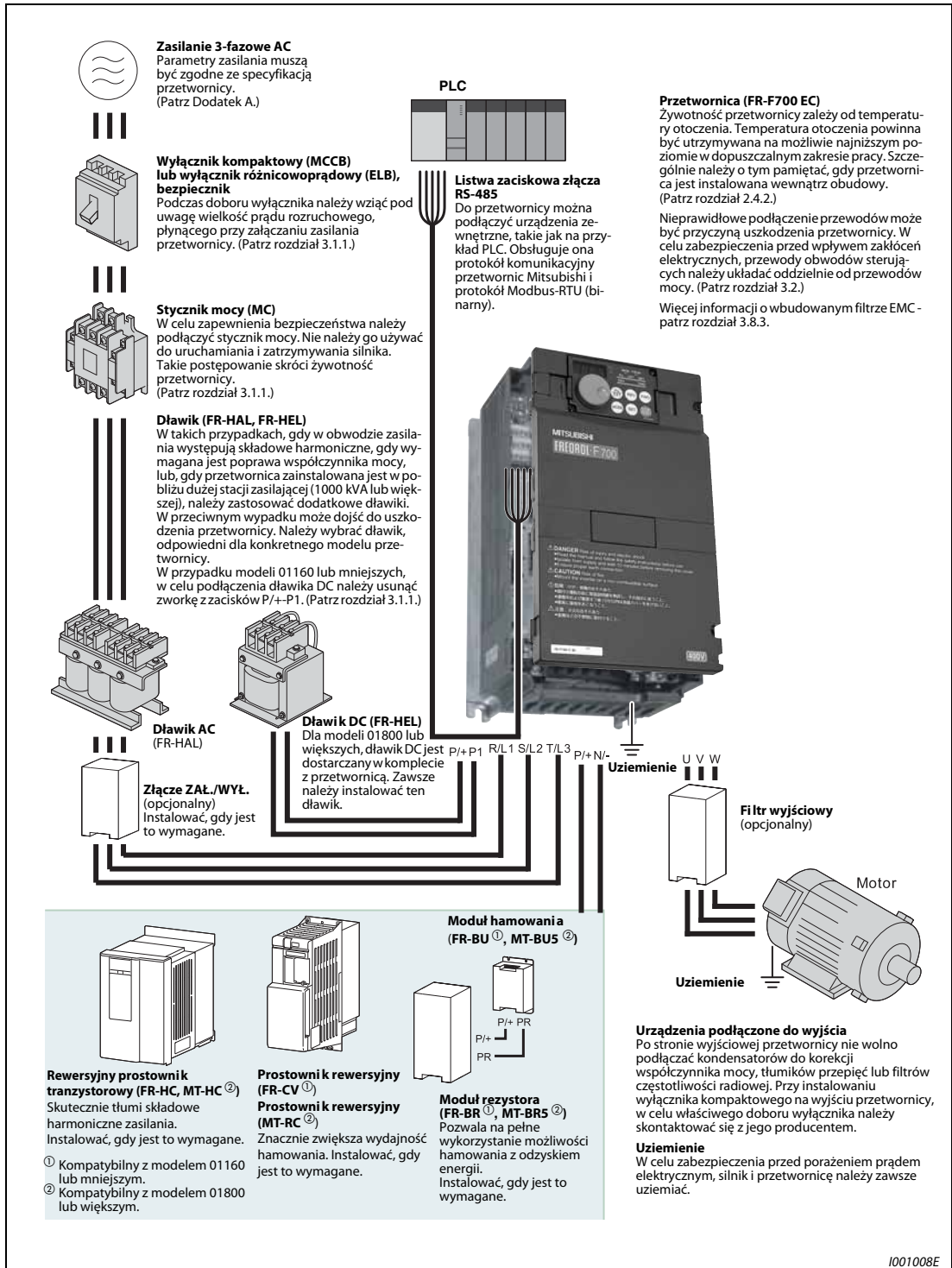


#### UWAGA:

- **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 dostały się śrubki, pyły itp.**

# 3 Podłączanie

## 3.1 Przetwornica i urządzenia peryferyjne



Rys. 3-1: Przegląd konfiguracji systemu

**UWAGA**

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 3.8 Kompatybilność elektromagnetyczna).

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



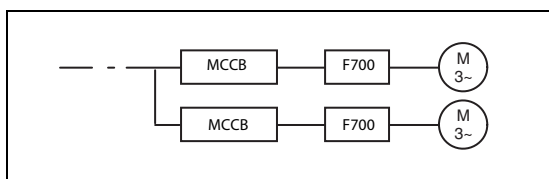
### 3.1.1 Urządzenia peryferyjne

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

Moc silnika [kW] <sup>①</sup>	Model przetwornicy	Wybór wyłącznika <sup>② ④</sup>			Stycznik linii zasilania <sup>③</sup>	
		Podłączenie dławika		Praca przy zasilaniu sieciowym	Podłączenie dławika	
		Bez dławika	Z dławikiem		Bez dławika	Z dławikiem
0.75	FR-F740/746-00023-EC	NF32 xx 3P 6 A	NF32 xx 3P 4 A	NF32 xx 3P 6 A	S-N10	S-N10
1.5	FR-F740/746-00038-EC	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 6 A	NF32 xx 3P 10 A	S-N10	S-N10
2.2	FR-F740/746-00052-EC	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 10 A	S-N10	S-N10
3.7	FR-F740/746-00083-EC	NF32 xx 3P 16 A	NF32 xx 3P 10 A	NF32 xx 3P 16 A	S-N10	S-N10
5.5	FR-F740/746-00126-EC	NF32 xx 3P 20 A	NF32 xx 3P 16 A	NF32 xx 3P 20 A	S-N20	S-N11
7.5	FR-F740/746-00170-EC	NF32 xx 3P 32 A	NF32 xx 3P 25 A	NF32 xx 3P 32 A	S-N20	S-N20
11	FR-F740/746-00250-EC	NF63 xx 3P 40 A	NF32 xx 3P 32 A	NF63 xx 3P 40 A	S-N20	S-N20
15	FR-F740/746-00310-EC	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 40 A	NF63 xx 3P 50 A	S-N25	S-N21
18.5	FR-F740/746-00380-EC	NF63 xx 3P 63 A	NF63 xx 3P 50 A	NF63 xx 3P 63 A	S-N35	S-N25
22	FR-F740/746-00470-EC	NF125 xx 3P 100 A	NF63 xx 3P 63 A	NF125 xx 3P 100 A	S-N35	S-N25
30	FR-F740/746-00620-EC	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 100 A	S-N50	S-N35
37	FR-F740/746-00770-EC	NF125 xx 3P 125 A	NF125 xx 3P 100 A	NF125 xx 3P 125 A	S-N65	S-N50
45	FR-F740/746-00930-EC	NF160 xx 3P 163 A	NF125 xx 3P 125 A	NF160 xx 3P 163 A	S-N80	S-N65
55	FR-F740/746-01160-EC	NF250 xx 3P 250 A	NF160 xx 3P 163 A	NF250 xx 3P 250 A	S-N80	S-N80
75	FR-F740-01800-EC <sup>⑤</sup>	—	NF250 xx 3P 250 A	NF250 xx 3P 400 A	—	S-N95
90	FR-F740-01800-EC <sup>⑤</sup>	—	NF250 xx 3P 250 A	NF250 xx 3P 400 A	—	S-N150
110	FR-F740-02160-EC <sup>⑤</sup>	—	NF250 xx 3P 250 A	NF400 xx 3P 400 A	—	S-N180
132	FR-F740-02600-EC <sup>⑤</sup>	—	NF400 xx 3P 400 A	NF400 xx 3P 400 A	—	S-N220
160	FR-F740-03250-EC <sup>⑤</sup>	—	NF400 xx 3P 400 A	NF630 xx 3P 500 A	—	S-N300
185	FR-F740-03610-EC <sup>⑤</sup>	—	NF400 xx 3P 400 A	NF630 xx 3P 500 A	—	S-N300
220	FR-F740-04320-EC <sup>⑤</sup>	—	NF630 xx 3P 500 A	NF630 xx 3P 600 A	—	S-N400
250	FR-F740-04810-EC <sup>⑤</sup>	—	NF630 xx 3P 600 A	NF630 xx 3P 600 A	—	S-N600
280	FR-F740-05470-EC <sup>⑤</sup>	—	NF630 xx 3P 600 A	NF800 xx 3P 800 A	—	S-N600
315	FR-F740-06100-EC <sup>⑤</sup>	—	NF800 xx 3P 700 A	NF800 xx 3P 800 A	—	S-N600
355	FR-F740-6830-EC <sup>⑤</sup>	—	NF800 xx 3P 800 A	NF800 xx 3P 800 A	—	S-N600
400	FR-F740-07700-EC <sup>⑤</sup>	—	NF1000 xx 3P 900 A	NF1000 xx 3P 1000 A	—	S-N800
450	FR-F740-08660-EC <sup>⑤</sup>	—	NF1000 xx 3P 1000 A	NF1000 xx 3P 1000 A	—	1000 A Prąd znamionowy
500	FR-F740-09620-EC <sup>⑤</sup>	—	NF1250 xx 3P 1200 A	NF1250 xx 3P 1200 A	—	1000 A Prąd znamionowy
560	FR-F740-10940-EC <sup>⑤</sup>	—	NF1600 xx 3P 1500 A	NF1600 xx 3P 1600 A	—	1200 A Prąd znamionowy
630	FR-F740-12120-EC <sup>⑤</sup>	—	AE2000-SS 3P 2000 A	AE2000-SS 3P 2000 A	—	1400 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.

**Rys. 3-2:***Instalowanie wyłączników MCCB*

1001332E

- ③ Stycznik mocy został wybrany w oparciu o kategorię 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.



**UWAGA**

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.

Przełącznik napięcie/prąd należy ustawić w prawidłowej pozycji. Nieprawidłowe ustawienie przełącznika może być przyczyną alarmu, uszkodzenia lub nieprawidłowego działania.

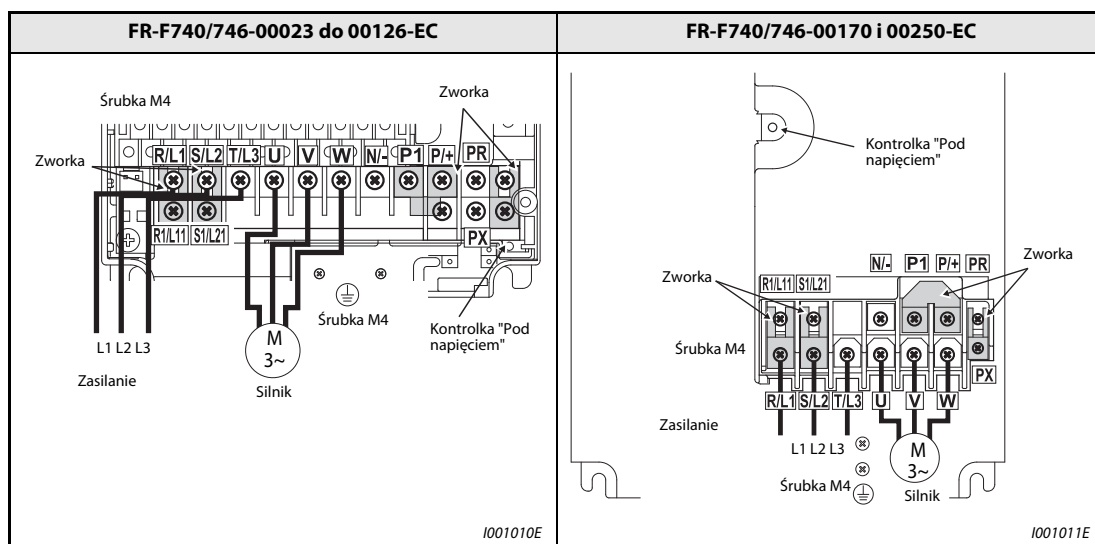
## 3.3 Połączenia obwodu głównego

### 3.3.1 Specyfikacja zacisków obwodu głównego

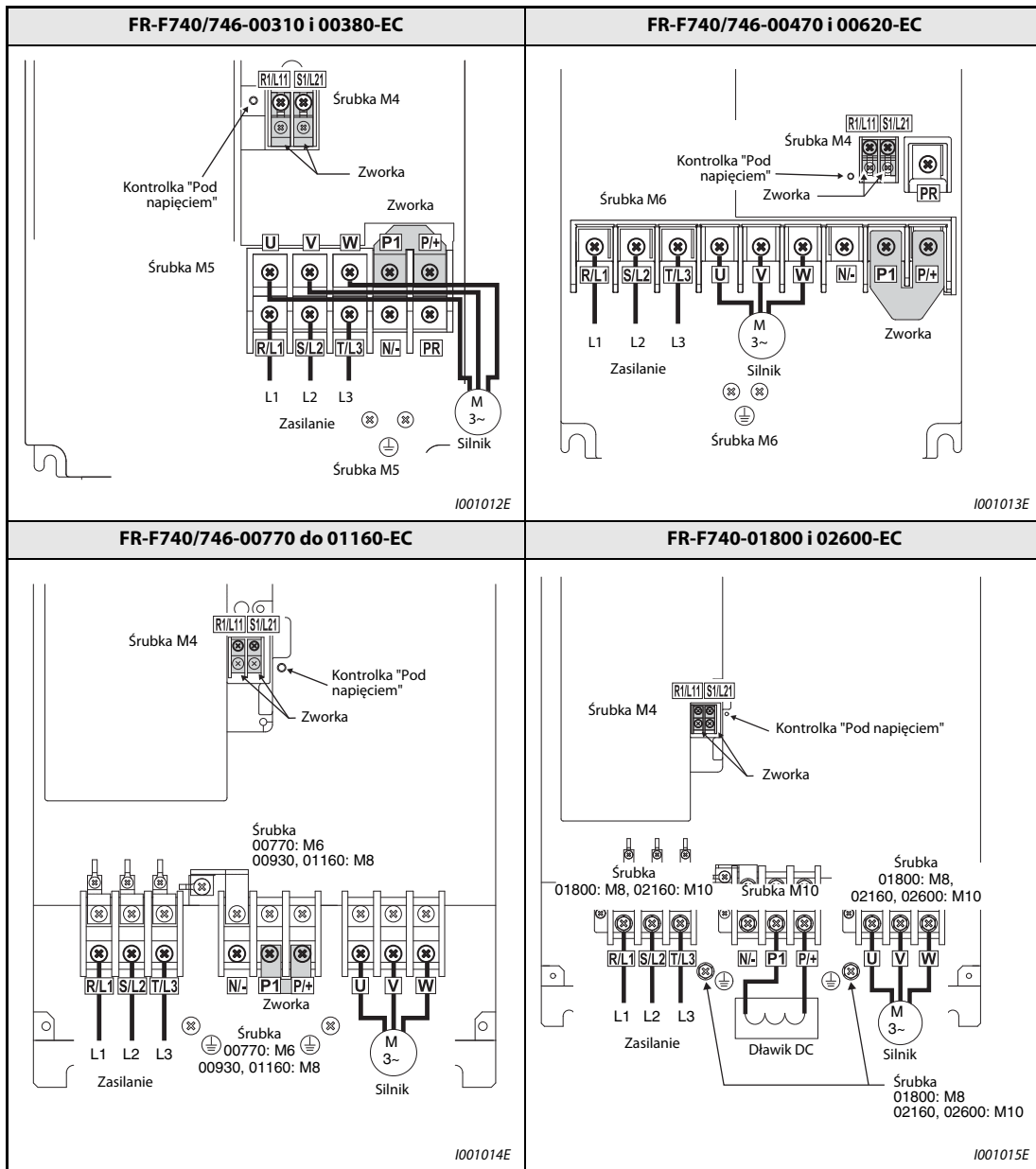
Zacisk	Nazwa	Opis
L1, L2, L3	Zasilanie mocy AC	Podłączyć do linii zasilającej. (380–500 V AC, 50/60 Hz) Gdy użyty jest prostownik tranzystorowy (FR-HC, MT-HC) lub prostownik rewersyjny (FR-CV), zaciski należy pozostawić niepodłączone.
U, V, W	Wyjście przetwornicy	Napięcie wyjściowe przetwornicy (3~, 0 V–do wartości napięcia zasilania, 0,5–400 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/+, 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 (MT-RC).
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.)
PR, PX	Nie używać zacisków PR i PX. Nie odłączać zworki z zacisków PR i PX.	
	PE	Do uziemienia obudowy przetwornicy. Zacisk musi być uziemiony.

Tab. 3-2: Specyfikacja zacisków obwodu głównego

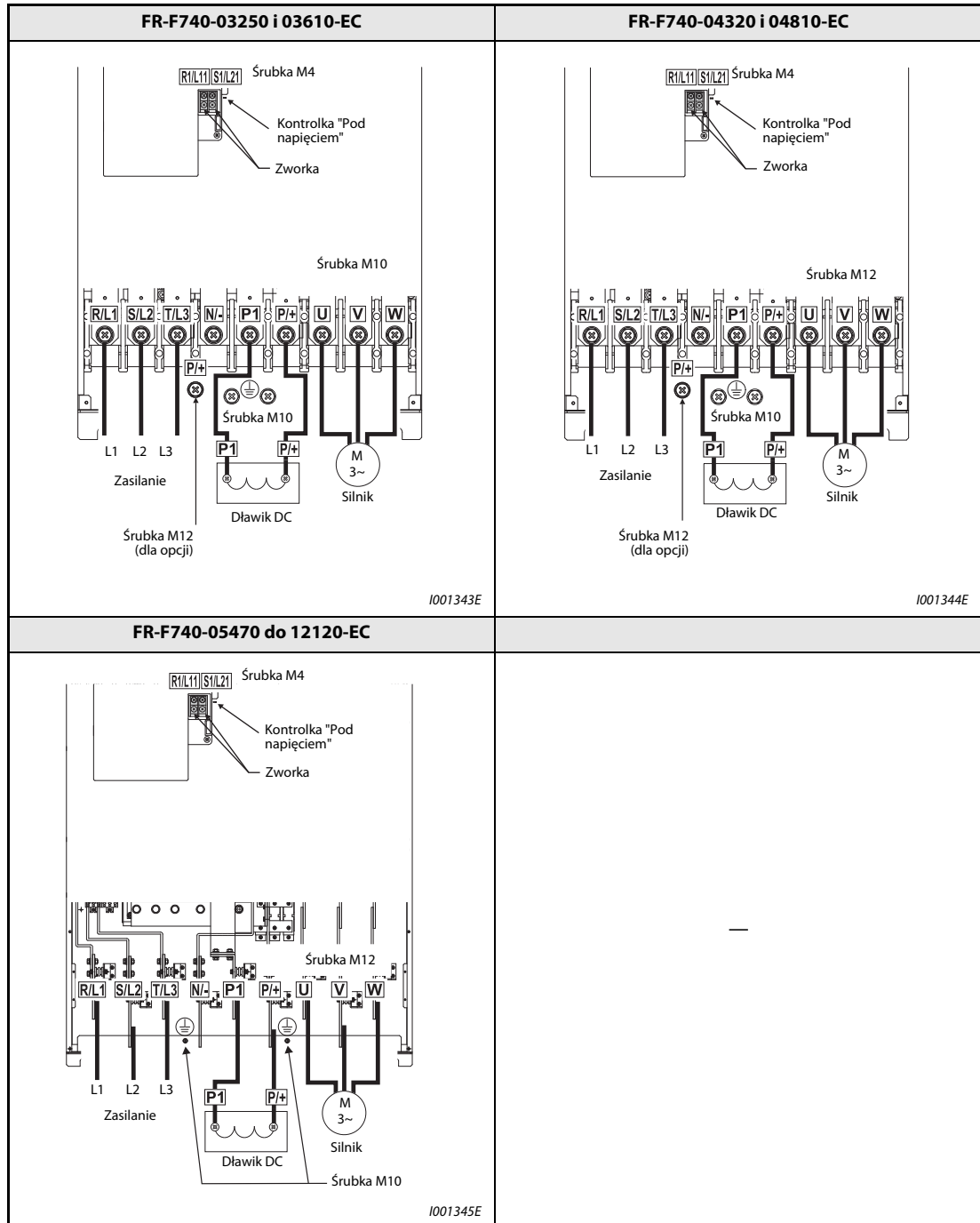
### 3.3.2 Rozmieszczenie zacisków i okablowanie



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



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



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

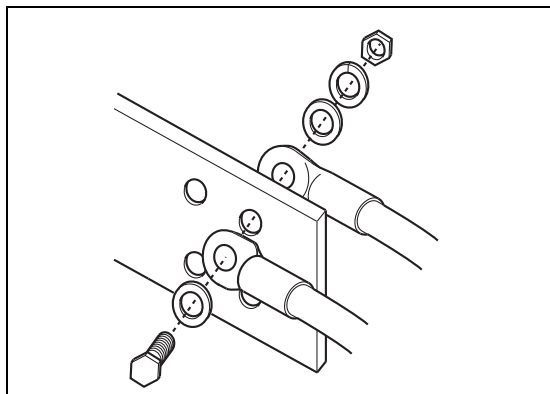


**UWAGA:**

- 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.

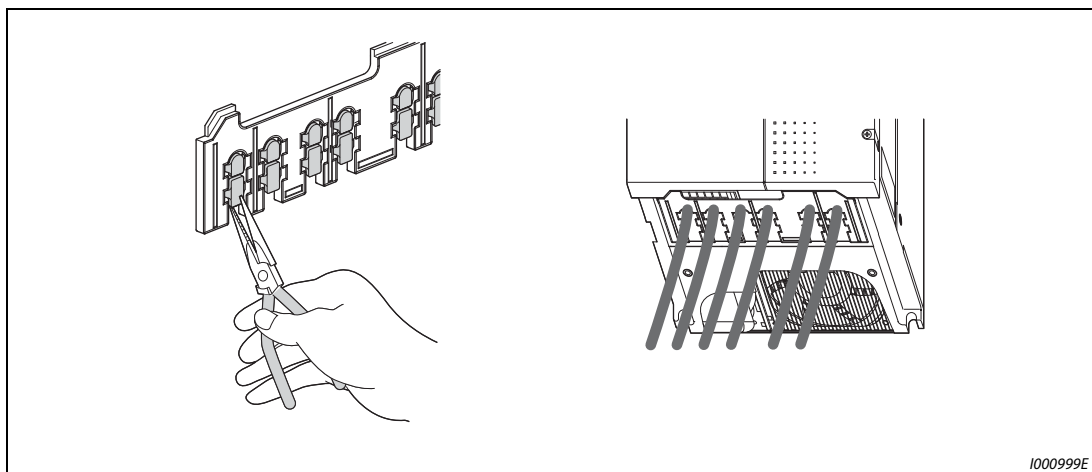


**Rys. 3-4:**  
Podłączenie do szyn

1001346E

### Osłona zacisków połączeniowych

Przetwornice częstotliwości FR-F740-00470 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).

### Gumowe uszczelnienia przyłączy przetwornic FR-F746

Aby podłączenia przewodów spełniały wymagania stopnia ochrony IP54, należy zdemontować gumowe uszczelnienia i zastosować dławiki kablowe (odpowiedniki serii SKINTOPST-M, nakrętki zabezpieczające serii GMP-GL-M i uszczelnienia serii GMP – firmy Lapp).

W nieużywanych otworach należy pozostawić uszczelnienia gumowe.



**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**

**(gdy napięcie zasilania ma wartość 440 V i przyjmując przeciążalność 110 % prądu znamionowego przez minutę)**

Model przetwornicy	Rozmiar śrubek zacisku <sup>④</sup>	Moment dokręc. [Nm]	Końcówki zaciskowe		Rozmiar przewodów							
					HIV, itp. [mm <sup>2</sup> ] <sup>①</sup>			AWG <sup>②</sup>		PVC, itp. [mm <sup>2</sup> ] <sup>③</sup>		
					L1, L2, L3, P1, P	U, V, W	L1, L2, L3, P1, P	U, V, W	Kabel uziemiający	L1, L2, L3, P1, P	U, V, W	L1, L2, L3, P1, P
FR-F740/746-00023 do 00083-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-F740/746-00126-EC	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	3,5	12	14	2,5	2,5	4
FR-F740/746-00170-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-F740/746-00250-EC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	8	10	10	6	6	10
FR-F740/746-00310-EC	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	8	8	10	10	10
FR-F740/746-00380-EC	M5	2,5	14-5	8-5	14	8	14	6	8	16	10	16
FR-F740/746-00470-EC	M6	4,4	22-6	14-6	22	14	14	4	6	25	16	16
FR-F740/746-00620-EC	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	14	4	4	25	25	16
FR-F740/746-00770-EC	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	14	4	4	25	25	16
FR-F740/746-00930-EC	M8	7,8	38-8	38-8	38	38	22	1	2	50	50	25
FR-F740/746-01160-EC	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
FR-F740-01800-EC	M8	7,8	60-10	60-10	60	60	38	1/0	1/0	50	50	25
FR-F740-02160-EC	M10	14,7	100-10	100-10	100	100	38	3/0	3/0	70	70	35
FR-F740-02600-EC	M10	14,7	100-10	150-10	100	125	38	4/0	4/0	95	95	50
FR-F740-03250-EC	M10	14,7	150-10	150-10	125	125	38	250	250	120	120	70
FR-F740-03610-EC	M10	14,7	150-10	150-10	150	150	38	300	300	150	150	95
FR-F740-04320-EC	M12/M10	24,5	100-12	100-12	2 × 100	2 × 100	38	2 × 4/0	2 × 4/0	2 × 95	2 × 95	95
FR-F740-04810-EC	M12/M10	24,5	100-12	100-12	2 × 100	2 × 100	38	2 × 4/0	2 × 4/0	2 × 95	2 × 95	95
FR-F740-05470-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12	2 × 125	2 × 125	38	2 × 250	2 × 250	2 × 120	2 × 120	120
FR-F740-06100-EC	M12/M10	24,5	150-12	150-12	2 × 150	2 × 150	38	2 × 300	2 × 300	2 × 150	2 × 150	150
FR-F740-06830-EC	M12/M10	24,5	200-12	200-12	2 × 200	2 × 200	60	2 × 350	2 × 350	2 × 185	2 × 185	2 × 95
FR-F740-07700-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200	2 × 200	2 × 200	60	2 × 400	2 × 400	2 × 185	2 × 185	2 × 95
FR-F740-08660-EC	M12/M10	24,5	C2-250	C2-250	2 × 250	2 × 250	60	2 × 500	2 × 500	2 × 240	2 × 240	2 × 120
FR-F740-09620-EC	M12/M10	24,5	C2-250	C2-250	2 × 250	2 × 250	100	2 × 500	2 × 500	2 × 240	2 × 240	2 × 120
FR-F740-10940-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200	3 × 200	3 × 200	100	3 × 350	3 × 350	3 × 185	3 × 185	2 × 150
FR-F740-12120-EC	M12/M10	24,5	C2-200	C2-200	3 × 200	3 × 200	100	3 × 400	3 × 400	3 × 185	3 × 185	2 × 150

**Tab. 3-4:** Rozmiar przewodów

- ① W przypadku przetwornicy 01160 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 01800 i większych, zalecany typ kabla to kabel LMFC (kabel o dużej wytrzymałości temperaturowej z izolacją polietylenową) o dopuszczalnej maksymalnej temperaturze ciągłej 95 °C, przy temperaturze otoczenia 50 °C lub mniejszej i przewodach umieszczonych wewnątrz obudowy.
- ② W przypadku przetwornicy 00930 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 01160 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 00930 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 01160 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, P/+, N/–, P1 oraz śruby 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 podłączenia uziemienia

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**

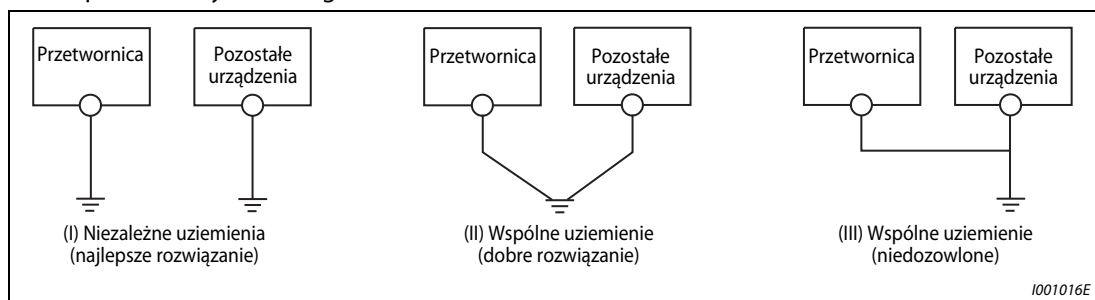
Jak opisano powyżej, uziemienia dzielą się na zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym i zabezpieczenia przed nieprawidłowym działaniem urządzeń, spowodowanym zakłóceniami zewnętrznymi. Te dwa typy uziemienia należy wykonywać niezależnie. W celu wyeliminowania wpływu prądów upływowych na prawidłowe 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 silnika 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 500 m (bez ekranowania).

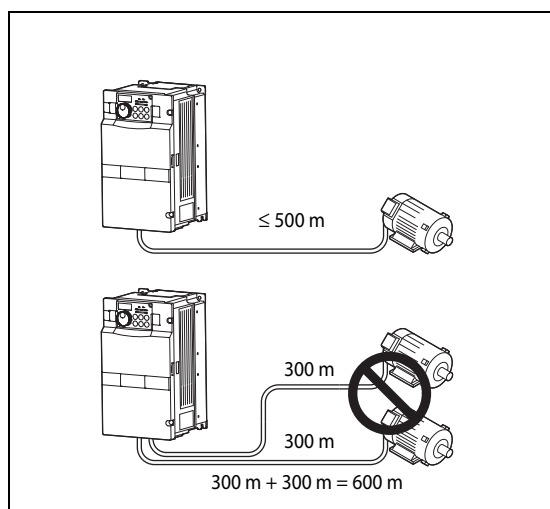
W poniższej tabeli pokazano długości przewodów nieekranowanych. Gdy zastosowane są przewody ekranowane, wartość z tabeli należy podzielić przez 2. Należy pamiętać, że w przypadku równoległego podłączenia silników, całkowita długość przewodów to suma długości przewodów połączeniowych wszystkich silników.

Par. 72 "Wybór częstotliwości 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 01800 i większych, zakres nastawy parametru 72 "Wybór częstotliwości PWM" to "0 do 6".



**Rys. 3-7:**

Całkowita długość okablowania (typ 00038 lub większy)

1001017E

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 3.8.5).

### 3.4 Specyfikacja obwodu sterującego

Funkcje zacisków oznaczonych kolorem szarym mogą być wybrane za pomocą parametrów 178 do 196 "Wybór funkcji zacisków wejść" (patrz rozdział 6.9). 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.	6-96
	STR	Start obrotów do tyłu	Załączyć sygnał STR do startu obrotów do tyłu i wyłączyć, aby zatrzymać silnik.		6-96
	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu	W celu samopodtrzymania sygnału startu załączyć sygnał STOP.		6-96
	RH, RM, RL	Wybór prędkości parametrów użytkownika	Za pomocą kombinacji sygnałów RH, RM i RL można wybrać wstępnie zaprogramowaną prędkość.		6-96
	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.		6-96
	RT	Dруга 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.		6-96
	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.	Rezystancja wejściowa: 4,7 kΩ Napięcie w stanie otwartym: 21 do 27 V DC	6-96
	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.	Prąd w stanie zamkniętym: 4 do 6 mA DC	6-96
	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).		6-170
		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.		6-80
	CS	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	Gdy sygnał CS pozostaje załączony, przetwornica automatycznie wznawia 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 6.11.)		6-96
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).	—	—	

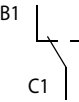
Tab. 3-6: Sygnały wejściowe (1)

	Zacisk	Nazwa	Opis	Dane znamionowe	Patrz strona
Zacisk wejściowy	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	3-26
	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 6.15.2.) Zalecany potencjometr: 1 kΩ, 2 W liniowy, wielobrotowy.	10 V DC ± 0,4 V, Dopuszczalne obciążenie 10 mA	6-170
10 (Napięcie wyjściowe 5 V DC)	5,2 V DC ± 0,2 V, Dopuszczalne obciążenie 10 mA			6-170	
Potencjometr	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 0/4 do 20 mA. Dla wybrania zakresu (0 do 20 mA) przełącznik napięcie/prąd należy ustawić w pozycji ON. ①	Wejście napięciowe: Rezystancja wejściowa: 10 kΩ ± 1 kΩ Maksymalne dopuszczalne napięcie: 20 V DC Wejście prądowe: Rezystancja wejściowa: 245 Ω ± 5 Ω (gdy załączone jest zasilanie) Maksymalne dopuszczalne obciążenie: 30 mA	6-170
	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 przełączyć zakres sygnału między 0/4 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).	Przełącznik napięcie/prąd  Przełącznik 1 Przełącznik 2	6-170
Potencjometr	1	Sygnał 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	6-170
	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.	—	6-170

**Tab. 3-6:** Sygnały wejściowe (2)

- 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 6.15.1).

## 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>	6-107	
	A2, B2, C2	Wyjście przełącznikowe 2			6-107	
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 3,4 V.)</p>	6-107	
	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.		6-107	
	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 6.1.2.2)	6-107
	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.			6-107
	FU	Sygnał częstotliwości	Gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartość Par. 42 (lub 43), wyjście zostaje załączone. W przeciwnym razie FU przyjmuje poziom wysoki.			6-107
	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 wyjściu nie jest wyprowadzany sygnał.	Wielkość mierzona: Częstotliwość silnika (ustawienie fabryczne)	Impedancja obciążenia: 200 Ω–450 Ω Sygnał wyjściowy: 0–20 mA	6-130
	AM	Wyjście analogowe napięciowe			Sygnał wyjściowy: 0–10 V DC Dopuszczalny prąd obciążenia: 1 mA (impedancja obciążenia: ≥ 10 kΩ) Rozdzielczość: 8 bitów	6-130

**Tab. 3-7:** Sygnały wyjściowe (2)

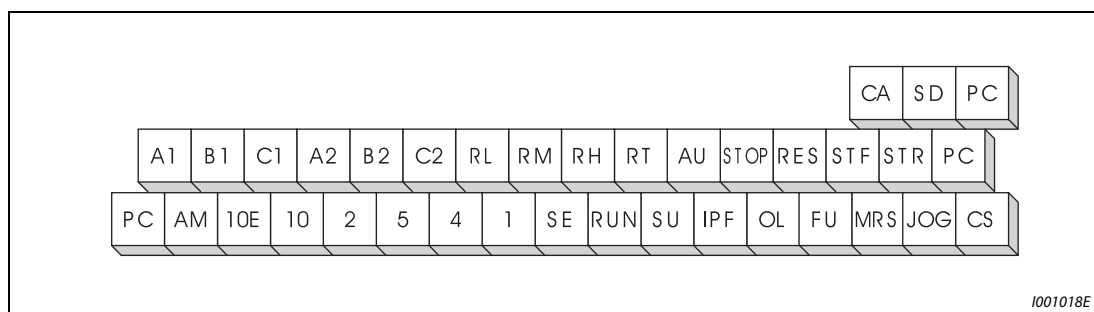
### Komunikacja

	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	6-225	
	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	6-228
		TXD-			
		RXD+	Zaciski - przetwornica odbiór		
		RXD-			
SG	Uziemienie				

**Tab. 3-8:** Sygnały komunikacyjne



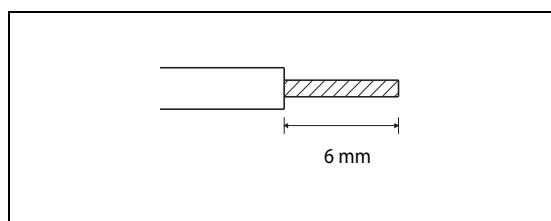
### 3.4.1 Zaciski obwodów sterujących



**Rys. 3-8:** Rozmieszczenie zacisków obwodów sterujących

#### Zasady podłączania przewodów

- ① Usunąć około 6 mm izolacji przewodów. Po skręceniu odizolowanej części przewodu należy ją podłączyć, aby zabezpieczyć przed luzowaniem się. Nie należy pokrywać końcówek cyną.



**Rys. 3-9:**  
Przygotowanie przewodu

I001326E

- 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 <sup>2</sup> –0,75 mm <sup>2</sup>
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.

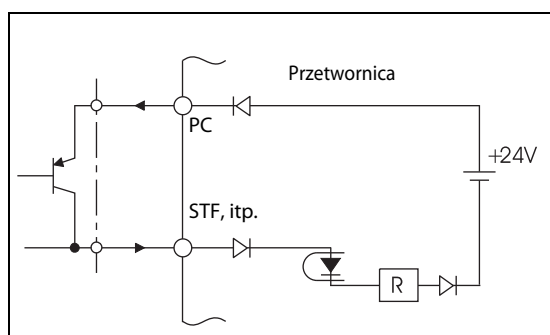
Zacisk 5 jest wspólnym zaciskiem sygnałów zadawania częstotliwości (zaciski 2,1 lub 4) i analogowego wyjścia AM. Obwód powinien być chroniony przed zewnętrznymi zakłóceniami stosując przewody ekranowane lub skrętke.

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.



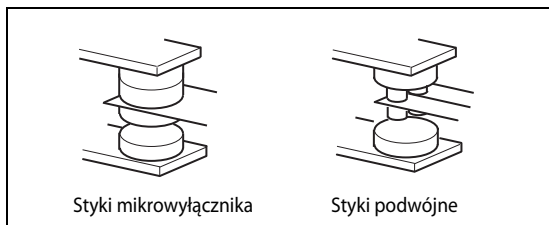
**Rys. 3-10:**

*Załączanie sygnału wejściowego przy pomocy tranzystora*

I001220E

### 3.4.2 Zasady wykonywania połączeń

- 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 230 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.



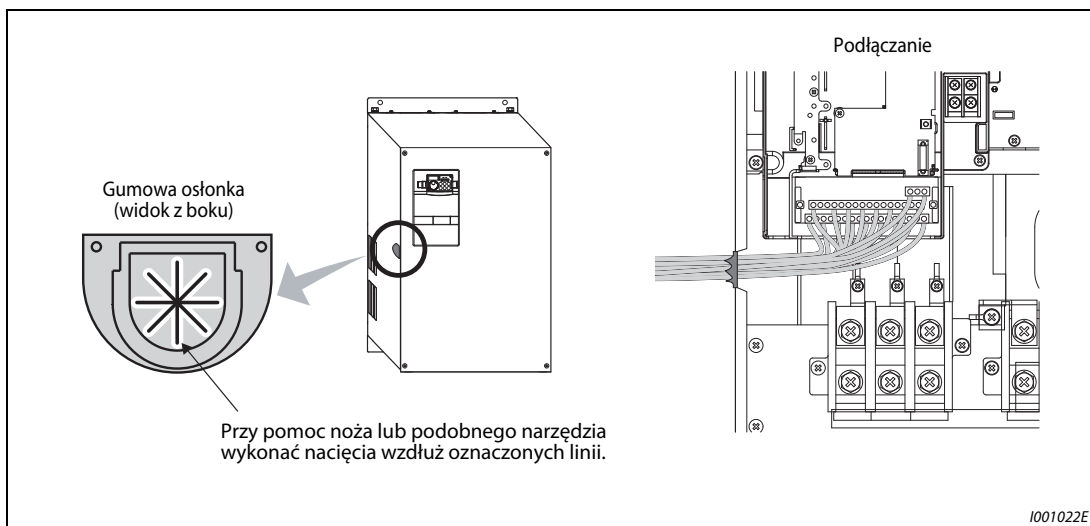
**Rys. 3-11:**  
Styki

1001021E

- Nie należy podłączać napięcia do zacisków wejściowych obwodów sterowniczych (np. STF).
- Do zacisków wyjść alarmowych (A, B, C) napięcie należy podłączać przez cewkę przekaźnika, kontrolkę itp.
- Do wykonywania połączeń zacisków obwodów sterowniczych zaleca się używanie przewodu 0,75 mm<sup>2</sup>.
- Użycie przewodów o przekroju 1,25 mm<sup>2</sup> 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 01800 i większych

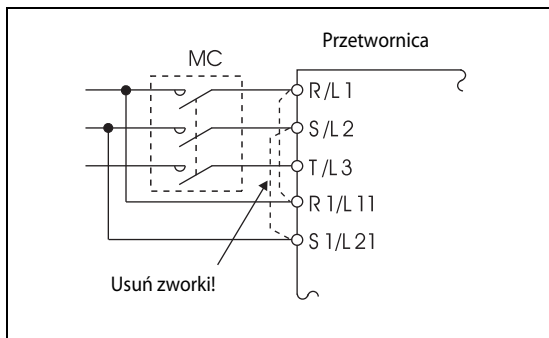
Przewody obwodów sterujących należy prowadzić oddzielnie od przewodów obwodów głównych. Dla wprowadzenia przewodów w gumowej osłonce, znajdującej się z boku przetwornicy, należy wykonać nacięcia.



**Rys. 3-12:** Podłączenie obwodów sterujących przetwornicy 01800 i większych

### 3.4.3 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. Usunąć zworki z listwy zaciskowej i podłączyć zasilanie 380–500 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 02160.

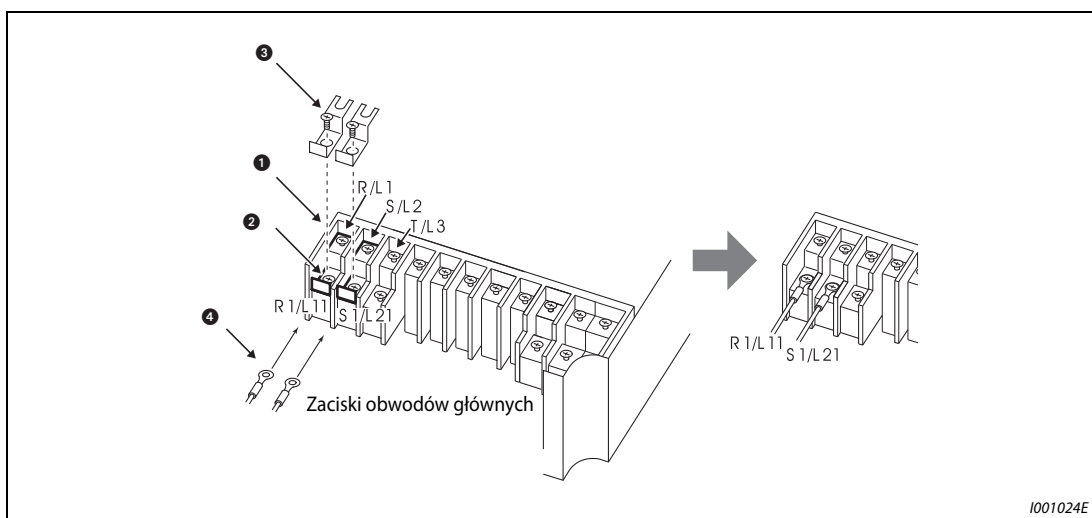


**Rys. 3-13:**  
Zasilanie obwodów głównych i sterujących

I001023E

#### FR-F740/746-00023 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.

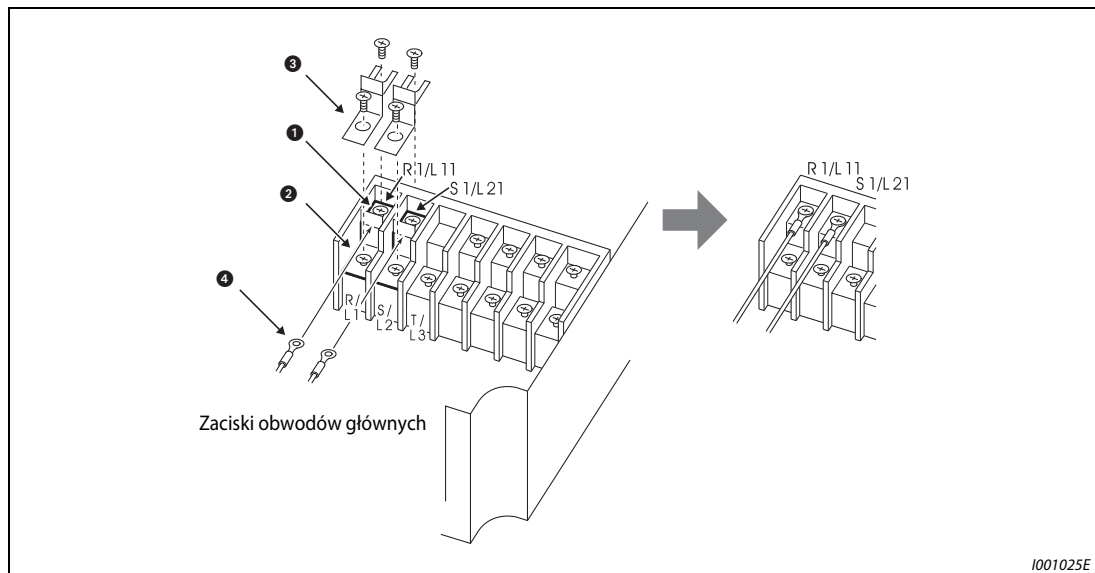


**Rys. 3-14:** Szczegółowy widok zacisków

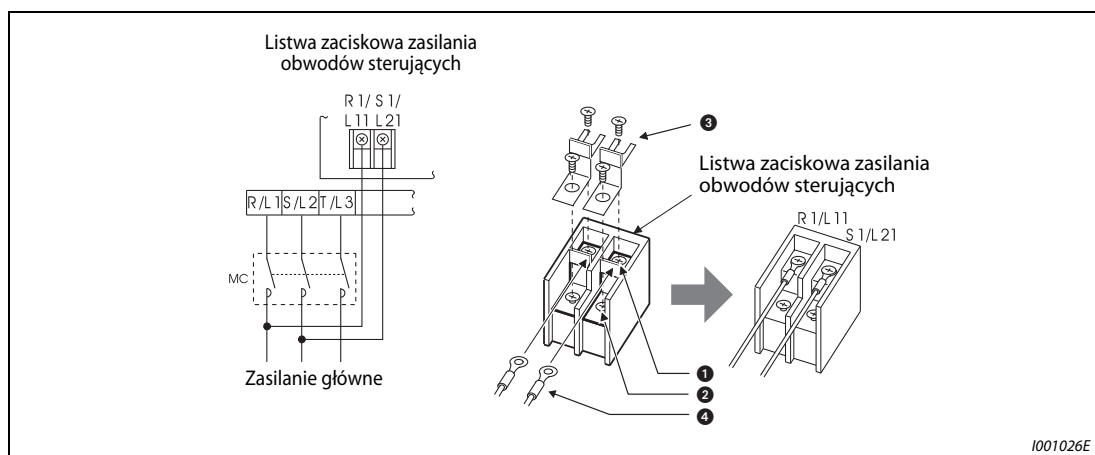
I001024E

**FR-F740/746-00170 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.

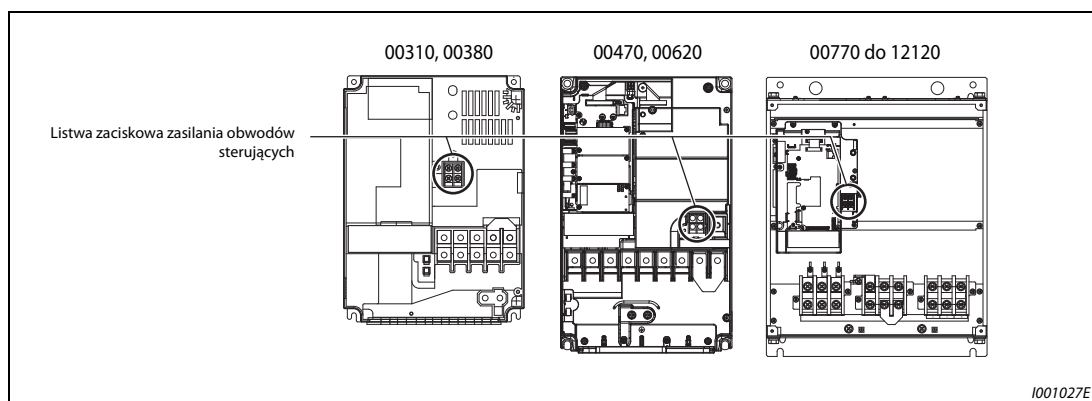
**Rys. 3-15:** Szczegółowy widok zacisków**FR-F740-00310 do 12120-EC i FR-F746-00310 do 01160-EC**

- 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. 3-16:** 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. 3-17: Rozmieszczenie zacisków zasilania obwodów sterujących

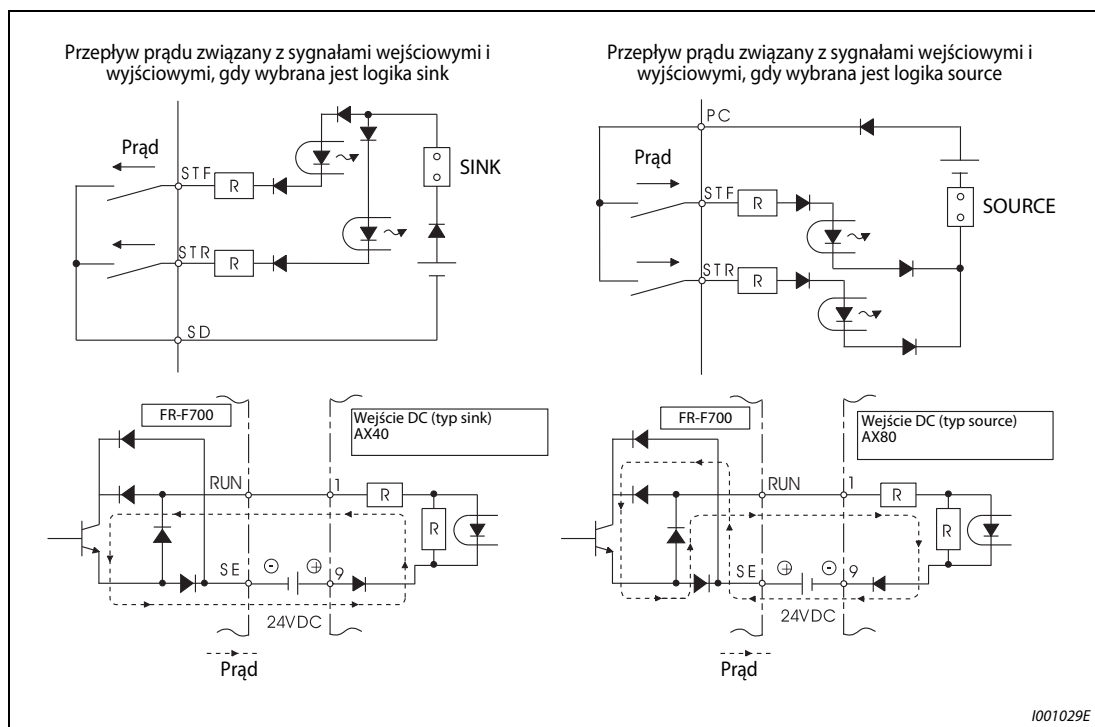
**UWAGA:**

- **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.**



**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. 3-19:** Zmiana logiki wejść/wyjść

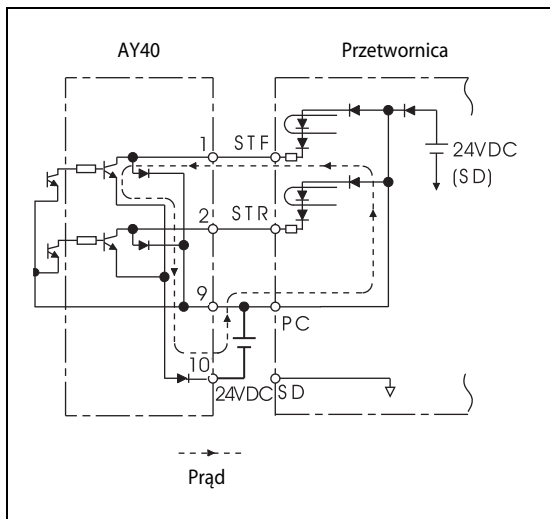
I001029E



**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.)



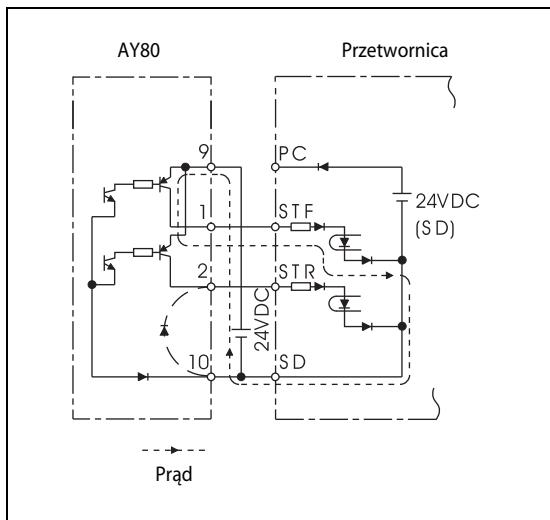
**Rys. 3-20:**

*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.



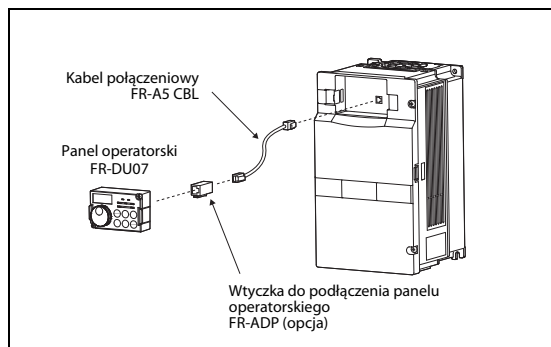
**Rys. 3-21:**

*Użycie zewnętrznego zasilacza w połączeniu z wyjściami PLC*

1001031E

### 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*

1001032E

#### **UWAGA**

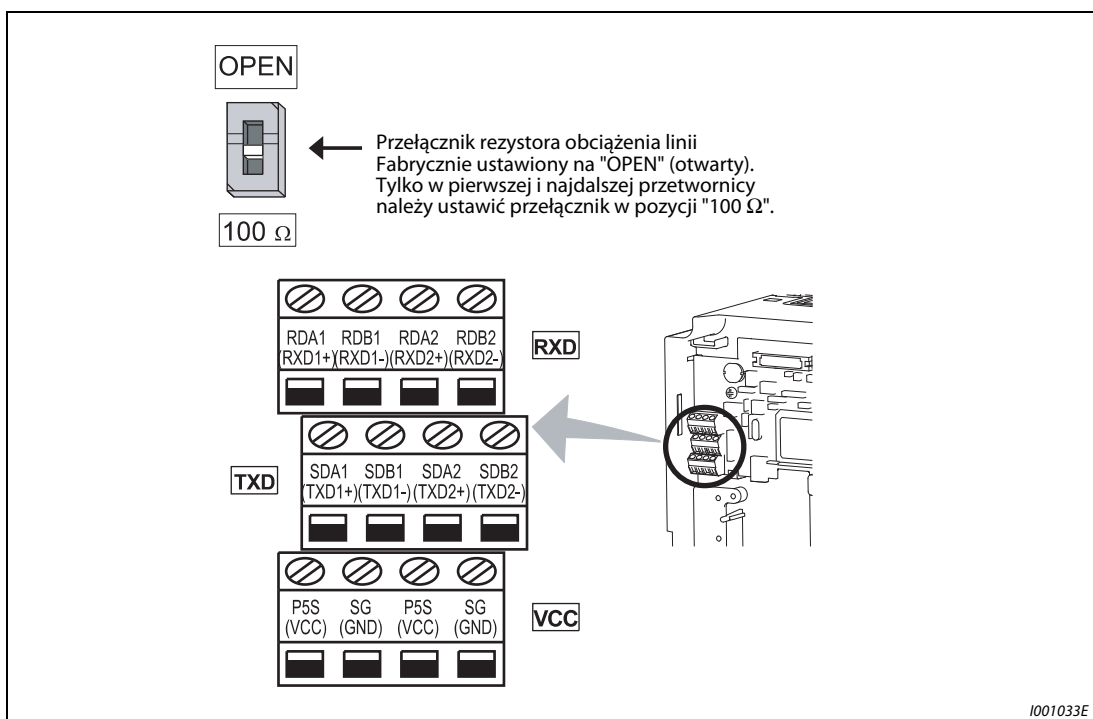
Dopuszczalna długość przewodu panelu operatorskiego wynosi 20 m.

Przez złącze PU do przetwornicy można podłączyć komputer PC z interfejsem RS-485 itp. (patrz rozdział 6.18).

### 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

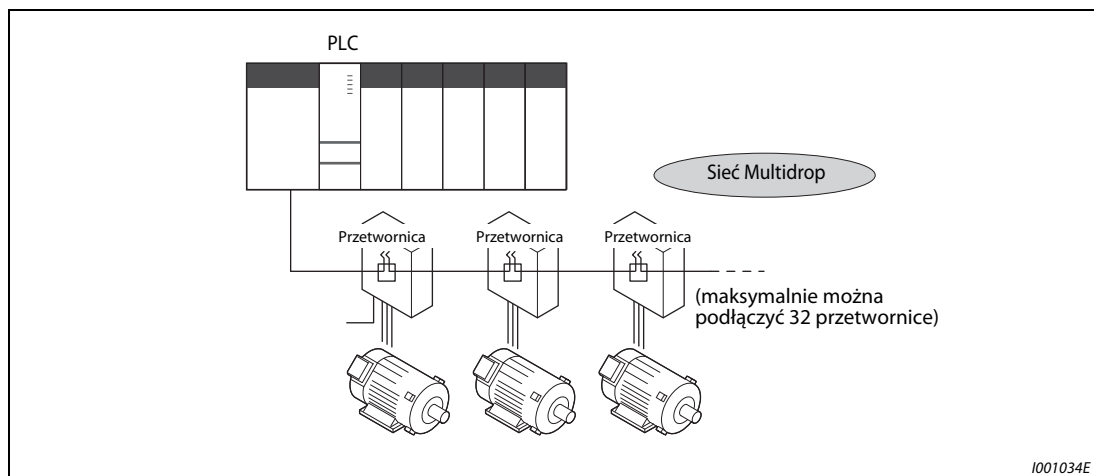


**Rys. 3-23:** Listwa zaciskowa RS-485

### 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 6.18.)



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

## 3.7 Podłączenie autonomicznych urządzeń dodatkowych

Przetwornica została zaprojektowana do pracy z różnorodnymi urządzeniami opcjonalnymi.

**UWAGA:**

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

### 3.7.1 Styczniki mocy (MC)

#### Stycznik podłączany po stronie zasilania przetwornicy (MC)

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

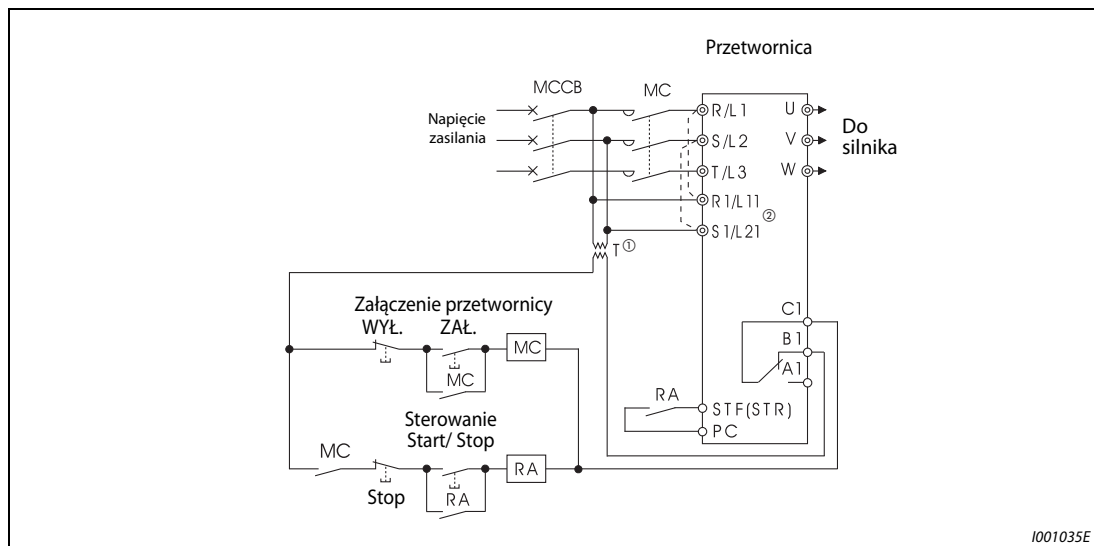
- Dla wyłączenia zasilania w przypadku uaktywnienia funkcji zabezpieczającej lub nieprawidłowego działania przetwornicy (np. w przypadku zadziałania stopu bezpieczeństwa).
- Dla zapobiegania wypadkom spowodowanym zatrzymaniem przetwornicy z powodu awarii zasilania, przywróceniem zasilania i ponownym, 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.

**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 6.9.4.)



**Rys. 3-25:** 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 3.4.3.)



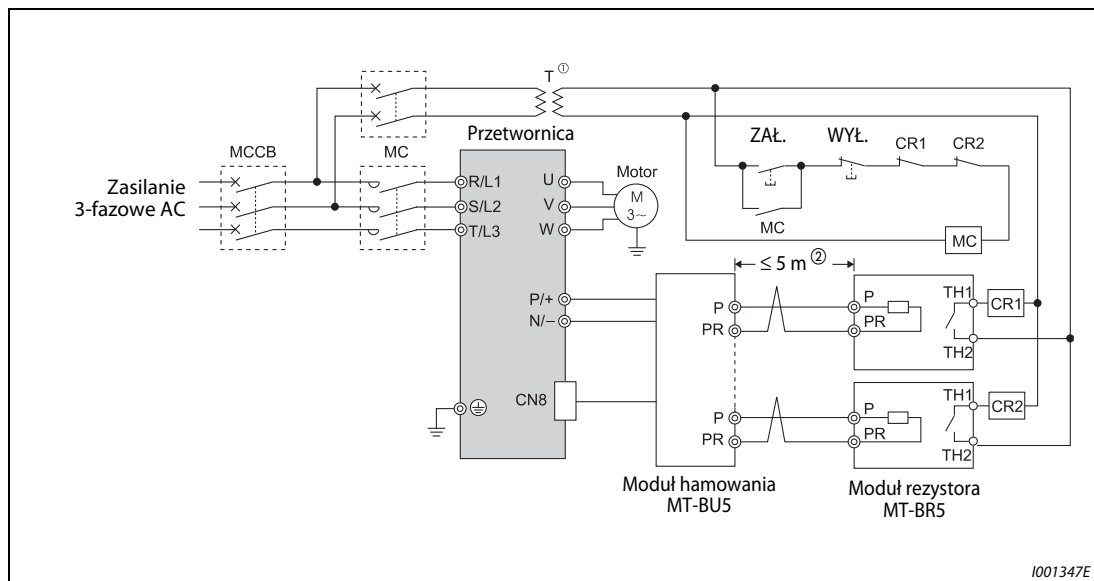
### Posługiwanie się stycznikiem na wyjściu przetwornicy

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 do 139.



**Podłączenie modułu hamowania MT-BU5 (przetwornice 01800 lub większe)**

Po sprawdzeniu poprawności wykonania połączeń elektrycznych należy ustawić "1" w parametrze 30 "Wybór hamowania prądnicowego". (Patrz rozdział 6.8.2.)



**Rys. 3-27:** Podłączenie modułu hamowania MT-BU5

- ① Jeśli użyto styków sterowniczych zaprojektowanych na 230 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.

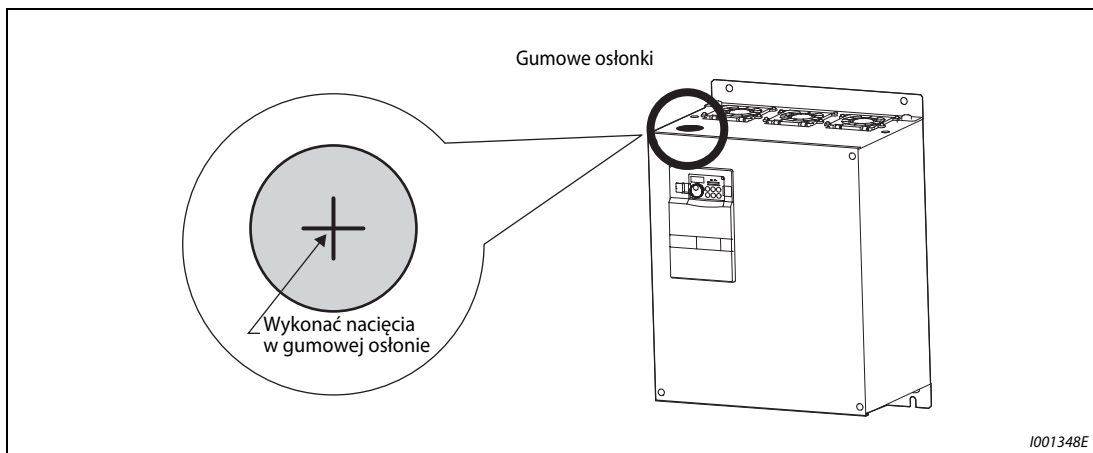
**UWAGA:**

- **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).**



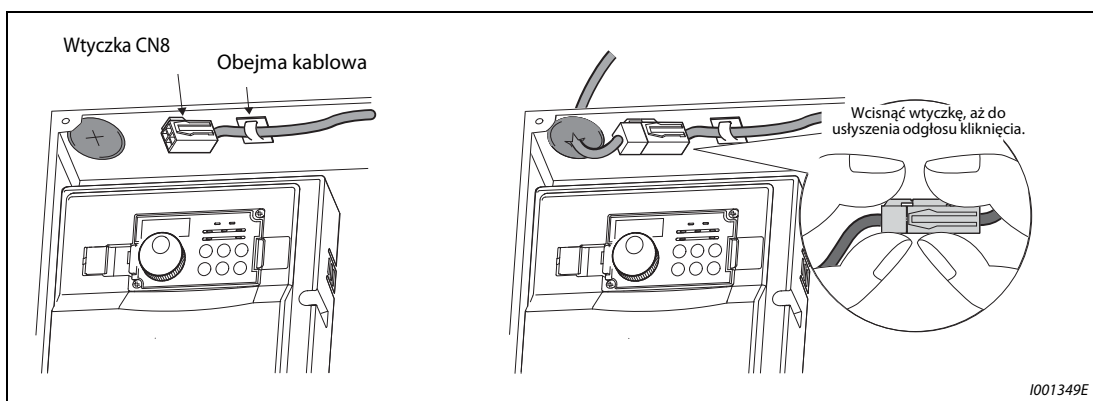
**Wprowadzanie wtyczki CN8**

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



**Rys. 3-28:** Gumowa osłonka

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



**Rys. 3-29:** Podłączenie wtyczki CN8

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

### 3.7.3 Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC, MT-HC)

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

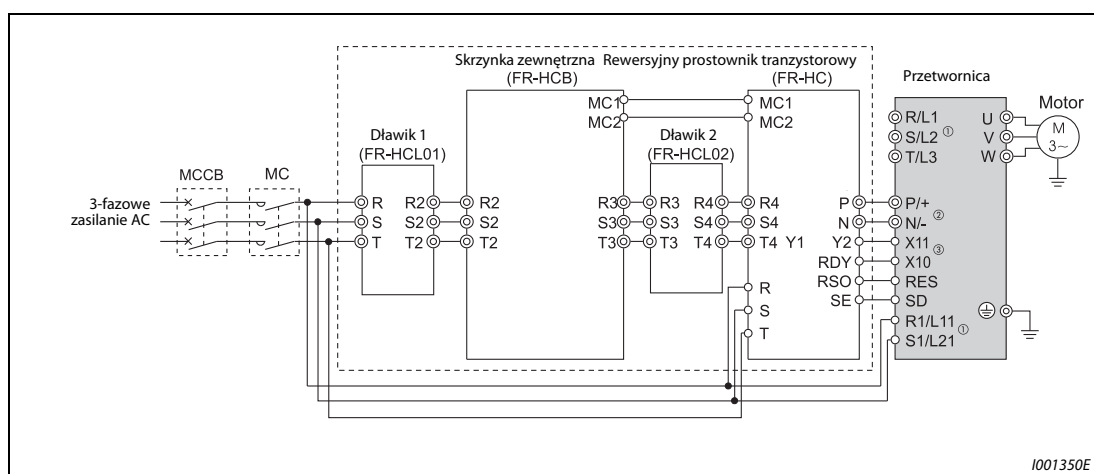


#### UWAGA:

**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 6.8.2.)

#### Podłączenie z FR-HC (model 01160 lub mniejsze)



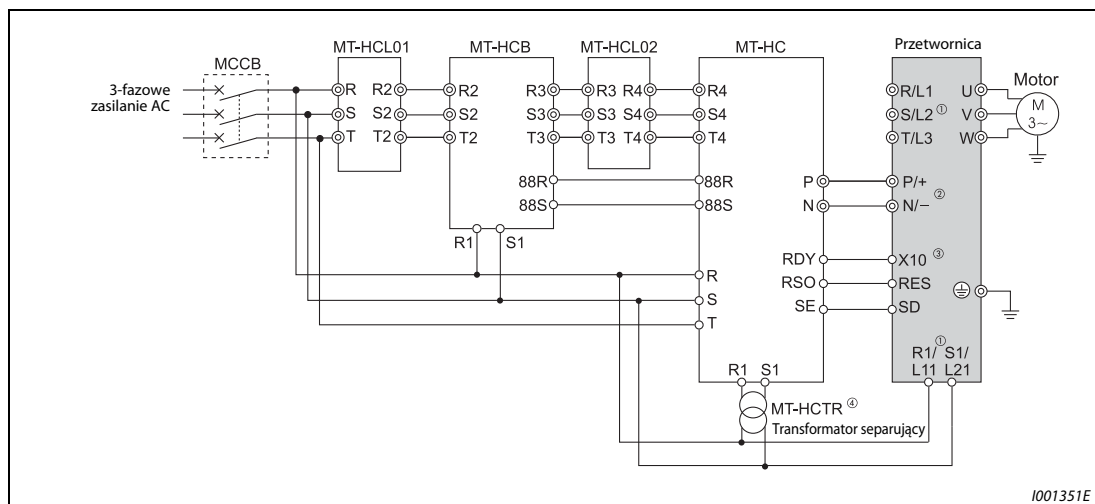
**Rys. 3-30:** Podłączenie rewersyjnego prostownika tranzystorowego FR-HC

- 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 7-14.)  
Odwrócenie polaryzacji zacisków N/-, P/+ spowoduje uszkodzenie przetwornicy.
- ② Pomiędzy zaciski P/+-N/- (P-P/+, N-N/-) nie należy podłączać wyłącznika MCCB.
- ③ W celu przydzielenia zacisków używanych przez sygnały X10 oraz X11, należy użyć parametrów 178 do 189 "Wybór funkcji zacisków wejść". (Patrz rozdział 6.9.1.)  
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 6.8.2.)

#### UWAGA

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

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

**Podłączenie tranzystorowego prostownika rewersyjnego MT-HC (model 01800 lub większy)****Rys. 3-31:** Podłączenie prostownika MT-HC

- ① Usunąć zworki spomiędzy zacisków R-R1, S-S1 przetwornicy i podłączyć napięcie zasilania obwodu sterowania 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 7-14.)
- 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 do 189 "Wybór funkcji zacisków wejść". (Patrz rozdział 6.9.1.)  
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 6.8.2.)
- ④ Do podłączenia napięcia zasilania do zacisków R1 i S1 MT-HC należy użyć transformatora separującego.

**UWAGA**

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

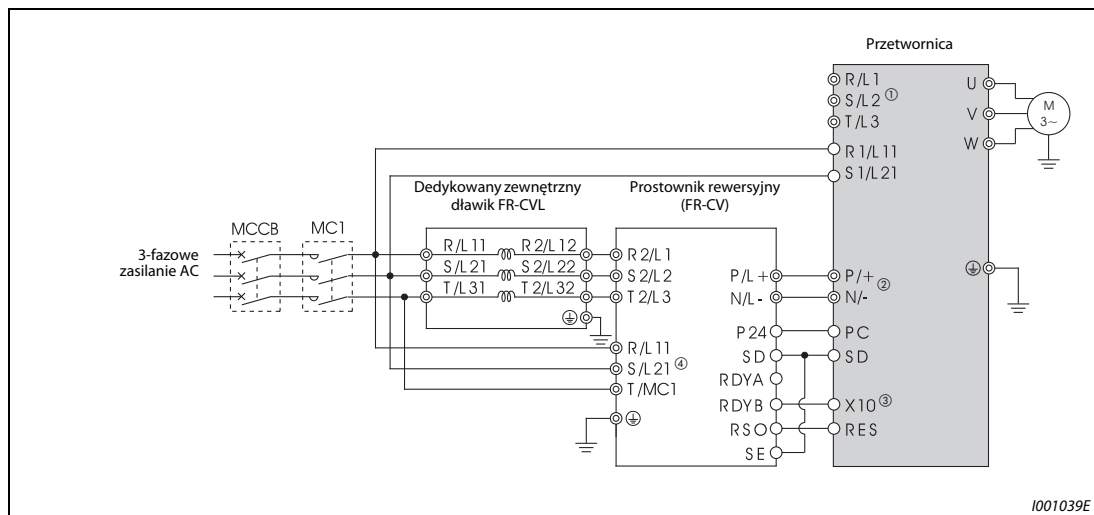
Gdy podłączony jest rewersyjny prostownik tranzystorowy MT-HC, należy stosować logikę typu sink. Nie należy podłączać modułu MT-HC, jeśli wybrana jest logika typu source (ustawienie fabryczne).

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

### 3.7.4 Podłączenie prostownika rewersyjnego FR-CV (model 01160 lub mniejszy)

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 6.8.2.)



**Rys. 3-32:** 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 7-14.)  
Odwrócenie polaryzacji zacisków N/-, P/+ spowoduje uszkodzenie przetwornicy.
- ② Pomiędzy zaciski P/+ - N/- (między P/L+ - P/+, między N/L- - N/-) nie należy podłączać wyłącznika MCCB.
- ③ W celu przypisania sygnału X10 do zacisku wejść, należy użyć parametrów 178 do 189 "Wybór funkcji zacisków wejść". (Patrz rozdział 6.9.1.)
- ④ Napięcie zasilania należy połączyć do zacisków R/L11, S/L21, T/MC1. Używanie przetwornicy bez podłączenia tych zacisków doprowadzi do uszkodzenia prostownika rewersyjnego.

#### UWAGA

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).

### 3.7.5 Podłączenie prostownika rewersyjnego (MT-RC) (model 01800 lub większy)

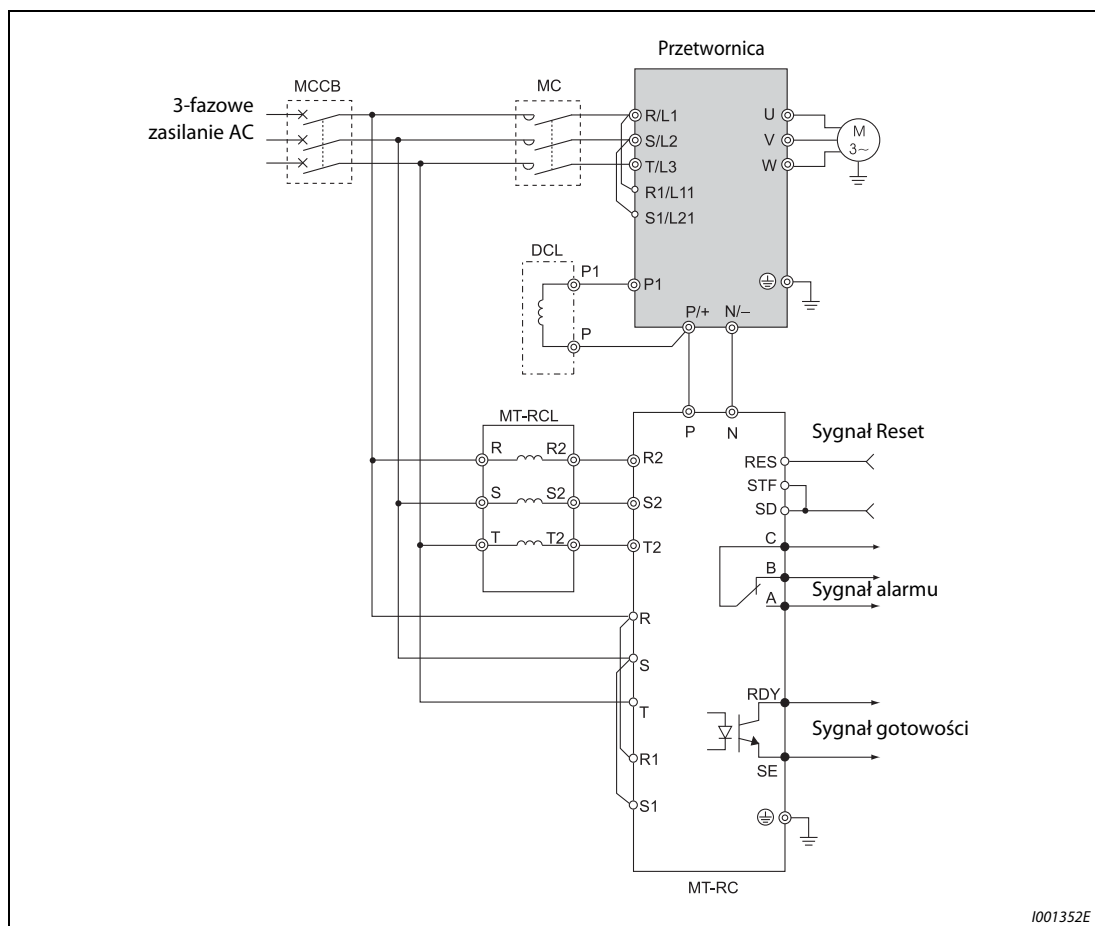
Podłączenie rewersyjnego prostownika (MR-RC) należy wykonać według poniższego schematu.



#### 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".



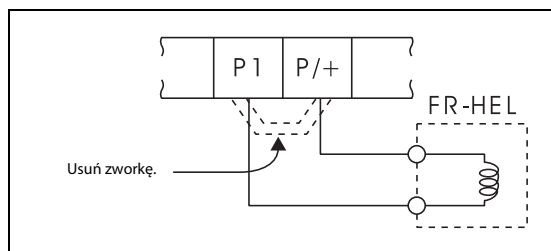
**Rys. 3-33:** Podłączenie rewersyjnego prostownika MT-RC

#### UWAGA

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

### 3.7.6 Podłączenie dławika DC do poprawy współczynnika mocy FR-HEL

Dławik DC (FR-HEL) należy podłączyć pomiędzy zaciski P1-P/+. W tym przypadku należy odłączyć zwórkę pomiędzy zacisków P1 i P/+. W przeciwnym razie dławik nie będzie spełniał swojej funkcji.



**Rys. 3-34:**  
Podłączenie dławika DC

1001040E

#### UWAGA

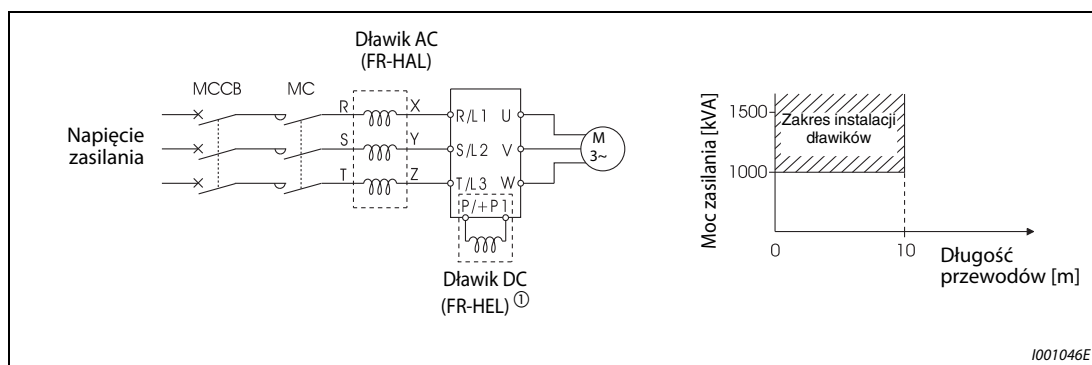
Maksymalna długość przewodów to 5 m.

Przekroje przewodów powinny być równe lub większe niż przekroje przewodów zasilania (R/L1, S/L2, T/L3). (Patrz strona 3-11.)

W przypadku przetwornic 01800 i większych, dostarczony dławik należy podłączyć do wspomnianych zacisków.

### 3.7.7 Podłączanie dławika

Gdy przetwornica jest zainstalowana w pobliżu transformatorów mocy (1000 kVA lub więcej i podłączona przewodami o maks. długości 10 m), 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-HAL).



1001046E

**Rys. 3-35:** Podłączanie dławika

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

#### UWAGA

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

Należy zastosować przewody o przekroju przewodów zasilających (R/L1, S/L2, T/L3). (Patrz strona 3-11)

## 3.8 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

### 3.8.1 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 "Wybór częstotliwości PWM" 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 (50 m lub więcej) przy przetwornicach klasy napięciowej 400 V, modelach małej mocy (FR-F700-00170 lub mniejsze), stosunek prądu upływu do prądu znamionowego silnika rośnie. Może to być przyczyną nieuzasadnionego zadziałania zewnętrznego przekaźnika termicznego.

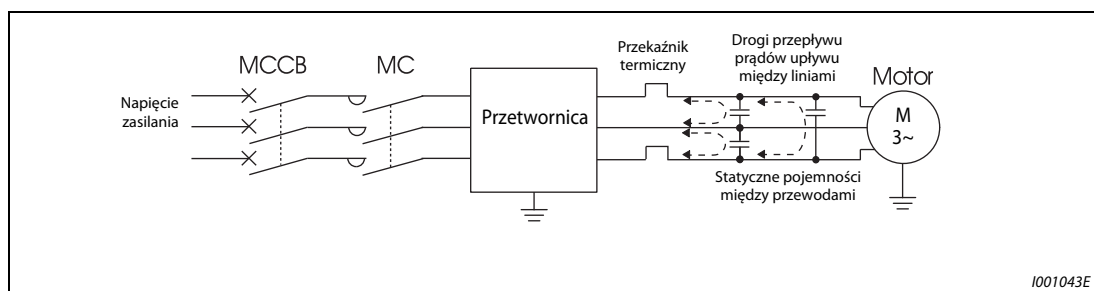
#### Przykład ▾

Przykład prądów upływu między liniami  
Wybrany silnik: SF-JR 4P  
Częstotliwość nośna: 14,5 kHz  
Zastosowany kabel: 2,5 mm<sup>2</sup>, 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. 3-11: Przykład prądów upływu między liniami





**Rys. 3-36:** Prądy upływu między liniami

● Środki zaradcze

- Użyj parametru 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L".
- Jeśli wartość nastawy parametru 72 "Wybór częstotliwości PWM" 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.

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**

Jeśli według obowiązujących przepisów aplikacja wymaga zastosowania wyłącznika różnicowo-prądowego, zgodnie z wytycznymi normy DIN VDE 0100-530 należy wybrać następująco:  
 Dla przetwornic jednofazowych typ A lub B  
 Dla przetwornic trójfazowych wyłącznie typ B.

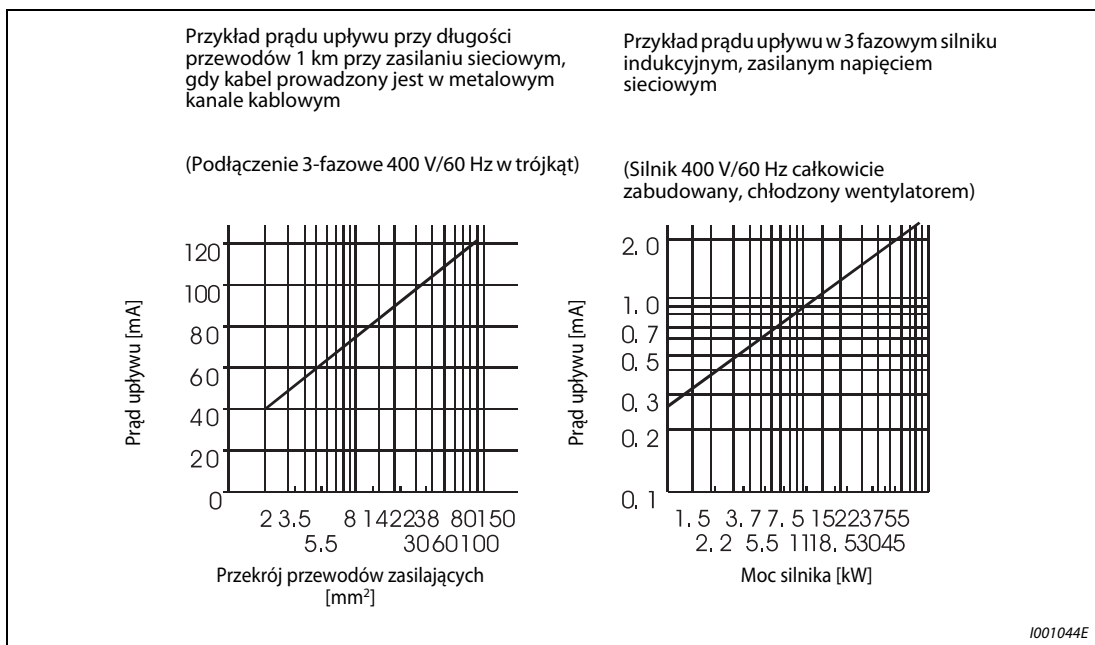
Przy doborze wyłącznika różnicowo-prądowego należy wziąć pod uwagę wartość prądu upływu spowodowanego przez filtr sieciowy, długość ekranowanych przewodów silnikowych a także wartość częstotliwości modulacji.

W przypadku, gdy do załączenia napięcia przemiennego nie są stosowane styczniki o wymuszonym przełączaniu, chwilowa asymetria obciążenia może spowodować przypadkowe zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego. W takich przypadkach zaleca się stosowanie wyłączników różnicowo-prądowych typu B z opóźnionym działaniem lub równoczesne załączenie wszystkich trzech faz za pomocą stycznika głównego.

Wyliczenie czułości prądowej wyłącznika ELB:

- Wyłącznik zaprojektowany dla tłumienia składowych harmonicznnych i udarów 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 przeciwzakłócenieniowego na wejściu przetwornicy  
 $I_{gm}$ : Prąd upływu silnika przy zasilaniu z sieci  
 $I_{gi}$ : Prąd upływu jednostki przetwornicy

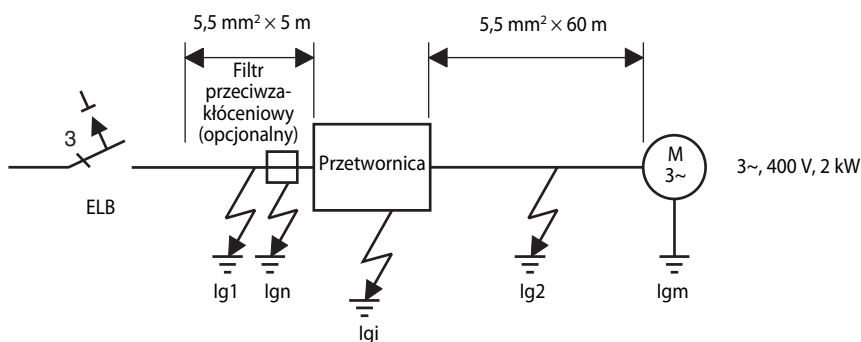


**Rys. 3-37:** Prądy upływu

**UWAGA**

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

**Przykład** ▽





	Wyłącznik zaprojektowany dla tłumienia składowych harmonicznych i uderów 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 następnjej tabeli podane są wartości prądu upływu przetwornic 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]	30	100

**Tab. 3-12:** Wyliczenie stałego prądu upływu

① Więcej informacji o wbudowanym filtrze EMC - patrz rozdział 3.8.3.

Prąd upływu przetwornicy (z filtrem i bez filtra EMC)

Parametry zasilania (klasa 400 V: 440 V/60 Hz, nierównoważnie 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. 3-13:** Prąd upływu przetwornicy (z filtrem i bez wbudowanego filtra EMC)



**UWAGA**

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.

### 3.8.2 Zakłócenia generowane przez przetwornicę i techniki ich minimalizowania

Niektóre zakłócenia powodują nieprawidłowe działanie przetwornicy, inne, generowane przez przetwornicę, zakłócają pracę urządzeń peryferyjnych. Przetwornica została zaprojektowana 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.

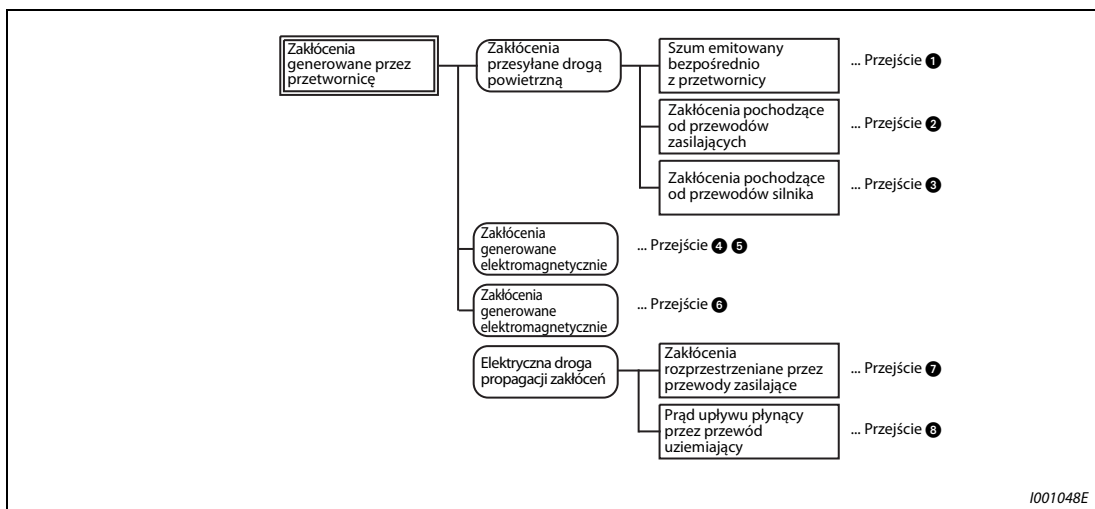
- Techniki podstawowe
  - Nie układaj przewodów mocy (kabli wejść/wyjść) i przewodów sygnałowych równolegle i nie składaj ich razem.
  - Przy wykonywaniu połączeń sterujących i podłączaniu czujników używaj przewodów typu ekranowana skrętka. Podłącz ekran do uziemienia.
  - Wykonaj połączenie uziemiające 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:

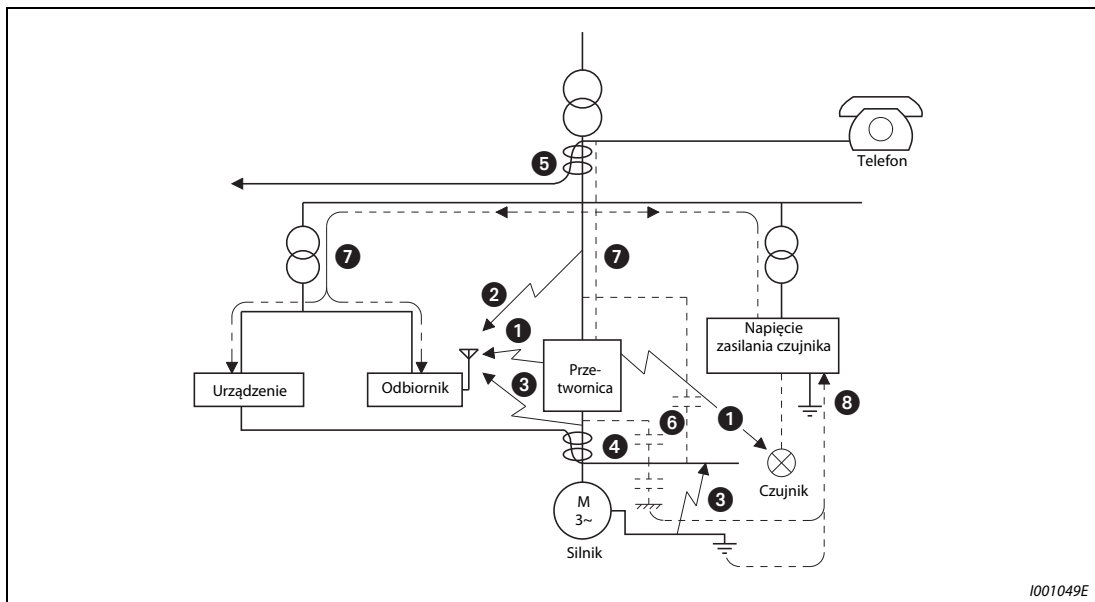
  - Podłączyć tłumiki przepięć do urządzeń generujących zakłócenia
  - Na kable sygnałowe założyć filtry antyzakłóceń
  - Ekran kable łączących czujniki i kable sygnałowych należy uziemić za pomocą obejmy metalowej.
- Techniki redukcji zakłóceń emitowanych przez przetwornicę

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.



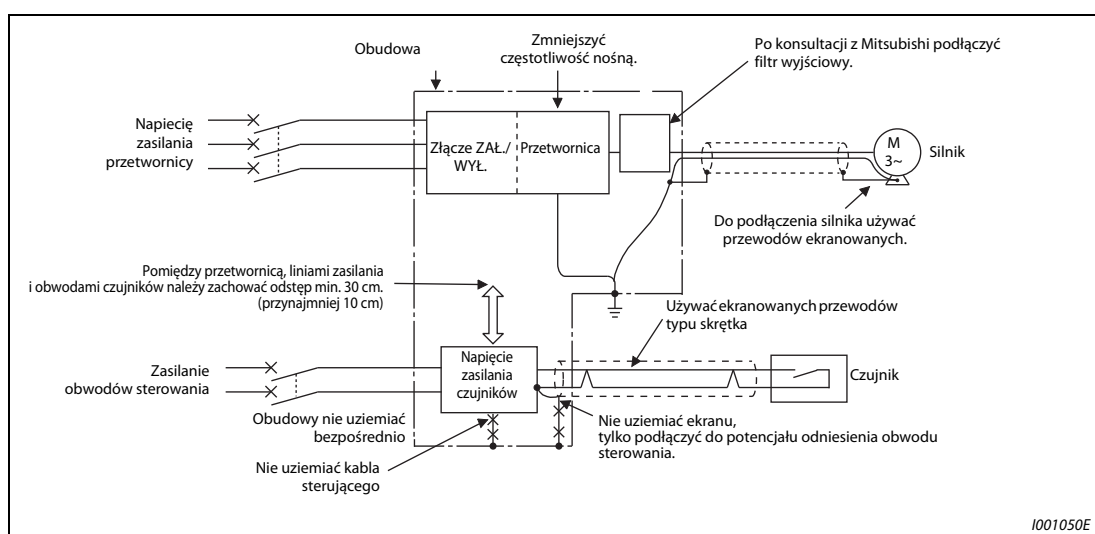
Rys. 3-38: Rozprzestrzenianie się zakłóceń



Rys. 3-39: 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"> <li>• Urządzenia podatne na zakłócenia należy instalować z dala od przetwornicy.</li> <li>• Przewody sygnałowe podatne na zakłócenia należy układać możliwie daleko od przetwornicy i kabli mocy.</li> <li>• Nie układać przewodów mocy i przewodów sygnałowych równoległe i nie składać ich razem.</li> <li>• Przetwornica powinna być używana z wtyczką załączania/wyłączania filtra EMC ustawioną w pozycji ZAŁ. (Patrz rozdział 3.8.3.)</li> <li>• Podłączenie na wyjściu filtra dU/dt lub sinusoidalnego, tłumi emisję zakłóceń pochodzących z kabli.</li> <li>• Do połączenia obwodów sygnałowych i obwodów mocy należy używać kabli ekranowanych oraz układać je w oddzielnych metalowych korytkach.</li> </ul>
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"> <li>• Urządzenia podatne na zakłócenia należy instalować z dala od przetwornicy.</li> <li>• Przewody sygnałowe podatne na zakłócenia należy układać możliwie daleko od kabli mocy.</li> <li>• Nie układać przewodów mocy i przewodów sygnałowych równoległe i nie składać ich razem.</li> <li>• Do połączenia obwodów sygnałowych i obwodów mocy należy używać kabli ekranowanych oraz układać je w oddzielnych metalowych korytkach.</li> </ul>
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"> <li>• Przetwornica powinna być używana z wtyczką załączania/wyłączania filtra EMC ustawioną w pozycji ZAŁ. (Patrz rozdział 3.8.3.)</li> <li>• Zastosować dodatkowe (opcjonalne) filtry zakłóceń.</li> <li>• Po konsultacji z przedstawicielem Mitsubishi podłączyć filtr na wyjściu przetwornicy.</li> </ul>
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>

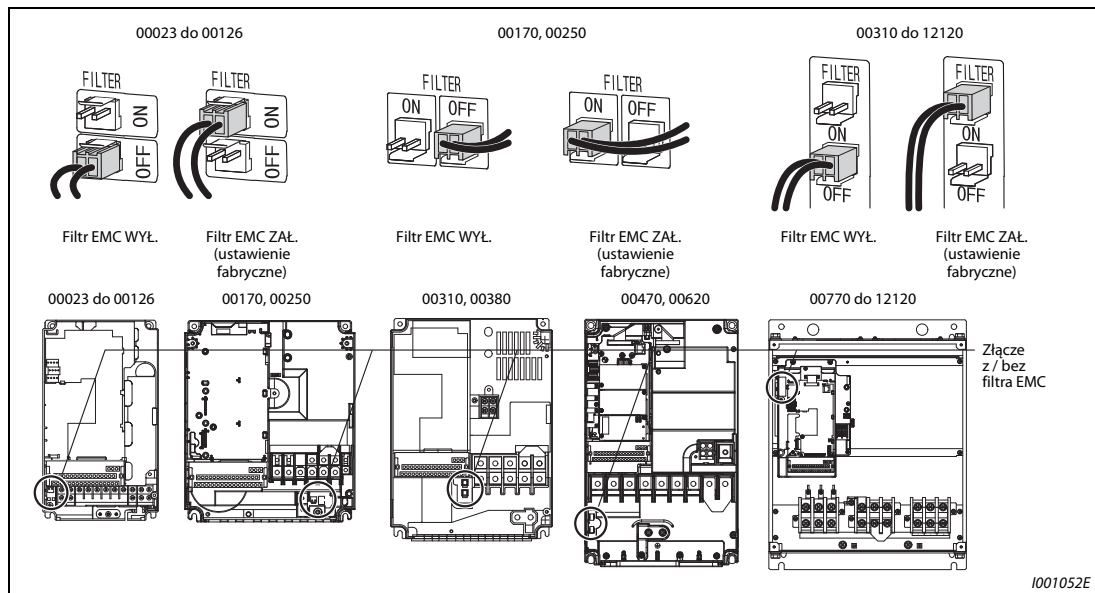
Tab. 3-14: Zakłócenia i środki zaradcze



Rys. 3-40: Przykład redukcji zakłóceń

### 3.8.3 Filtr EMC

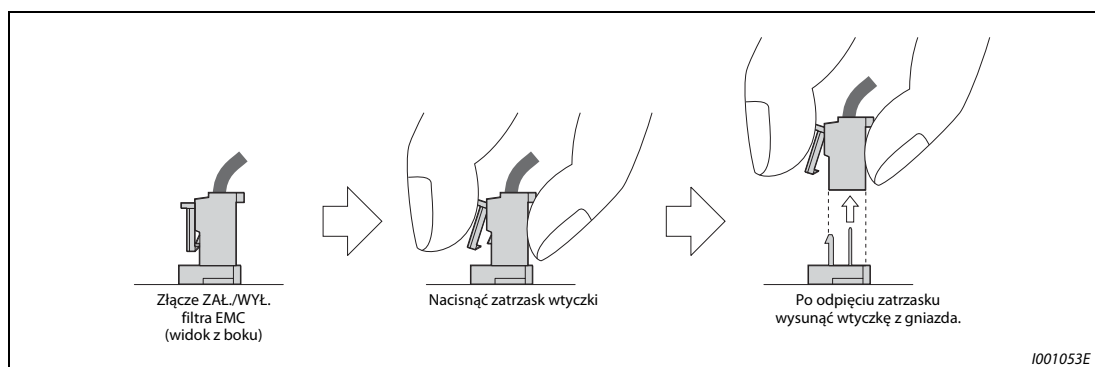
Przetwornica posiada wbudowany filtr EMC. Filtr redukuje zakłócenia po stronie wejściowej przetwornicy, rozprzestrzeniane drogą powietrzną. Fabrycznie filtr EMC jest dostarczany z wtyczką załączania/wyłączania, ustawioną w pozycji ZAŁ. Dla wyłączenia filtra EMC należy podłączyć wtyczkę ZAŁ./WYŁ w pozycji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



Rys. 3-41: 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. 3-42: 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.**

### 3.8.4 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.

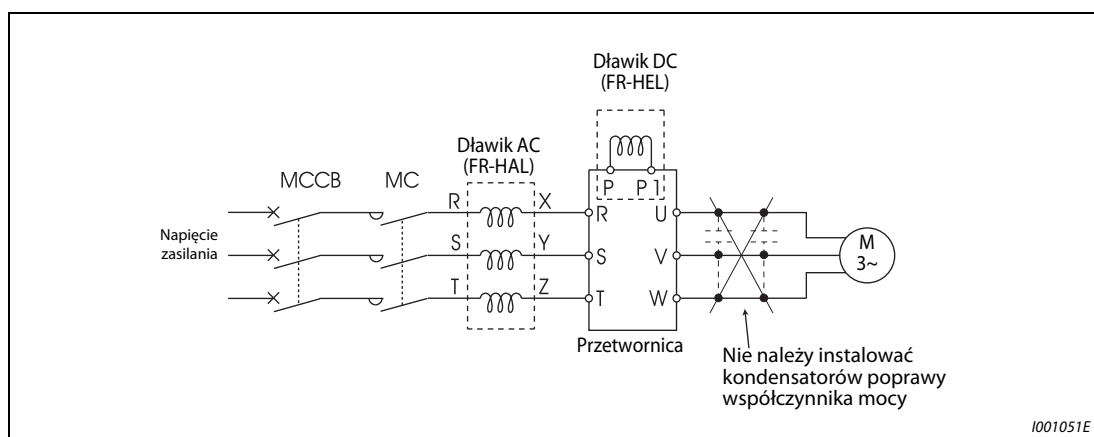
Punkt	Harmoniczne	Zakłócenie
Sygnał	Maksymalnie 50 ( $\leq 3$ kHz)	Kilkadzieciąt kHz do 1 GHz
Środowisko	Przez kanały elektryczne, przez impedancje	Przestrzeń, przewodami, na odległość
Opis ilościowy	Możliwe teoretyczne wyliczenie	Przypadkowe, trudne do opisanie ilościowo
Moc	Prawie proporcjonalna do 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. 3-15:** 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. 3-43:** 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 dławik po stronie wejścia lub w obwodach DC przetwornicy.**



### 3.8.5 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 "Wybór częstotliwości 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. 3-16:** 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

#### UWAGA

Więcej informacji temat funkcji parametru Par. 72 "Wybór częstotliwości PWM", patrz rozdział 6.14.



## 4 Działanie

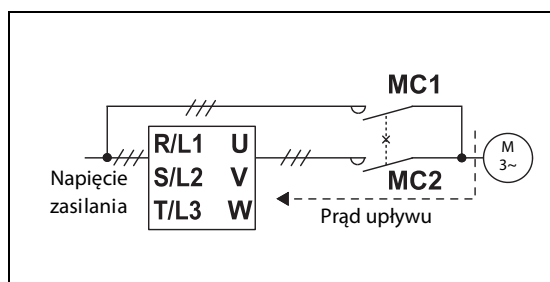
### 4.1 Środki ostrożności przy użytkowaniu przetwornicy

Przetwornice serii FR-F700 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 3-11.)
- Maksymalna całkowita długość przewodów wynosi 500 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 3-14.)
- 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 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.



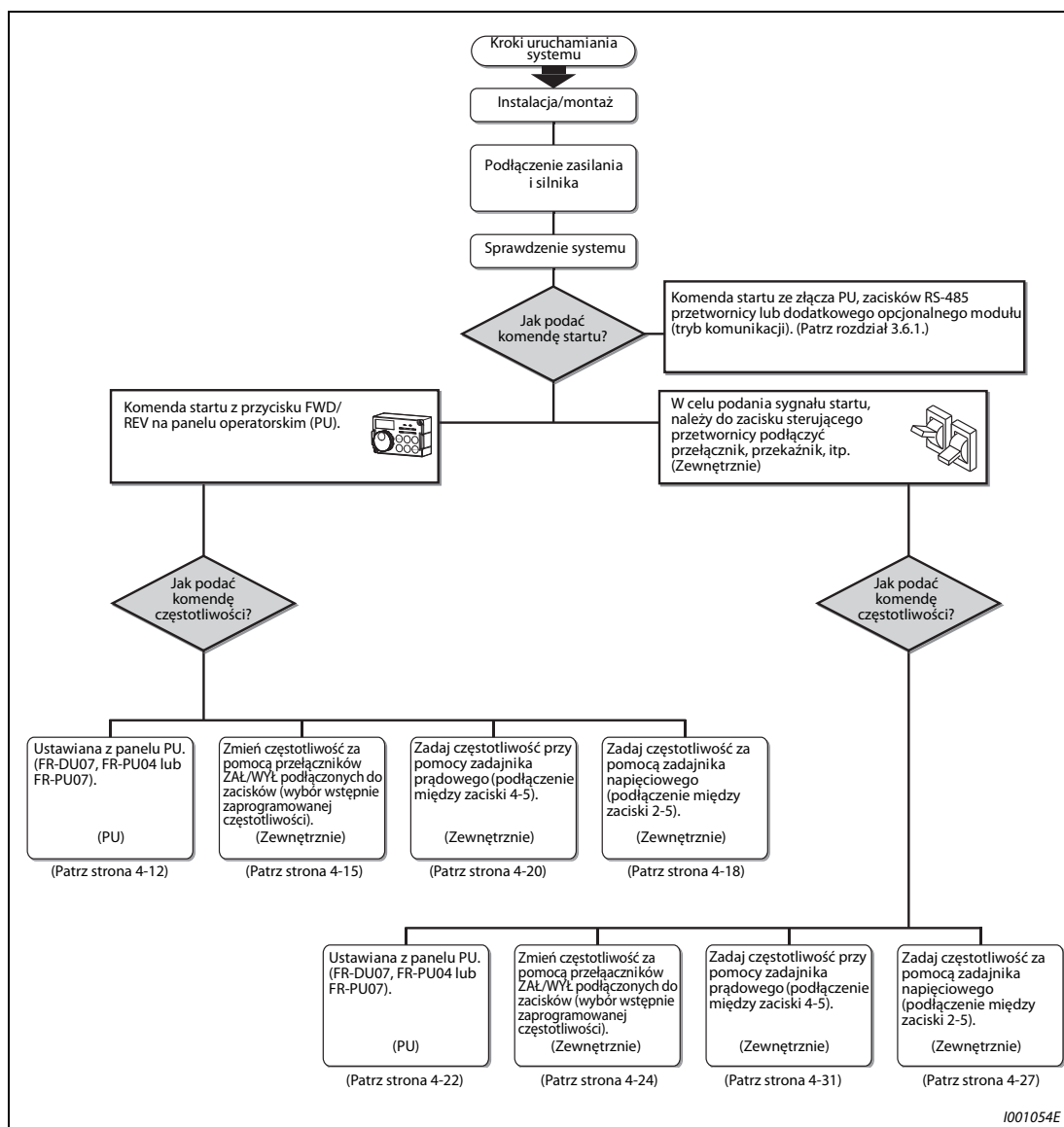
**Rys. 4-1:**  
Mechaniczna blokada MC1 i MC2

1001042E

- 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.

## 4.2 Załączanie silnika

Do załączenia silnika przetwornica potrzebuje komendę częstotliwości i komendę startu. 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.

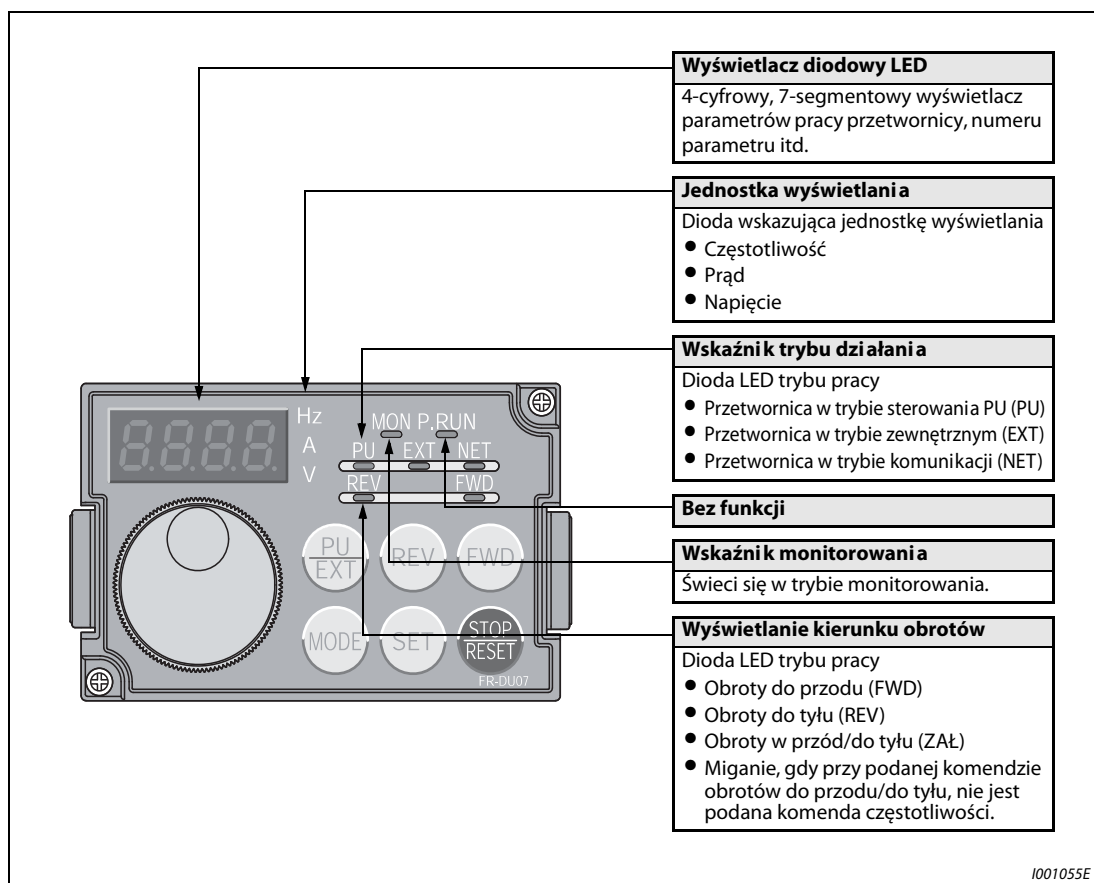
### UWAGA

Gdy przetwornica zabezpiecza termicznie silnik, ustaw Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz rozdział 4.4)

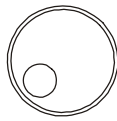




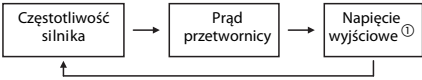


Gdy częstotliwość znamionowa silnika nie jest równa 50 Hz, ustaw Par. 3 "Częstotliwość bazowa" (Patrz rozdział 5.4.)

## 4.3 Panel operatorski FR-DU07

### 4.3.1 Elementy panelu operatorskiego

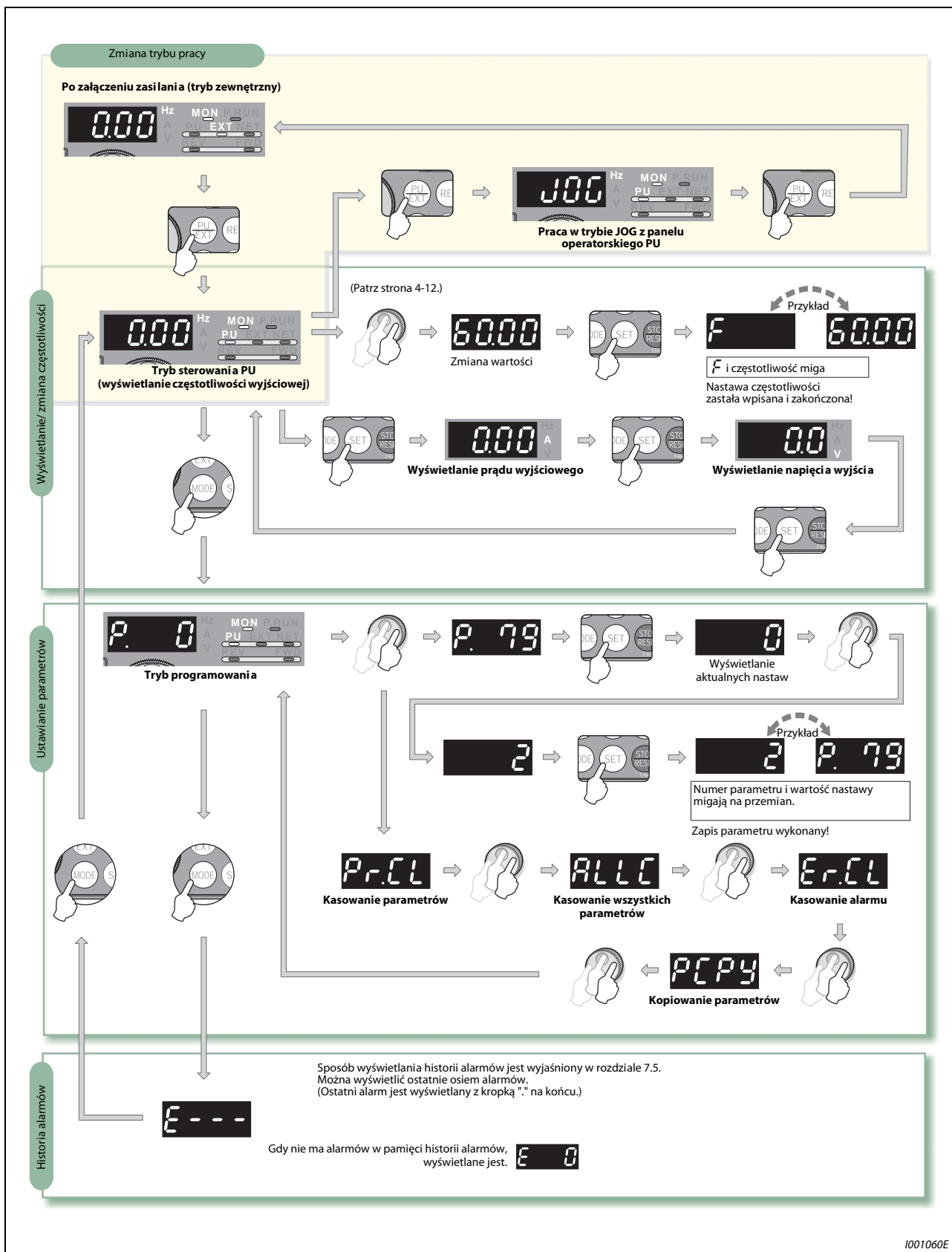


Rys. 4-3: Elementy panelu operatorskiego FR-DU07

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
	Wstrzymanie działania	Służy do kasowania alarmów. (Umożliwia potwierdzenie błędu.)
	Zapis nastaw	Jeśli naciśnięty w czasie pracy przetwornicy, przełącza się monitorowana zmienna:  ① Wskaźnik oszczędzania energii jest wyświetlany, gdy wybrane jest monitorowanie oszczędzania energii w Par. 52.
	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 operatorskiego 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 pokrętła panelu operacyjnego.

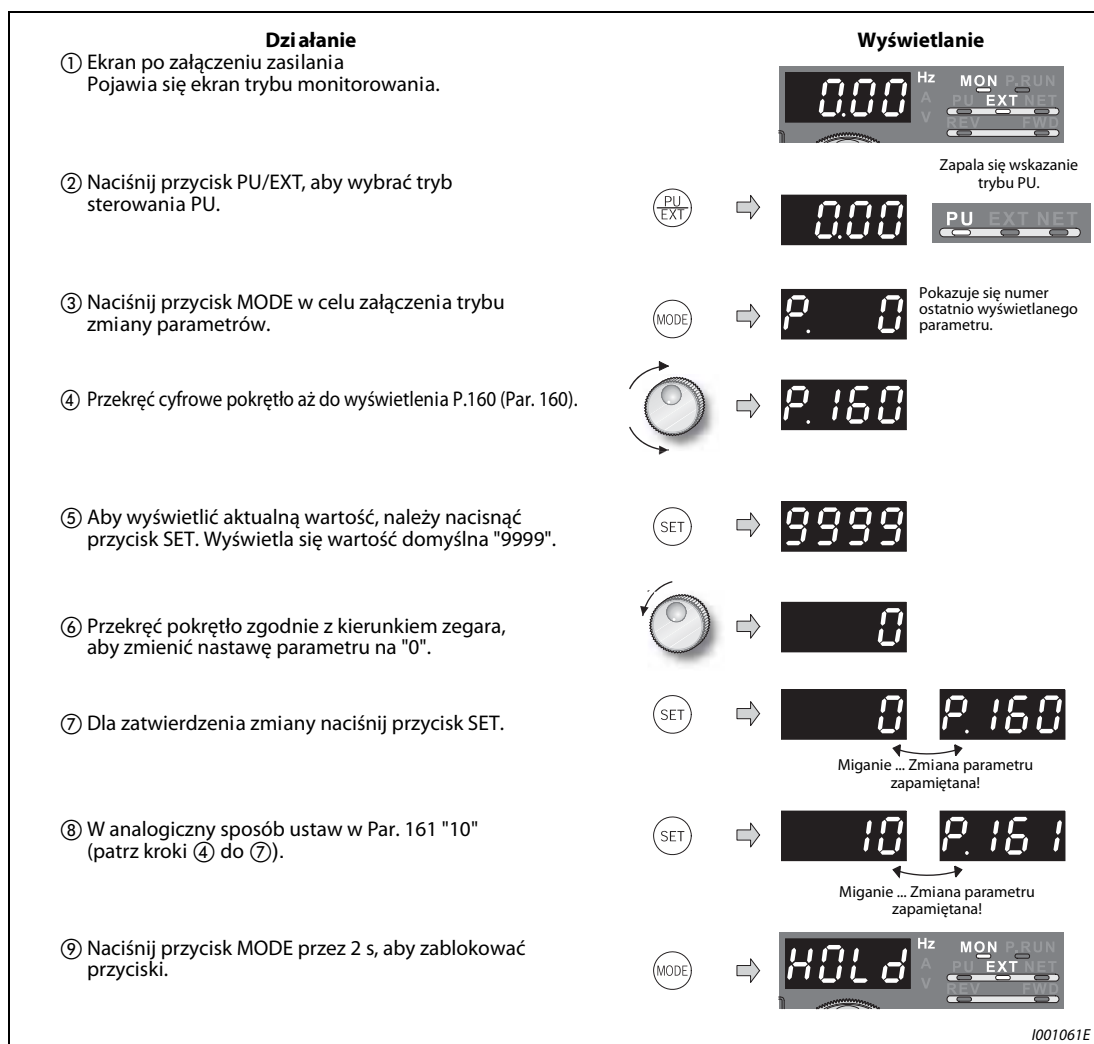
Sposób aktywacji blokady:

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

#### UWAGA

Ustaw "0" (wybór trybu wyświetlania parametrów rozszerzonych) w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika".

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



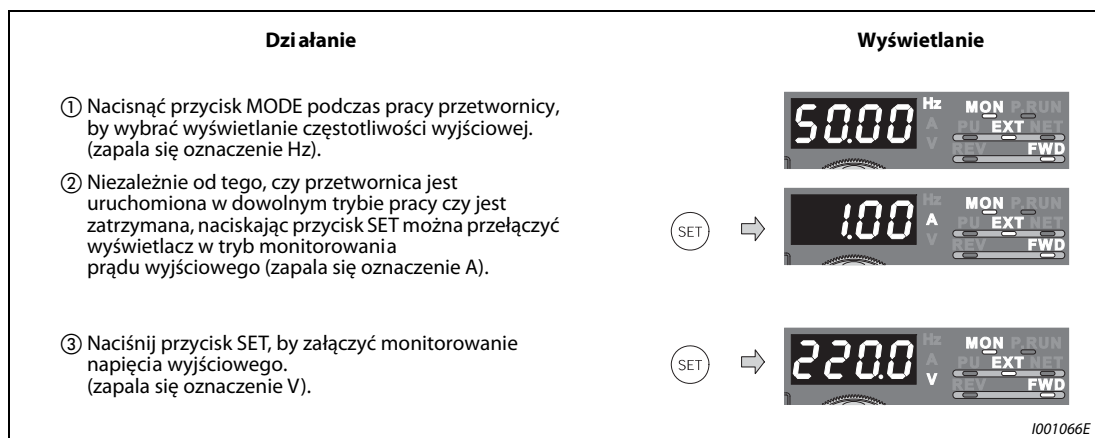
Rys. 4-5: Blokada panelu operatorskiego

**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.



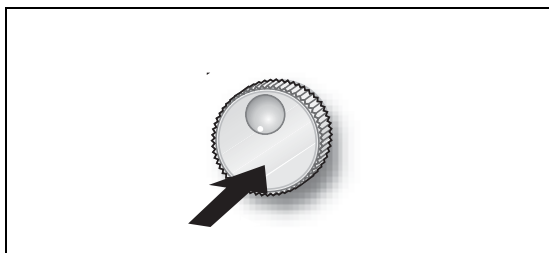
**Rys. 4-6:** Wyświetlanie prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego

### 4.3.5 Monitorowanie z najwyższym priorytetem

Przytrzymaj przez 1 sekundę wciśnięty przycisk SET, w celu ustawienia opisu, który pojawia 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

## 4.4 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 <sup>②</sup>		Opis
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy <sup>①</sup>	01160 lub mniejszy	0-500 A	Ustawić prąd znamionowy silnika.
			01800 lub większy	0-3600 A	

① Wartości prądów znamionowych przetwornic - patrz dodatek A.

② Minimalna jednostka zmiany dla przetwornic 01160 i mniejszych to 0,01 A, natomiast dla przetwornic 01800 i większych wynosi 0,1 A.

### Przykład ▾

Zmiana wartości Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L" na 2,5 A zgodnie z wartością znamionową prądu 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 wyświetli się P.9 (Par. 9).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Dla przetwornicy 00023 wyświetli się "2.30 A".	
⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko zgodnie z kierunkiem zegara i zmień wartość ustawienie na "2.50" (2,5 A).	
⑦ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	

Wartości prądów znamionowych przetwornic - patrz dodatek A.

Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!

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

1001068E

Rys. 4-8: Ustawienie elektronicznego zabezpieczenia termicznego



**UWAGA**

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

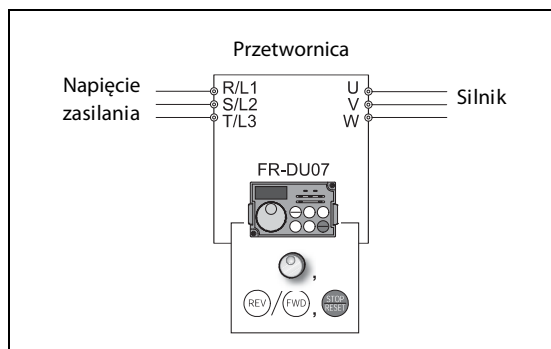
Gdy do przetwornicy są podłączone dwa lub więcej silników, funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza ich przed przegrzaniem. W tym przypadku do każdego silnika należy podłączyć zewnętrzny przełącznik termiczny.

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).

## 4.5 Tryb sterowania PU



**Rys. 4-9:**  
Tryb sterowania PU

1001069E

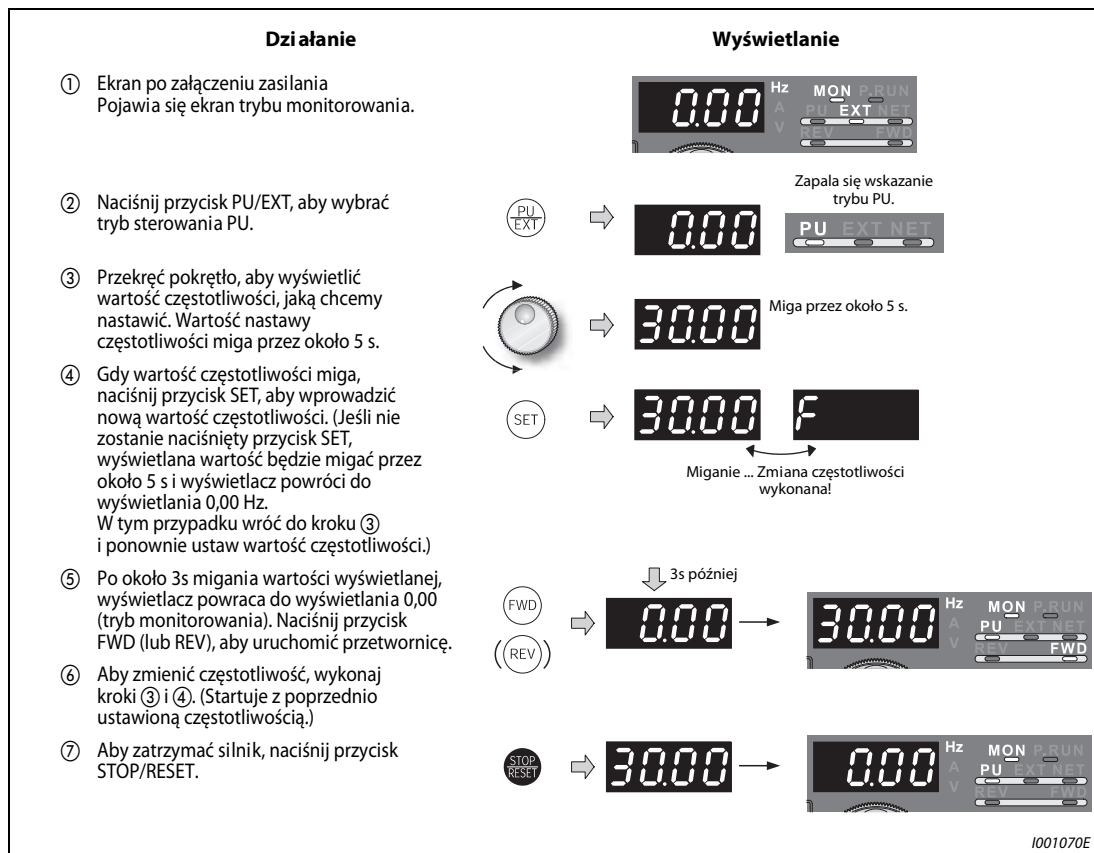
Co jest źródłem komendy częstotliwości?

- Praca z częstotliwością zadaną w trybie zadawania częstotliwości z panelu operacyjnego. (Patrz rozdział 4.5.1.)
- Zadawanie częstotliwości cyfrowym pokrętkiem, pracującym w trybie potencjometru. (Patrz rozdział 4.5.2.)
- Zmiana częstotliwości za pomocą przełączników ZAŁ/WYŁ, podłączonych do zacisków przetwornicy. (Patrz rozdział 4.5.4.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego. (Patrz rozdział 4.5.4.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału prądowego. (Patrz rozdział 4.5.5.)

## 4.5.1 Ustawianie częstotliwości pracy

### Przykład ▾

Ustawienie częstotliwości 30 Hz



**Rys. 4-10:** Ustawienie częstotliwości za pomocą cyfrowego pokrętkła

### Możliwe błędy:

- Przetwornica nie pracuje z zadaną częstotliwością.
  - Czy naciśnąłeś przycisk SET w przeciągu 5 s po przekręceniu cyfrowego pokrętkła?
- Podczas obrotu cyfrowego pokrętkła częstotliwość nie zmienia się.
  - Sprawdź, czy nie jest wybrany tryb zewnętrzny. (Aby załączyć tryb PU naciśnij przycisk PU/EXT.)
- Przetwornica nie przełącza się w tryb PU.
  - Sprawdzić, 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 5.5) i czas hamowania używając Par. 8 (patrz rozdział 5.5).

Maksymalna częstotliwość wyjściowa jest ustawiona w Par. 1. (Patrz rozdział 5.3.)

### UWAGA

Naciśnij cyfrowe pokrętkło, aby wyświetlić częstotliwość zadaną.

Cyfrowe pokrętkło może być też używane jako potencjometr. (Patrz rozdział 4.5.2.)

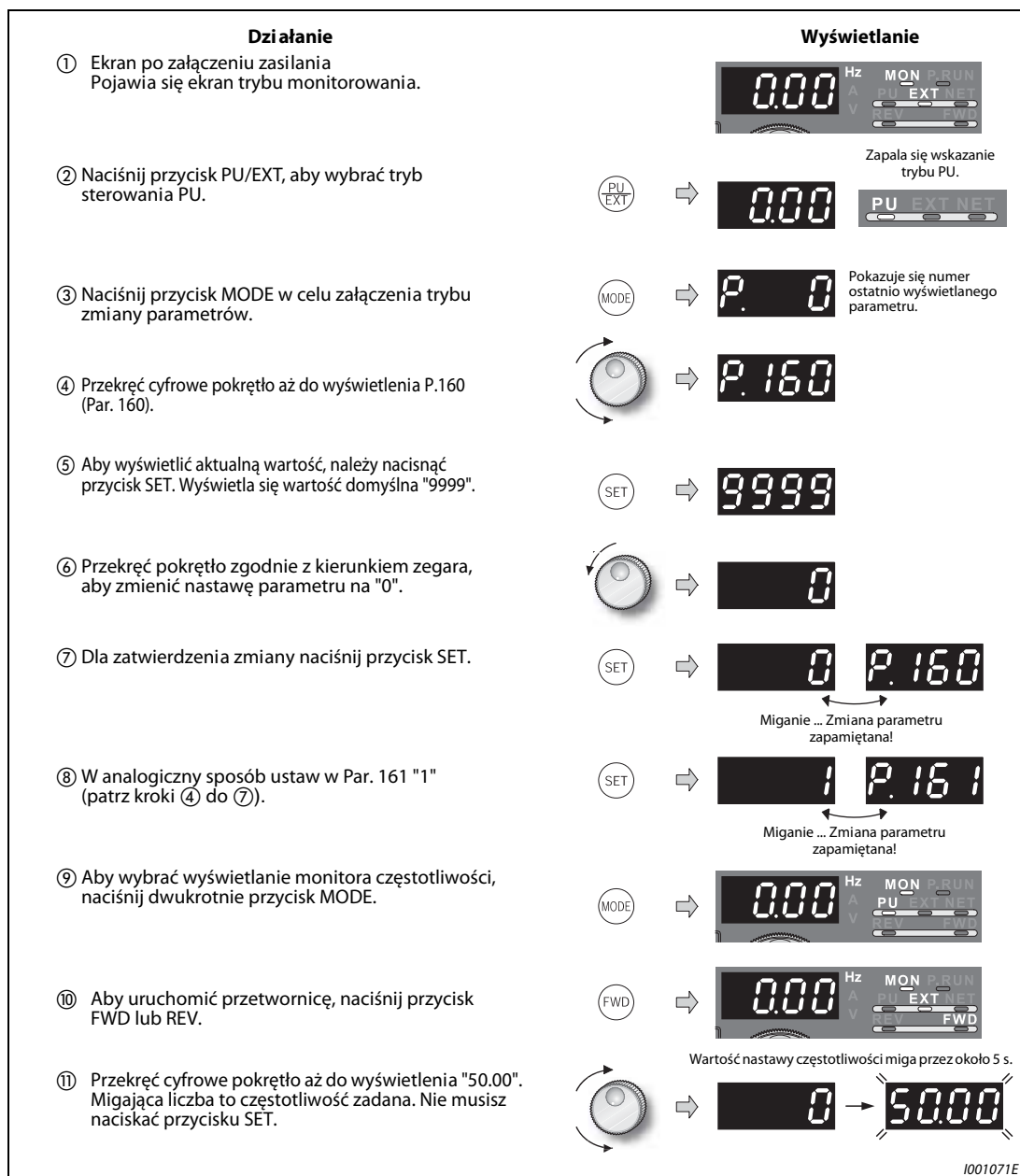


## 4.5.2 Użycie cyfrowego pokrętkła w trybie potencjometru

- Ustaw "0" (wybór trybu wyświetlania parametrów rozszerzonych) w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika".
- Ustaw "1" (ustawienie trybu potencjometru cyfrowego pokrętkła) w Par. 161 "Blokada ustawienia częstotliwości/przycisków panelu operacyjnego".

### Przykład ▾

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



1001071E

**Rys. 4-11:** Użycie cyfrowego pokrętkła w trybie potencjometru

### UWAGA

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

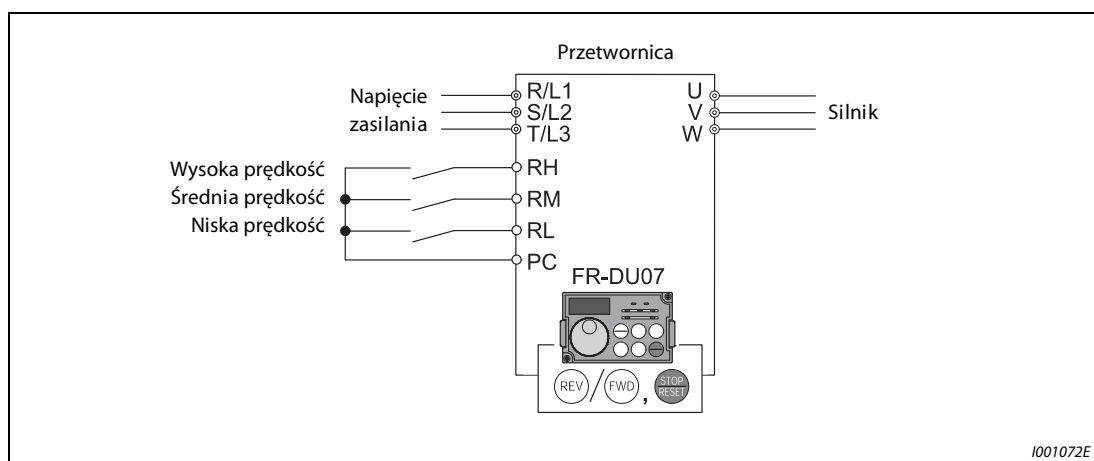
Niezależnie od tego, czy przetwornica jest uruchomiona czy zatrzymana, przekręcając cyfrowe pokrętkło można zmienić nastawę częstotliwości zadanej.



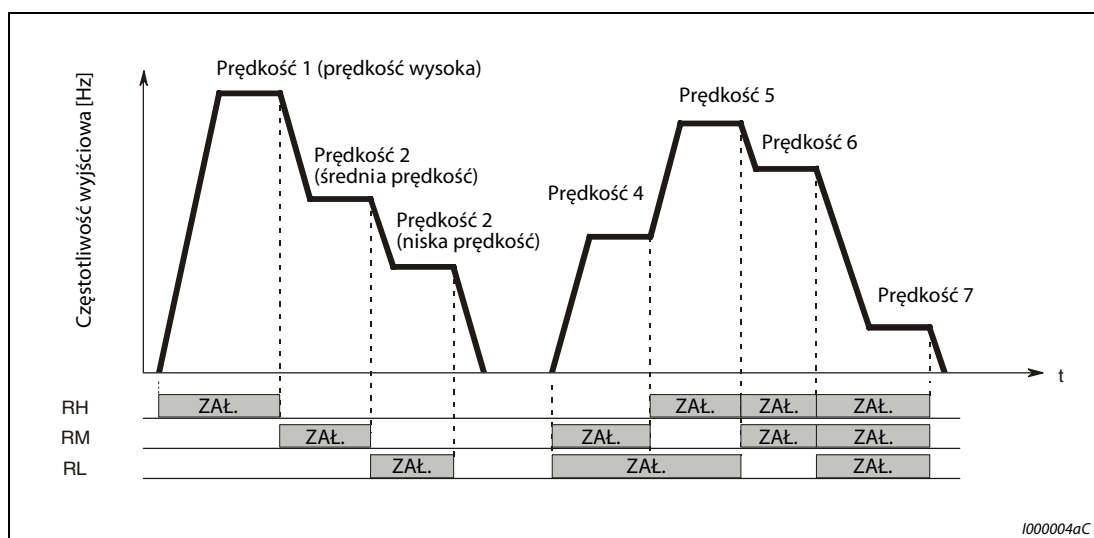


### 4.5.3 Wybór częstotliwości zadanej za pomocą wejść cyfrowych (ustawienie prędkości zaprogramowanych)

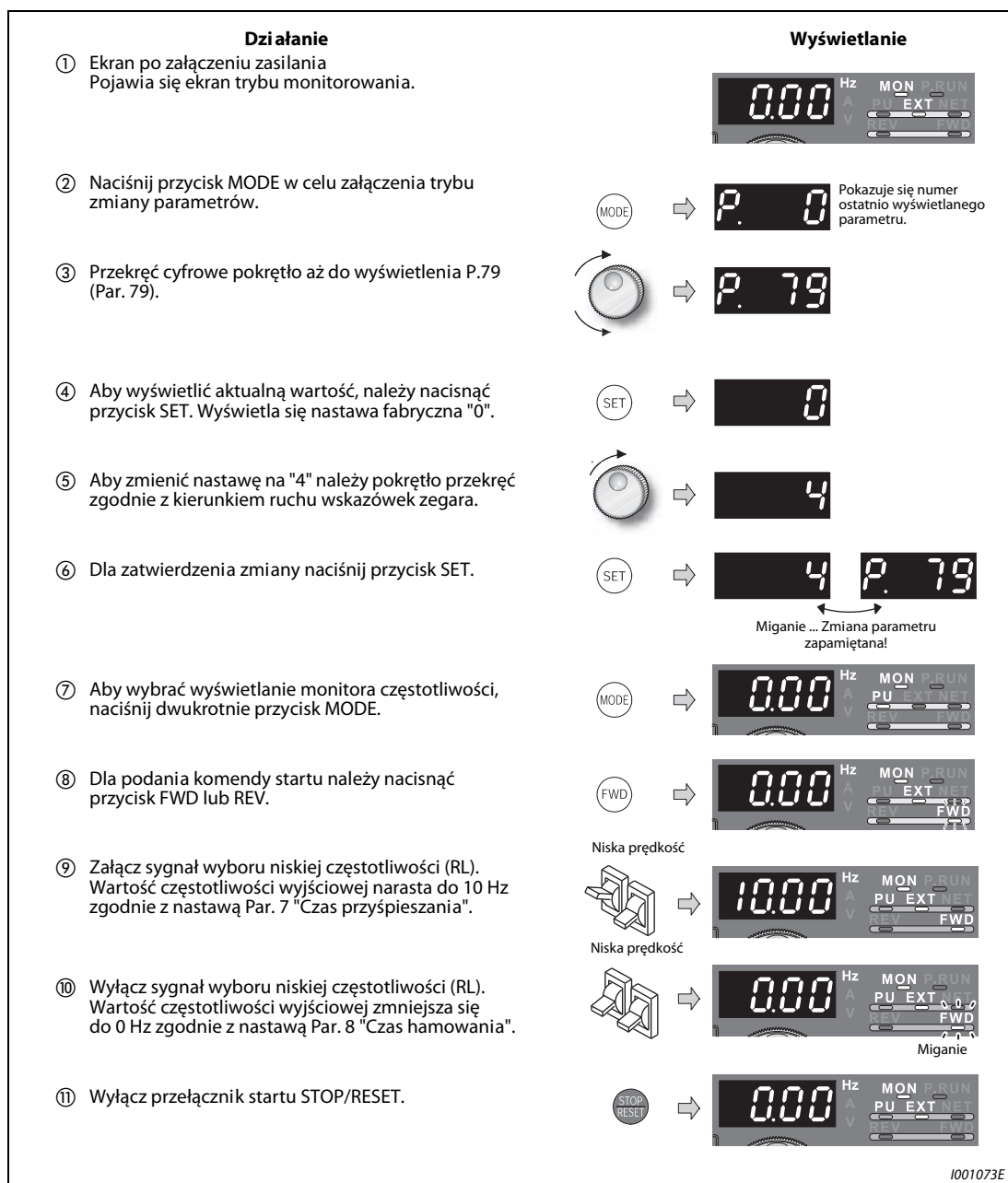
- Par. 79 "Wybór trybu sterowania" musi być ustawiony na "4" (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Dla podania komendy startu naciśnij przycisk FWD lub REV.
- Domyślne wartości częstotliwości dla sygnałów zacisków RH, RM i RL to 50 Hz, 30 Hz i 10 Hz. (Patrz rozdział 4.6.2 - zmiana częstotliwości za pomocą Par. 4, Par. 5 i Par. 6.)
- Za pomocą kombinacji sygnałów wejściowych można wybrać jedną z 15 częstotliwości.



Rys. 4-12: Wybór częstotliwości za pomoc przełączników



Rys. 4-13: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść



I001073E

Rys. 4-14: 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 5.3.)
  - 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 5.7.)

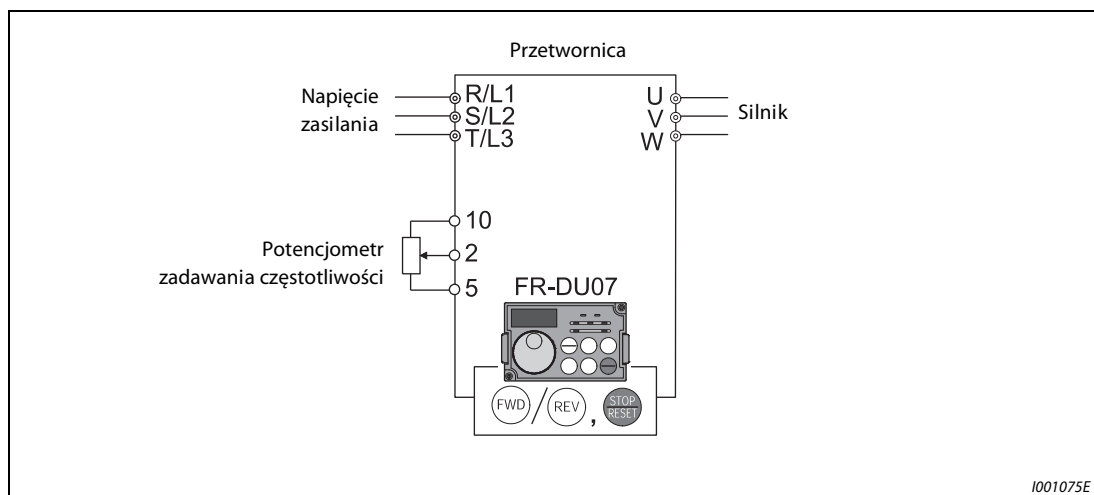
**UWAGA**

Patrz rozdział 4.6.2 - 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)".

#### 4.5.4 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. 4-15:** Regulacja częstotliwości za pomocą napięciowego sygnału wejściowego

Działanie	Wyświetlanie
① Ekran po załączeniu zasilania Pojawia się ekran trybu monitorowania.	
② Naciśnij przycisk MODE w celu załączenia trybu zmiany parametrów.	→  Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
③ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P.79 (Par. 79).	
④ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Wyświetla się nastawa fabryczna "0".	→
⑤ Aby zmienić nastawę na "4" należy pokrętko przekręć zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.	
⑥ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	→  Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!
⑦ Aby wybrać wyświetlanie monitora częstotliwości, naciśnij dwukrotnie przycisk MODE.	→
⑧ Naciśnij przycisk FWD lub REV. Miga wskaźnik pracy FWD lub REV. <b>UWAGA:</b> <b>Jeśli przyciski FWD i REV są jednocześnie naciśnięte, przetwornica nie uruchomi silnika. Także, jeśli obydwa przyciski zostaną naciśnięte w czasie pracy, przetwornica zatrzyma się.</b>	→ →  Miganie
⑨ Przyspieszanie → stała prędkość Przekręć powoli potencjometr zadawania częstotliwości zgodnie z ruchem zegara do końca zakresu. Wyświetlana wartość częstotliwości narasta zgodnie z nastawą Par. 7 "Czas przyspieszenia" aż do wyświetlenia 50 Hz.	→
⑩ Hamowanie Przekręć powoli potencjometr zadawania częstotliwości przeciwnie do ruchu zegara aż do Wartość częstotliwości zmniejsza się zgodnie z nastawą Par. 8 "Czas hamowania" aż do wyświetlenia 0,00 Hz. Jednocześnie wskaźnik FWD lub REV zaczyna migać. Silnik zatrzymuje się.	→  Miganie Stop
⑪ Naciśnij przycisk STOP/RESET. Wskaźnik statusu działania FWD (lub REV) gaśnie.	→

1001076E

Rys. 4-16: Praca przetwornicy przy napięciowym analogowym sygnale zadawania częstotliwości

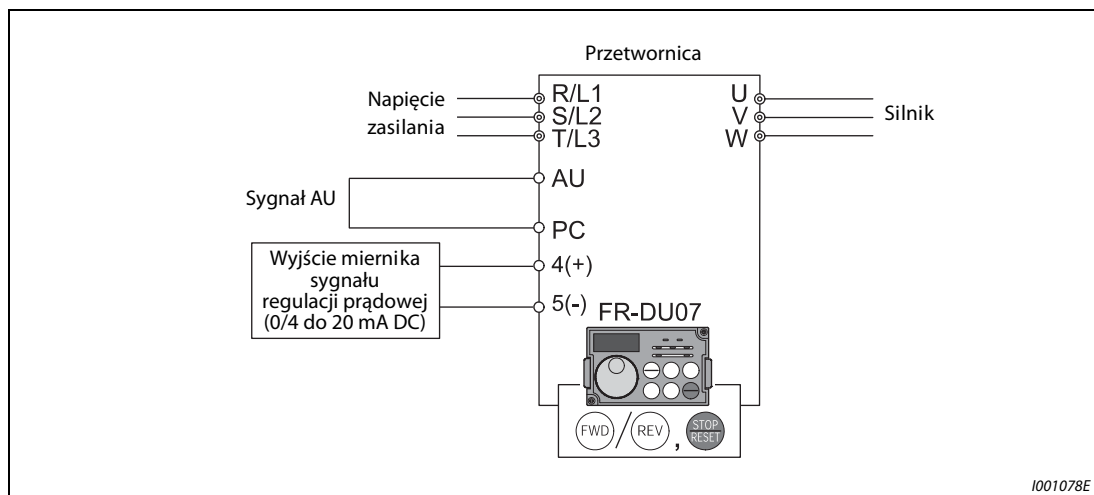
**UWAGA**

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 4.6.4).

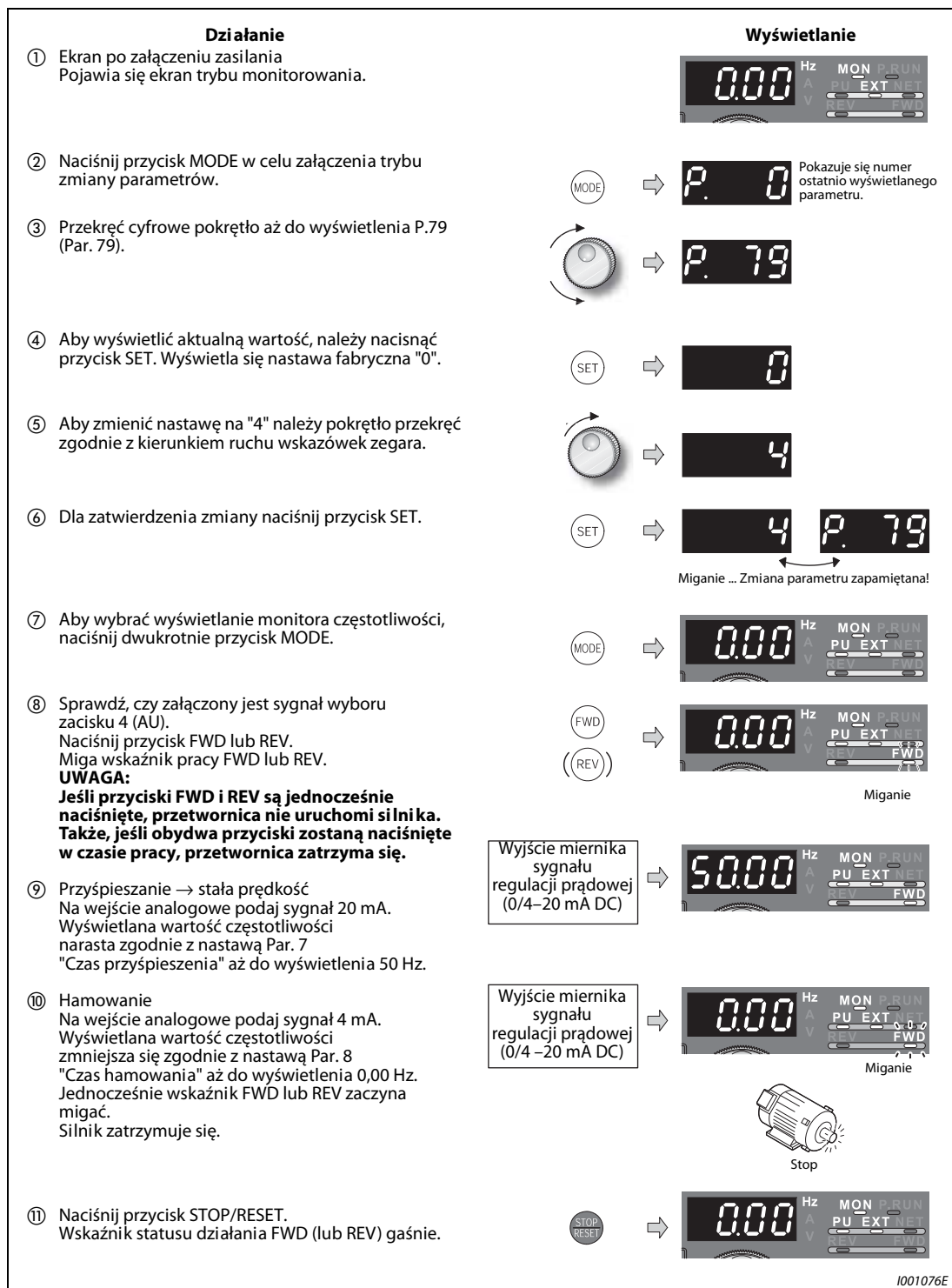
Ustaw wartość częstotliwości przy minimalnej nastawie potencjometru (wartość domyślna 0 Hz przy 0 V), dobierając częstotliwość w parametrze kalibracyjnym C2 "Wartość początkowa częstotliwości ustawianej sygnałem na zacisku 2". (Patrz rozdział 6.15.4.)

#### 4.5.5 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego

- Par. 79 "Wybór trybu sterowania" musi być ustawiony na "4" (tryb mieszany zewnętrzny/PU 2).
- Załącz sygnał AU.
- W celu podania komendy startu naciśnij przycisk FWD lub REV.



**Rys. 4-17:** Ustawienie częstotliwości za pomocą analogowego sygnału prądowego



**Rys. 4-18:** Praca przetwornicy przy analogowym prądowym sygnale zadawania częstotliwości

#### UWAGA

Par. 184 "Wybór funkcji zacisku AU" musi być ustawiona na "4" (sygnał AU) (wartość domyślna). (Patrz rozdział 6.9.1.)

Zmień maksymalną częstotliwość 50 Hz przy wartości sygnału analogowego 20 mA, zmieniając nastawę Par. 126 "Wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4". (Patrz rozdział 4.6.6.)

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 6.15.4.)

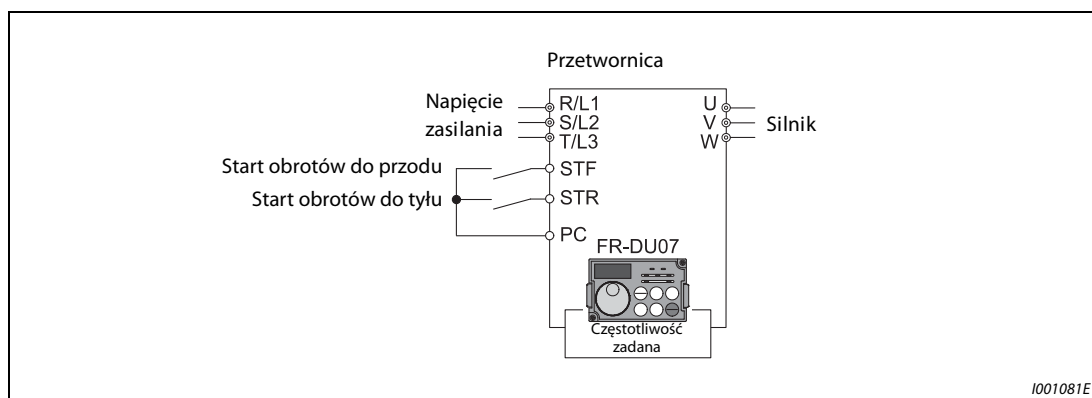
## 4.6 Tryb zewnętrzny

Co jest źródłem komendy częstotliwości?

- Praca z częstotliwością zadaną w trybie zadawania częstotliwości z panelu operacyjnego. (Patrz rozdział 4.6.1.)
- Wybór częstotliwości zadanej za pomocą przełączników (wstępnie zaprogramowane prędkości). (Patrz rozdział 4.6.2.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału napięciowego. (Patrz rozdział 4.6.3.)
- Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą sygnału prądowego. (Patrz rozdział 4.6.4.)

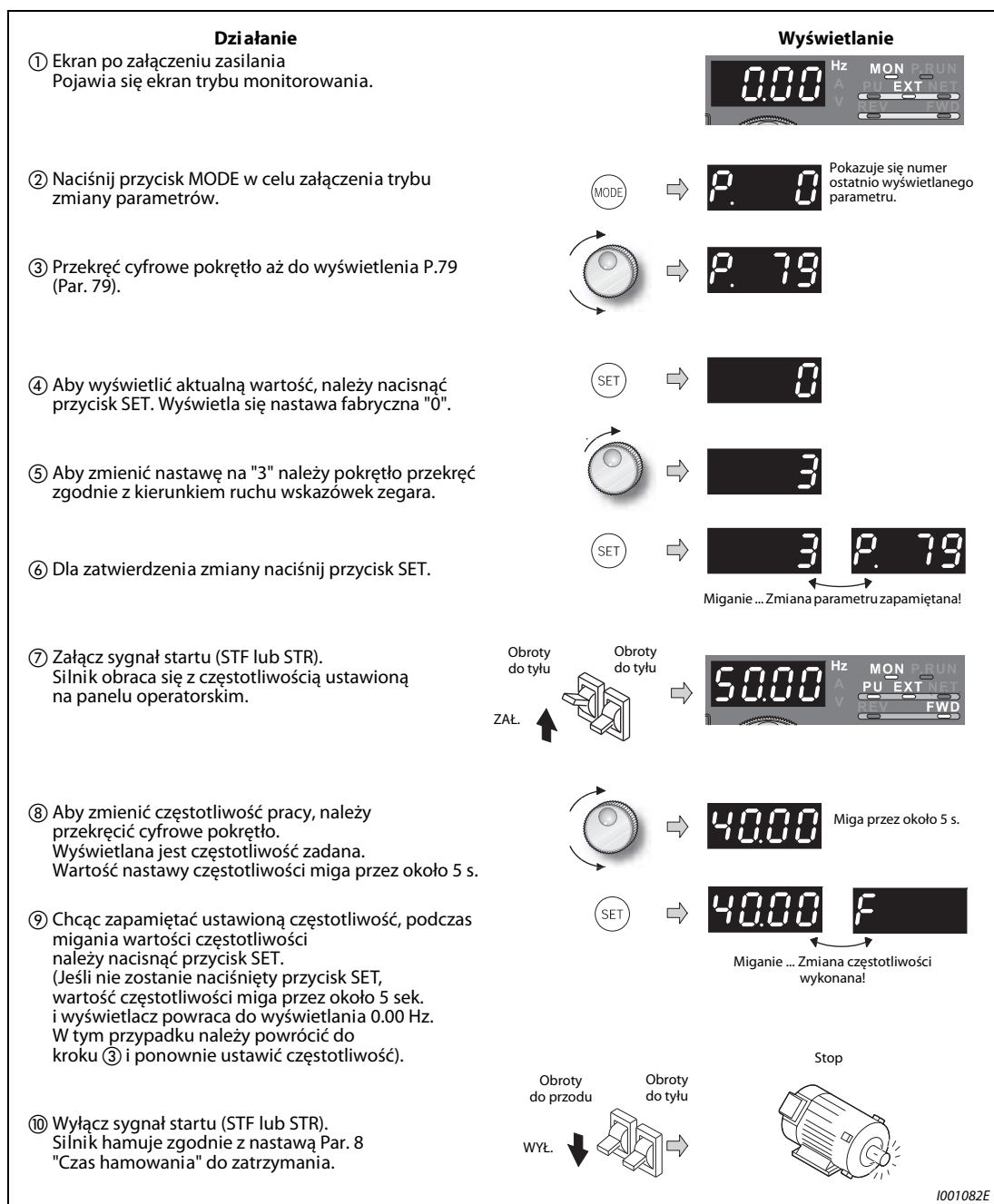
### 4.6.1 Praca z częstotliwością ustawioną za pomocą panelu operacyjnego (Pr. 79 = 3)

- 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 4.5.1.



**Rys. 4-19:** Tryb zewnętrzny





Rys. 4-20: Sterowanie pracą przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych

#### UWAGA

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 4.6.2).

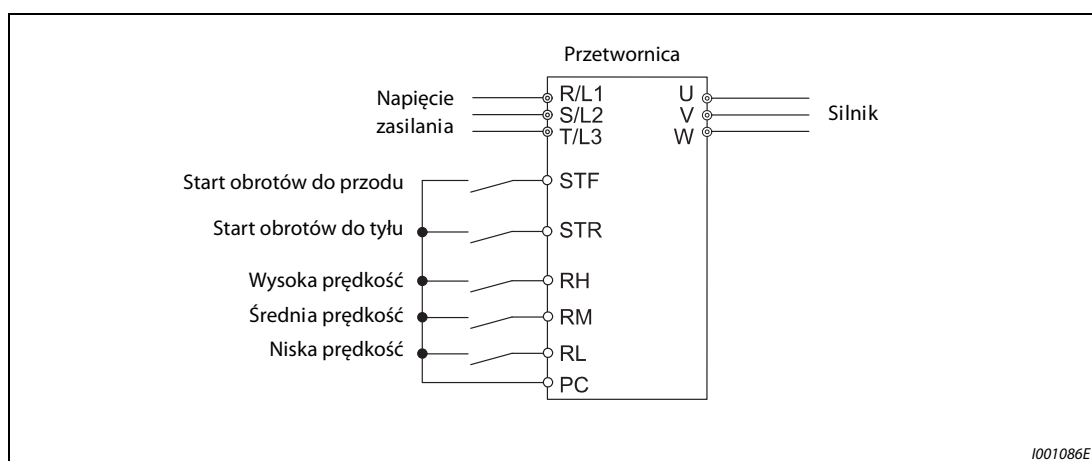
#### Możliwe błędy:

- Gdy przetwornica jest zatrzymana przez naciśnięcie przycisku STOP/RESET na panelu operatorskim (FR-DU07) i wyświetlane są naprzemiennie. Miganie

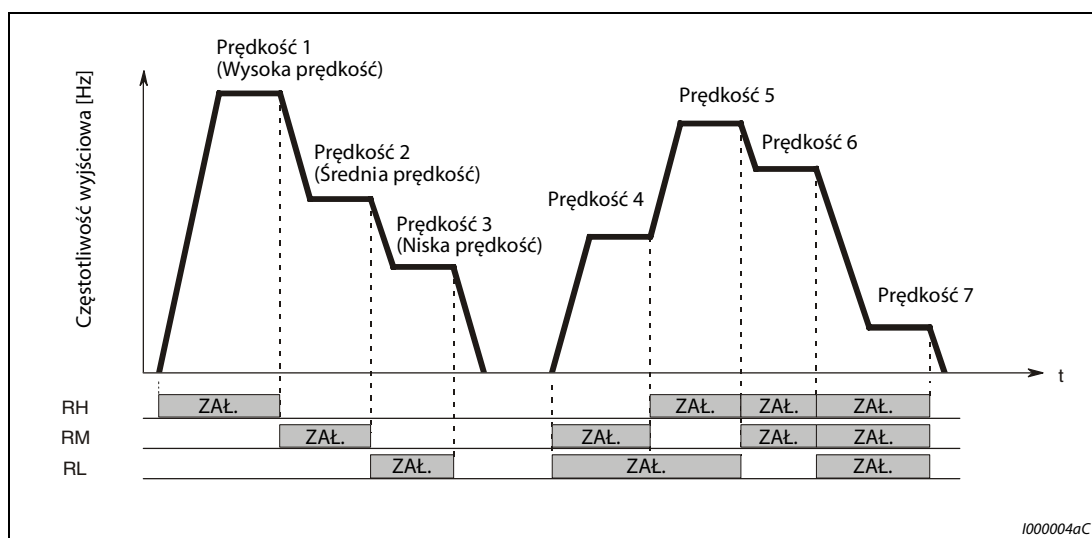
- Wyłączyć sygnał startu (STF lub STR).
- Wyświetlacz można skasować przez naciśnięcie przycisku PU/EXT.

## 4.6.2 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 6.5.1)



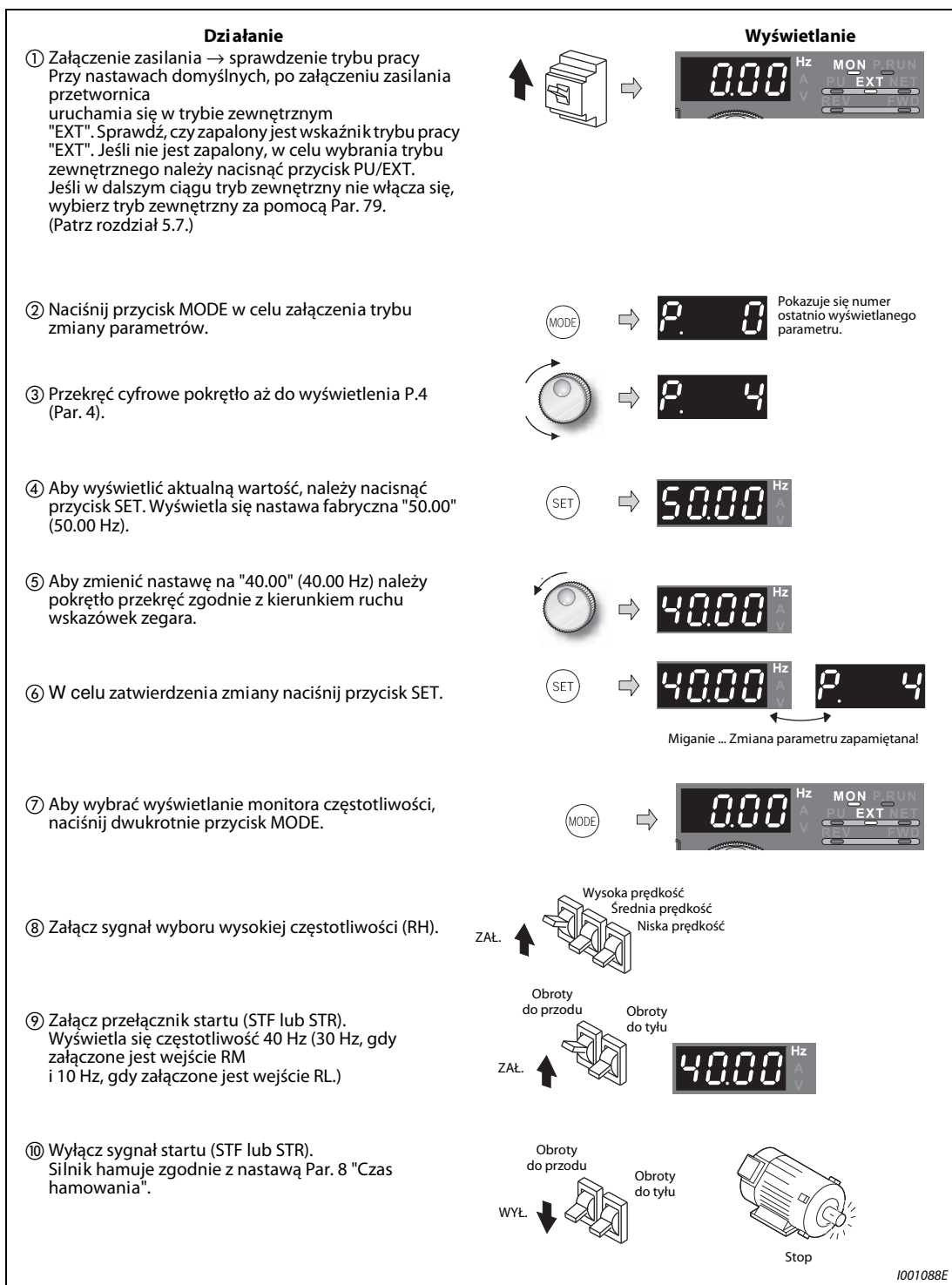
**Rys. 4-21:** Podawanie komendy częstotliwości i załączanie silnika za pomocą przełączników podłączonych do wejść przetwornicy



**Rys. 4-22:** 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. 4-23:** Sterowanie pracą przetwornicy za pomocą sygnałów zewnętrznych



**Możliwe błędy:**

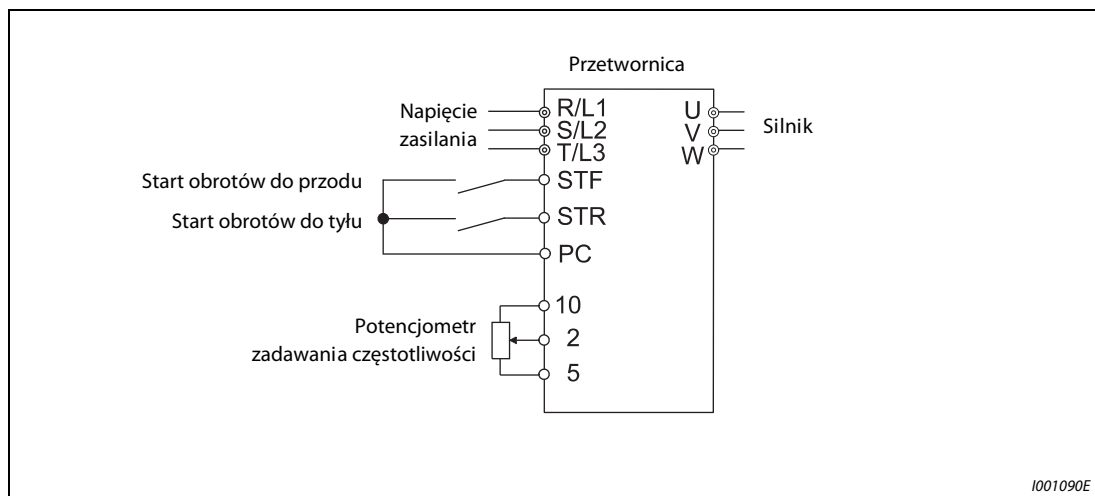
- Lampka EXT nie zapala się nawet wtedy, gdy naciśnięty jest przycisk PU/EXT.
  - Przełączanie trybu jest aktywne, gdy Par. 79 = "0" (wartość domyślna).
- Gdy wejścia RH, RM i RL są załączane, na wyjście nie są wyprowadzane napięcia o częstotliwościach odpowiednio 50 Hz, 30 Hz i 10 Hz.
  - Ponownie sprawdź wartości parametrów 4, Par. 5 i Par. 6.
  - Ponownie sprawdź wartości parametrów 1 "Częstotliwość maksymalna" i Par. 2 "Częstotliwość minimalna". (Patrz rozdział 5.3.)
  - Ponownie sprawdź ustawienie Par. 79. (Par. 79 musi być ustawiony na "0" lub "2".) (Patrz rozdział 5.7.)
  - 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 6.5.1.)
- Jak można wybrać wstępnie zaprogramowaną prędkość 9 i wyższe?
  - W celu wykonania tej czynności należy użyć sygnału REX. (Patrz rozdział 6.5.1.)

**UWAGA**

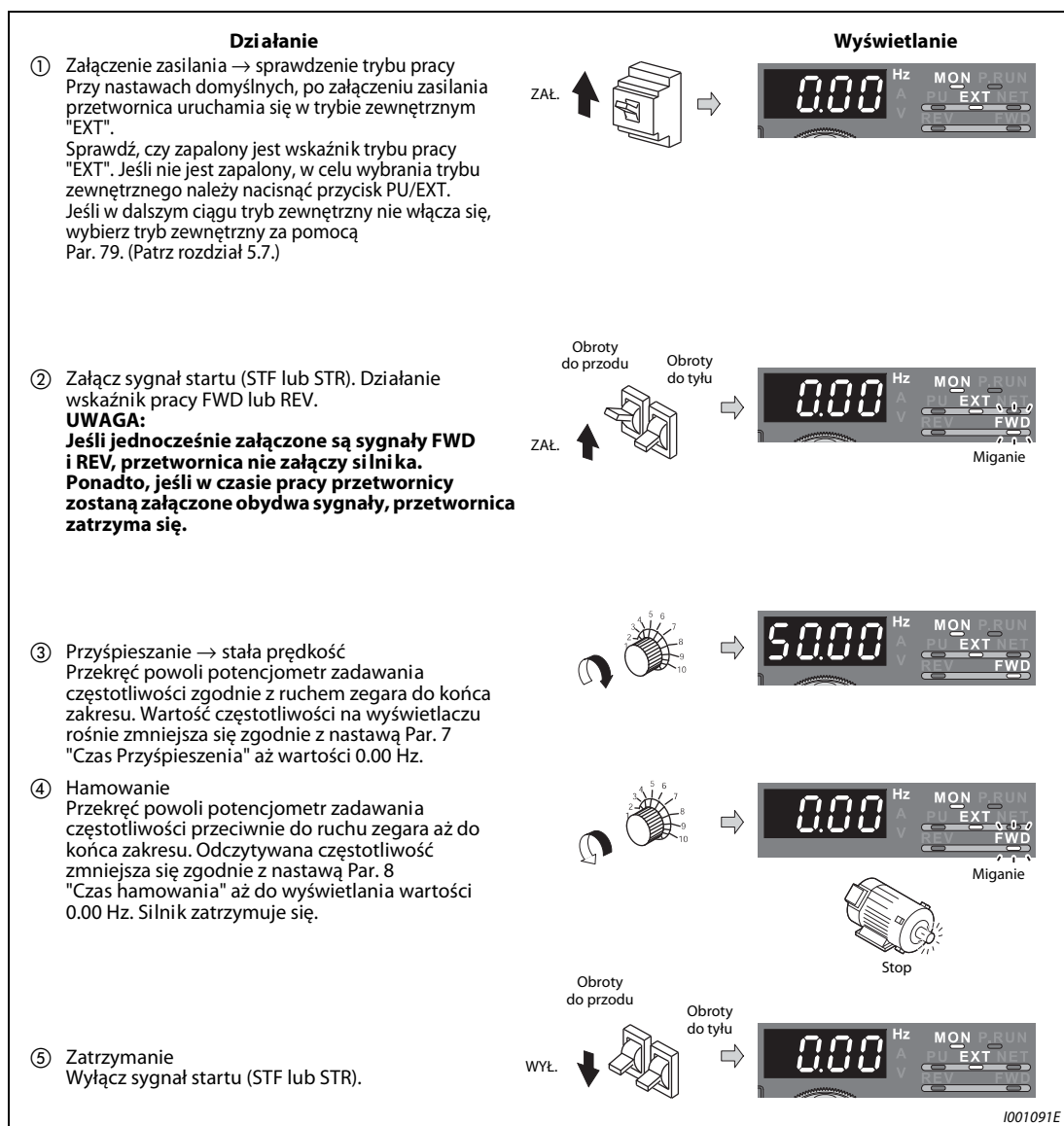
Jeśli nie chcemy wybierać trybu zewnętrznego za pomocą przycisku PU/EXT lub chcemy używać aktualnie wybranych źródeł komendy ruchu i częstotliwości, należy wybrać zewnętrzny tryb sterowania, wpisując "2" do Par. 79 "Wybór trybu sterowania".

### 4.6.3 Regulacja częstotliwości zadanej za pomocą napięciowego sygnału wejściowego

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



**Rys. 4-24:** Regulacja częstotliwości za pomocą napięciowego sygnału wejściowego



**Rys. 4-25:** Praca przetwornicy przy napięciowym sygnale zadawania częstotliwości

#### UWAGA

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

**UWAGA**

Ustaw wartość częstotliwości przy minimalnej nastawie potencjometru (0 Hz przy 0 V), dobierając częstotliwość w parametrze kalibracyjnym C2 "Wartość początkowa częstotliwości ustawianej sygnałem na zacisku 2". (Patrz rozdział 6.15.4.)

Jeśli konieczna jest kompensacja częstotliwości zadanej, należy wykorzystać zacisk 1.

#### 4.6.4 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.

Działanie	Wyświetlanie
① Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P.125 (Par. 125).	
② Aby wyświetlić aktualnie ustawioną wartość naciśnij przycisk SET. Wyświetli 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) i przekręć powoli cyfrowe pokrętko zgodnie z ruchem wskazówek zegara aż do końca zakresu. (Patrz rozdział Rys. 4-25, krok ② do ⑤).	

Miganie ... Częstotliwość 40 Hz przy sygnale 5 V na wejściu analogowym!

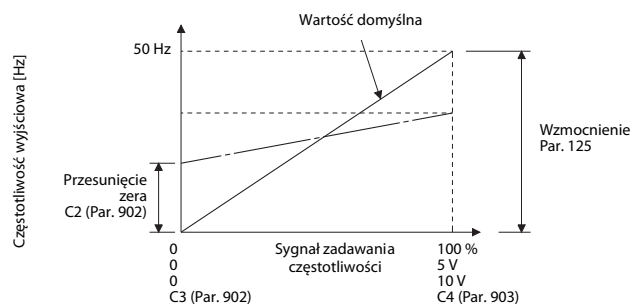
I001092E

Rys. 4-26: Zmiana częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału analogowego



##### UWAGA

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

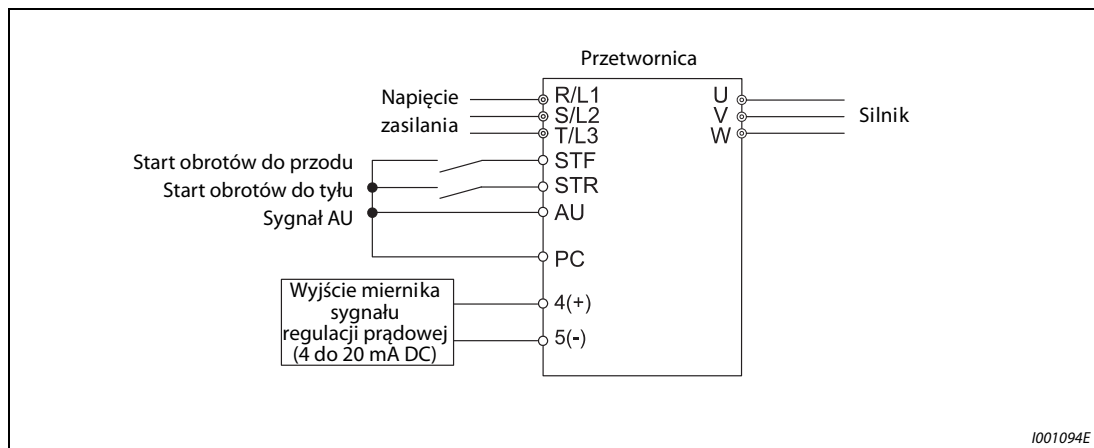


Istnieją metody kalibracji sygnału zadawania częstotliwości wyjściowej z podłączeniem i bez podłączania sygnału analogowego między zaciskami 2-5. (Więcej informacji na temat ustawiania parametru kalibracji C4 – patrz rozdział 6.15.4.)

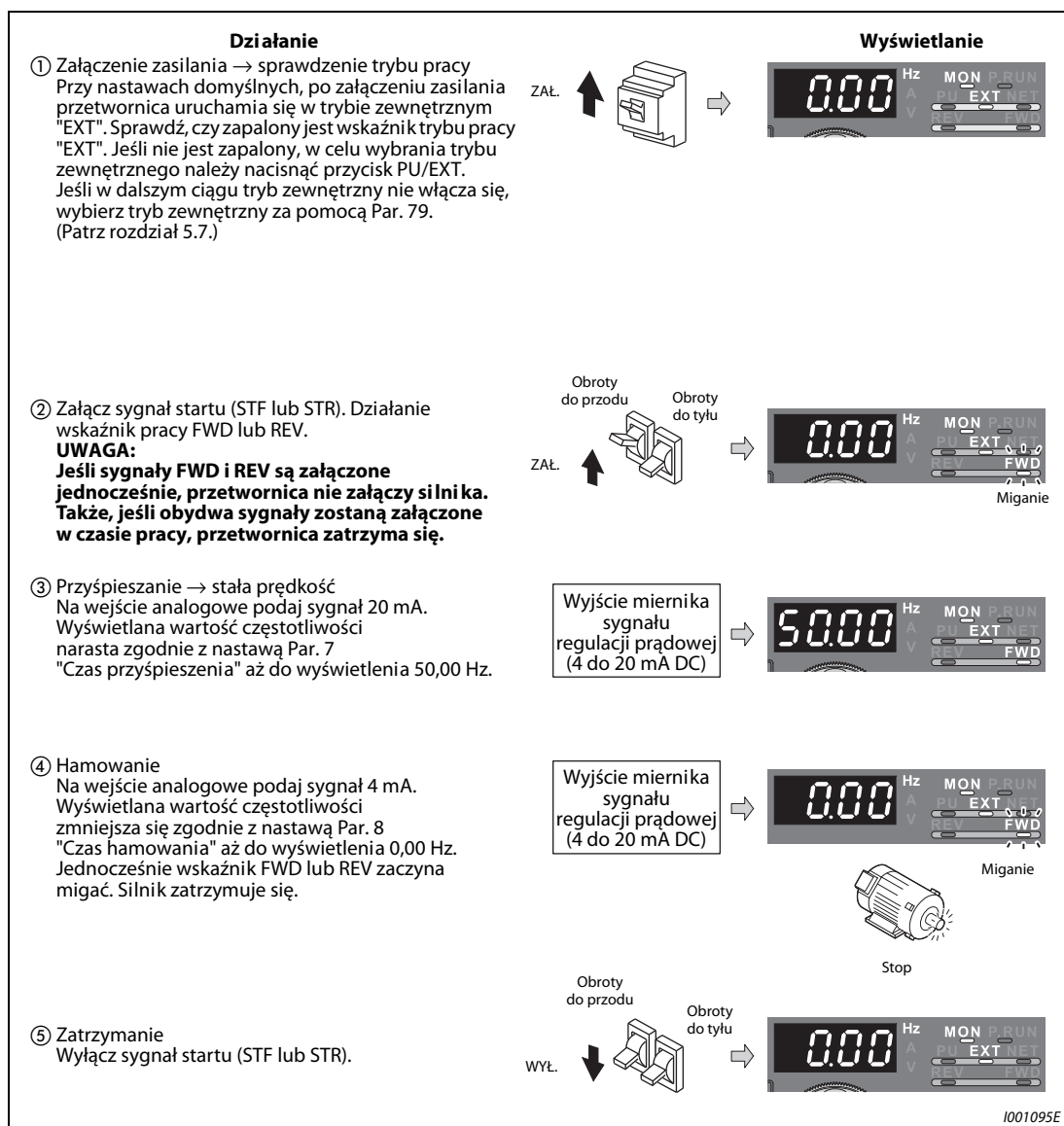


#### 4.6.5 Ustawienie częstotliwości zadanej za pomocą prądowego sygnału wejściowego

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



**Rys. 4-27:** Ustawienie częstotliwości za pomocą analogowego sygnału prądowego



Rys. 4-28: 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). Do zmiany trybu PU na zewnętrzny, wykorzystaj przycisk PU/EXT.
  - Musi być załączony sygnał AU.
  - Sprawdź prawidłowość wykonania połączeń.

#### UWAGA

Ustaw wartość częstotliwości przy minimalnej nastawie potencjometru (0 Hz przy 4 mA), dobierając częstotliwość w parametrze kalibracyjnym C5 "Wartość początkowa częstotliwości ustawianej sygnałem na zacisku 4". (Patrz rozdział 6.15.4.)

### 4.6.6 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 ustawioną 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. 4-28, krok ② do ⑤).	

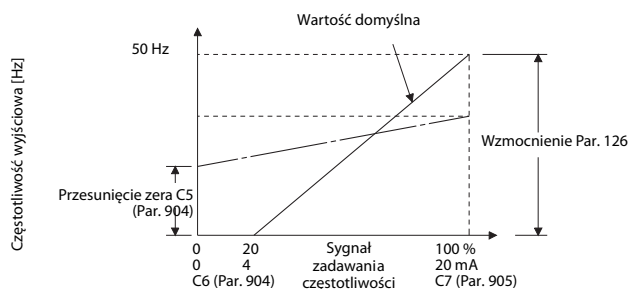
1001096E

**Rys. 4-29:** Zmiana częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału analogowego



**UWAGA**

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 6.15.4.)



## 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

Przy ustawieniu fabrycznym parametru 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wyświetlane są tylko parametry trybu prostego. Ustawić wartość Par.160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" zgodnie z wymaganiami. (Patrz rozdział 6.16.4.)

Par. 160	Opis
9999 (wartość domyślna)	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. 5-1: Ustawienia parametru 160

Par.	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość domyślna	Zakres	Opis	Patrz strona
0	Forsowanie momentu	0,1 %	6/4/3/ 2/1.5/1 *	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). * Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. ((00023 / 00038 do 00083 / 00126, 00170 / 00250 do 00770 / 00930, 01160 / 01800 lub większe)	5-8
1	Częstotliwość maksymalna	0,01 Hz	120/ 60 Hz *	0-120 Hz	Służy do ustawienia maksymalnej częstotliwości wyjściowej. * Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (01160 i mniejsze/01800 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.	5-7
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.	4-24
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		
7	Czas przyspieszenia	0,1 s	5/15 s *	0-3600 s	Służą do ustawienia czasów przyspieszenia/hamowania. * Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (00170 i mniejsze/00250 i większe)	5-8
8	Czas hamowania	0,1 s	10/30 s *	0-3600 s		

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

Par.	Nazwa	Jedn. zmiany	Wartość domyślna	Zakres	Opis	Patrz strona
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0,01/ 0,1 A *	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	0-500/ 0-3600 A *	Zabezpiecza silnik przed przegrzaniem. Wpisać prąd znamionowy silnika. * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy. (01160 i mniejsze/01800 i większe)</i>	4-10
60	Wybór trybu oszczędzania energii	1	0	0/4/9	W aplikacjach sterowania wentylatorami i pompami napięcie wyjściowe przetwornicy jest minimalizowane.	5-10
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 (5 V).	4-30
126	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości odpowiadającej wartości sygnału analogowemu 20 mA.	4-33
160	Wybór grupy parametrów użytkownika	1	9999	0/1/9999	Umożliwia wyświetlanie parametrów trybu rozszerzonego	6-200

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

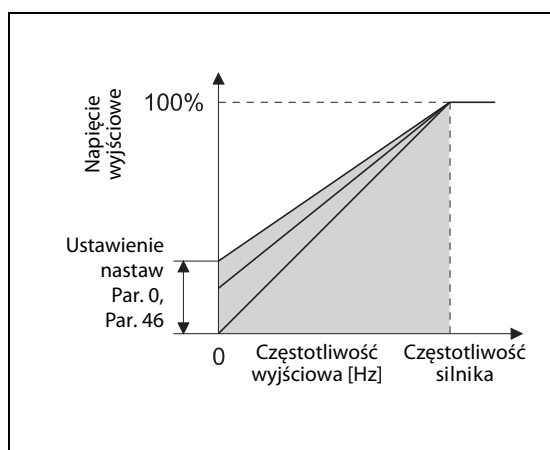
## 5.2 Zwiększanie wartości momentu rozruchowego (Par. 0)

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	6 %	0–30 %	Dla zwiększenia momentu rozruchowego można zwiększyć wartość momentu silnika w zakresie niskich prędkości.
		00038 do 00083	4 %		
		00126/00170	3 %		
		00250 do 00770	2 %		
		00930/01160	1,5 %		
		01800 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. 5-1:**  
Zależność między częstotliwością wyjściową i napięciem wyjściowym

1001098E

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 wartości P.0 (Par. 0).	
⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Wyświetla się "6.0" (wartość domyślna dla modelu 00023).	
⑥ Przekręć pokrętko cyfrowe, aby zmienić nastawę parametru na "7.0".	
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.

I001099E

Rys. 5-2: Ustawienie momentu rozruchowego

**UWAGA**

Zbyt wysoka nastawa parametru powoduje przegrzewanie się silnika, co generuje alarm przeciążenia OL, następnie alarm E.OC1 (zbyt duży prąd podczas przyśpieszania), 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 7-9.)

Jeśli po zastosowaniu powyższego kroku przetwornica wciąż nie działa poprawnie, należy dostroić czas przyśpieszenia/hamowania lub wybrać tryb regulacji wektora strumienia pola magnetycznego za pomocą Par. 80 "Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego" (patrz rozdział 6.2.2).

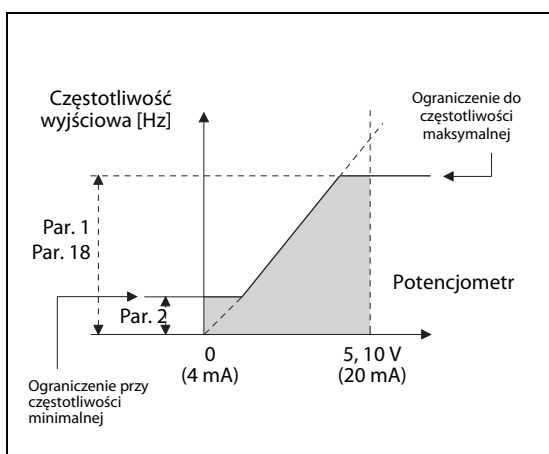


## 5.3 Górny i dolny limit częstotliwości (Par. 1, Par. 2)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Ustawienie nastaw	Opis
1	Częstotliwość maksymalna	01160 lub mniejszy	120 Hz	0-120 Hz	Służy do ustawienia górnego limitu częstotliwości wyjściowej.
		01800 lub większy	60 Hz		
2	Częstotliwość minimalna	0 Hz		0-120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej.

### Przykład ▾

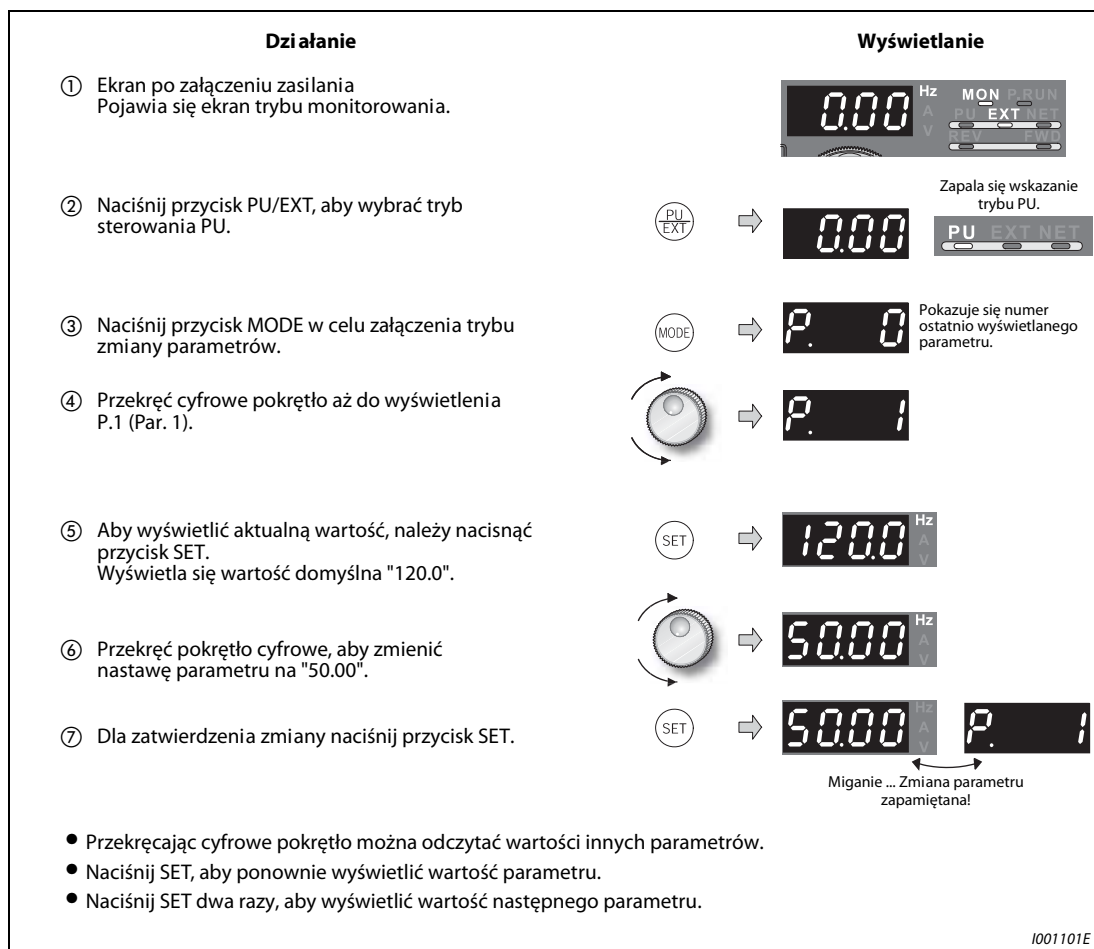
Możliwe jest ograniczenie prędkości silnika. Ograniczenie częstotliwości zadanej, na przykład za pomocą potencjometru, do 50 Hz maksymalnie. (Ustaw "50" Hz w Par. 1 "Częstotliwość maksymalna").



**Rys. 5-3:**

Maksymalna i minimalna częstotliwość wyjściowa

1001100E



Rys. 5-4: Ustawianie częstotliwości maksymalnej

**UWAGA**

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". (Patrz rozdział 6.3.1.)

**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.**

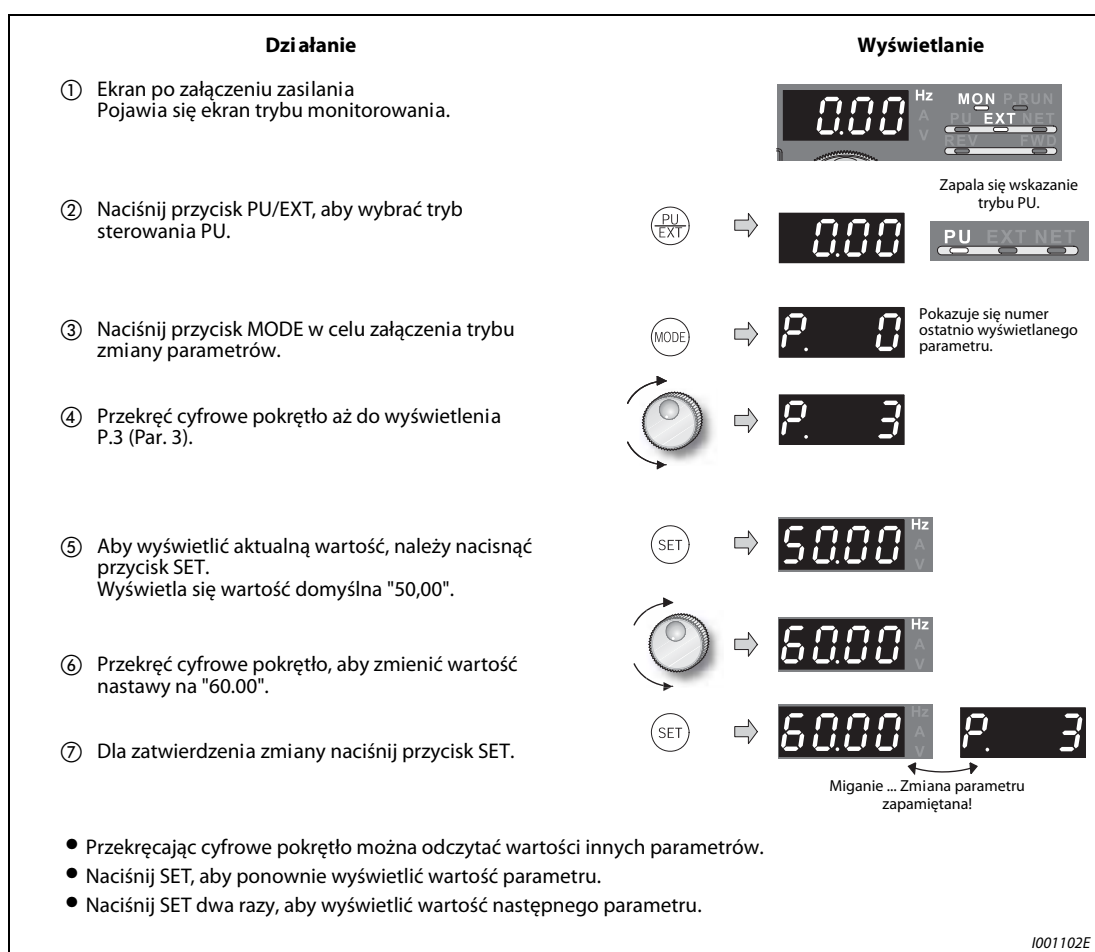
## 5.4 Gdy częstotliwość znamionowa silnika wynosi 60 Hz (Par. 3)

Najpierw sprawdź dane na tabliczce znamionowej silnika. W przypadku, gdy podana częstotliwość na tabliczce znamionowej silnika wynosi "60 Hz", 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.



**Rys. 5-5:** Ustawienie częstotliwości bazowej



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

Ustaw w Par. 7 "Czas przyspieszania" 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	00170 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s <sup>①</sup>	Służy do ustawienia czasu przyspieszania silnika.
		00250 lub większe	15 s		
8	Czas hamowania	00170 lub mniejsze	10 s	0–3600 s/ 0–360 s <sup>①</sup>	Służy do ustawienia czasu hamowania silnika.
		00250 lub większe	30 s		

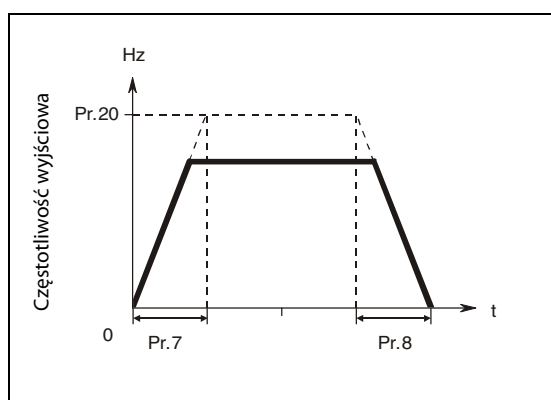
① Zależy od nastawy Par. 21 "Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania". Domyślny zakres nastaw to 0 do 3600s z rozdzielczością 0,1 s.

### UWAGA

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

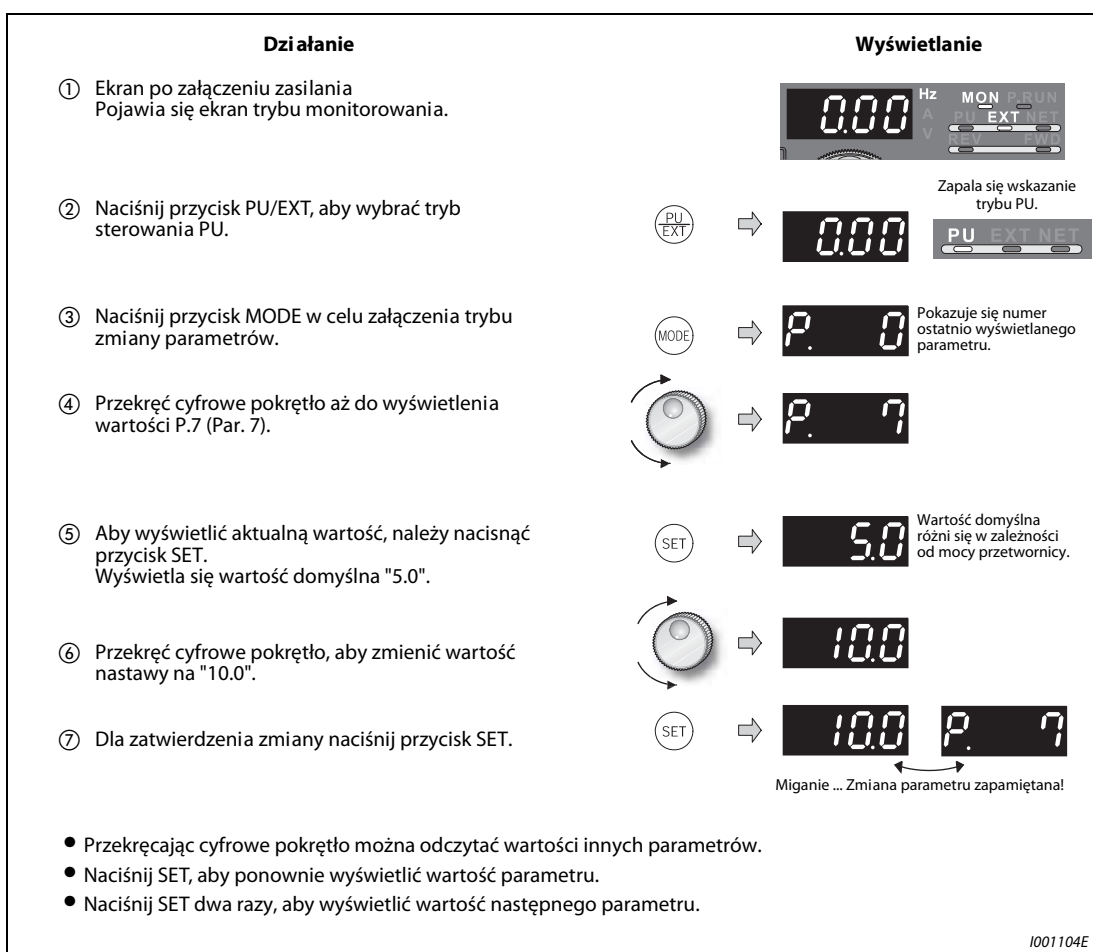
### Przykład ▾

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



**Rys. 5-6:**  
Czas przyspieszania/hamowania

1000006C



**Rys. 5-7:** Ustawianie czasu przyśpieszenia



## 5.6 Sterowanie w trybie oszczędzania energii (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
60	Wybór trybu oszczędzania energii	0	0	Tryb normalny
			4	Praca w trybie oszczędzania energii
			9	Sterowanie z optymalizacją wzbudzenia

### 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. Przez to można zaoszczędzić do 30 % energii.

#### 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.

### Sterowanie z optymalizacją wzbudzenia (Par. 60 = 9)

Gdy w parametrze 60 wpisane jest "9", przetwornica pracuje w trybie sterowania z optymalizacją wzbudzenia.

Ten dostępny tylko w przetwornicach Mitsubishi Electric tryb sterowania zmniejsza straty mocy w silniku podczas pracy z niskim obciążeniem oraz w zakresie częstotliwości poniżej znamionowej częstotliwości silnika, co pozwala na sterowanie silnikiem z optymalną sprawnością.

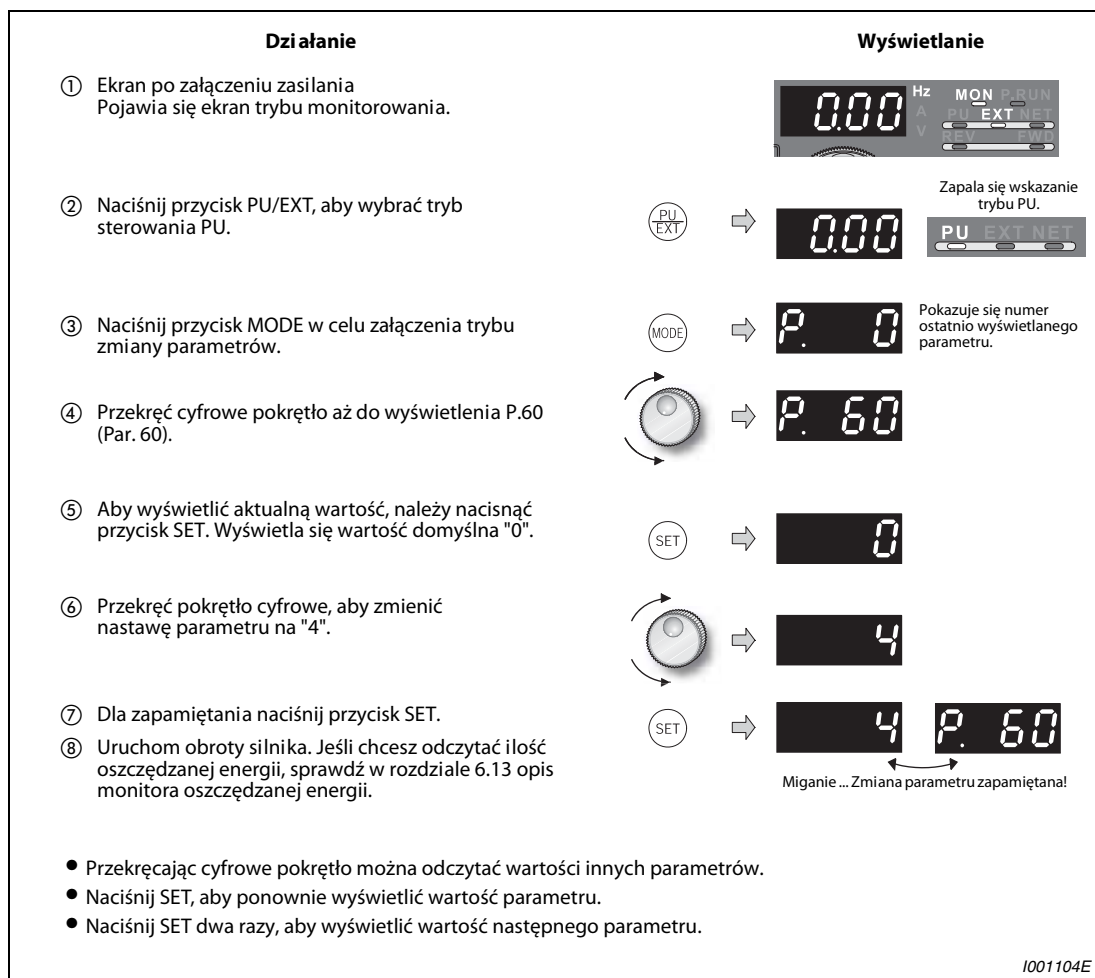
#### UWAGA

Gdy moc silnika w porównaniu z mocą przetwornicy jest bardzo mała, lub do jednej przetwornicy podłączone są silniki dwa lub więcej, nie zaleca się pracy w trybie optymalizacji wzbudzenia.

Gdy wybrany jest tryb sterowania z oszczędzaniem energii lub tryb sterowania z optymalizacją wzbudzenia (parametr 60 = 4 lub 9), czas hamowania może być dłuższy niż nastawiony. Należy nastawić dłuższy czas hamowania, ponieważ w porównaniu z trybem pracy ze stałym momentem obciążenia bardziej prawdopodobne jest wystąpienie alarmu nadnapięciowego.

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.

Jeśli chcesz sprawdzić ilość oszczędzanej energii, informacje na temat monitora oszczędzanej energii znajdziesz w rozdziale 6.13.















**Example** ▾ Wybór trybu sterowania z oszczędzaniem energii.**Rys. 5-8:** Wybór trybu sterowania z oszczędzaniem energii**UWAGA**

Czas hamowania do zatrzymania w trybie oszczędzania energii (Par. 60 = "4" lub "9") może być dłuższy niż nastawiony. Z powodu większego prawdopodobieństwa wystąpienia alarmu nadnapięciowego niż w trybie pracy ze stałym momentem obciążenia należy ustawić dłuższy czas hamowania.



## 5.7 Tryb pracy (Par. 79)

Wybór źródła sygnału start i źródła częstotliwości zadanej.

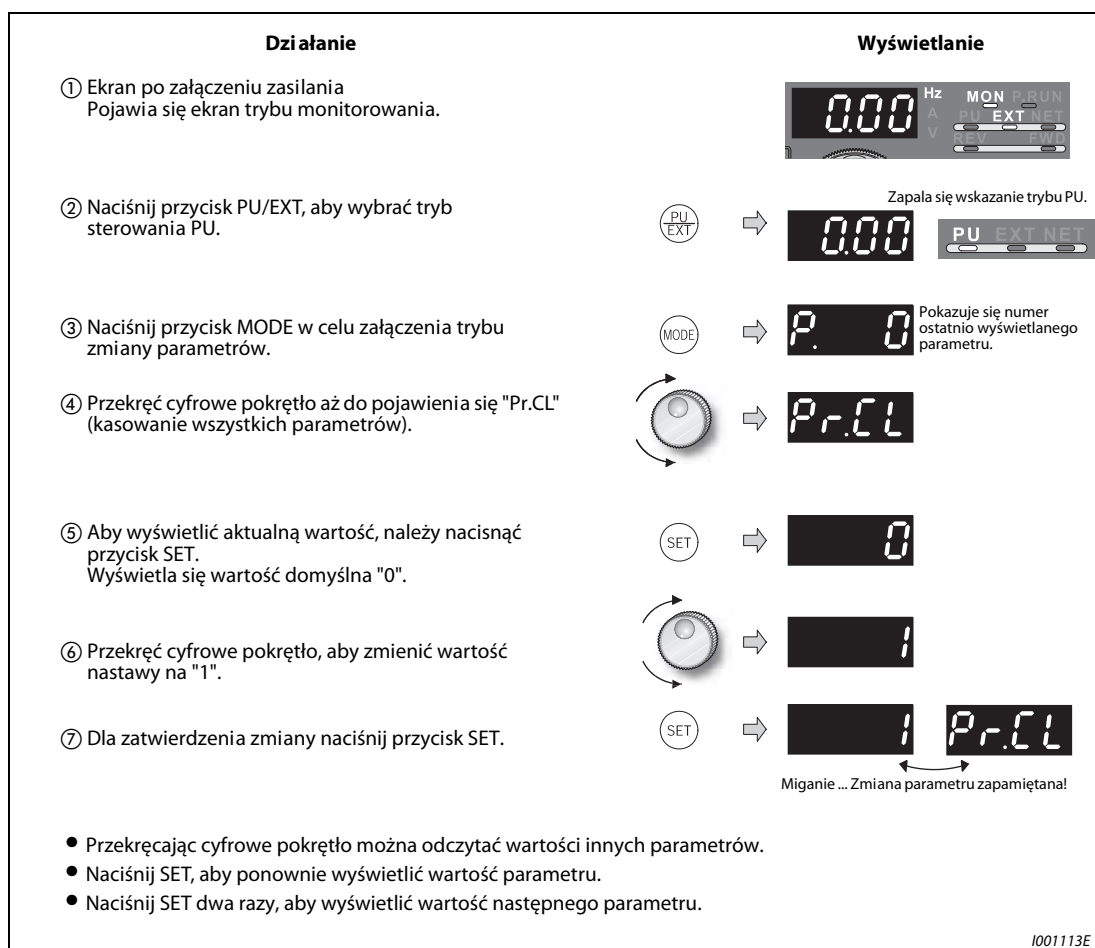
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Ustawienie nastaw	Opis	Stan diod LED  : WYŁ.  : ZAŁ.		
79	Wybór trybu sterowania	0	0	Przełączalny tryb sterowania Zewnętrzny/ PU Naciśnij przycisk PU/EXT w celu przełączenia trybu sterowania między PU i trybem zewnętrznym. rozdział 4.5.) Po załączeniu zasilania przetwornica 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		Częstotliwość zadana Sygnał startu 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)). Zewnętrzny sygnał wejściowy (zaciski STF, STR)	
				Częstotliwość zadana			
			4	Tryb mieszany 2 Zewnętrzny/ PU		Częstotliwość zadana Sygnał startu Sygnał zewnętrzny (zacisk 2, 4, 1, JOG, wybór zaprogramowanej prędkości itp.) Załączanie z panelu PU. (przyciski FWD/REV)	
				Częstotliwość zadana			
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 6.9.1. Gdy sygnał X12 nie jest przypisany, sygnał MRS (odcięcie wyjścia) zmienia swoją funkcję na sygnał blokady panelu PU.



## 5.8 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.



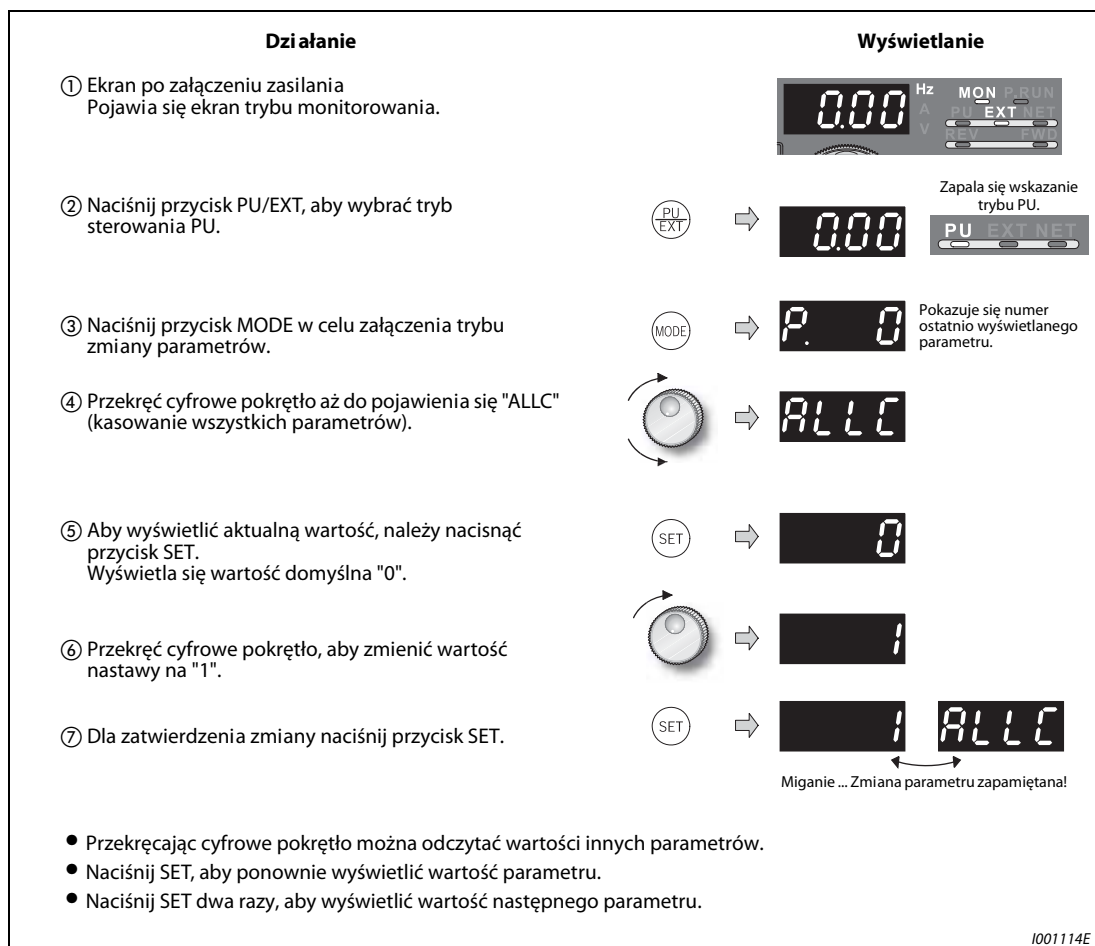
**Rys. 5-9:** Kasowanie parametrów

### 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 ④.

## 5.9 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. 5-10:** Kasowanie wszystkich parametrów

### Możliwe błędy:

- Naprzemiennie wyświetlane "1" i "Er4".
  - Przetwornica nie jest w trybie PU. Nacisnąć przycisk PU/EXT. Zapala się wskazanie trybu PU. Należy powtórzyć działania od kroku ④.

## 5.10 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. 4-3:** Ustawienia parametru PCPY

### UWAGA












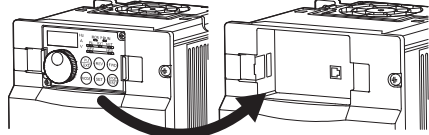




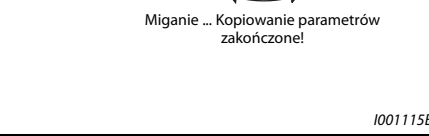
W przypadku próby zapisu parametrów do przetwornicy innej niż serii FR-F700, lub zapisu parametrów po przerwaniu odczytu parametrów, wyświetlany jest alarm "model error (rE4)" (błąd modelu).

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.

## 5.10.1 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.	 →  Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.
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.
⑦ Podłączyć panel operatorski do docelowej przetwornicy. Sprawdzić, czy w Par. 77 w docelowej przetwornicy nie jest wybrana blokada zapisu parametrów.	Okolo 30 s później → 
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".	Okolo 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. 5-11: Kopiowanie parametrów

**Możliwe błędy:**

- wyświetlane "rE1".
  - Wystąpił błąd podczas odczytu parametrów. Wykonać działania zgodnie z Rys. 5-11 od kroku ③.
- wyświetlane "rE2".
  - Wystąpił błąd podczas zapisu parametrów. Wykonać działania zgodnie z Rys. 5-11 od kroku ⑧.
- wyświetlane "rE4".
  - Docelowa przetwornica nie jest modelem z serii FR-F700, 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 01160 lub mniejszymi i 01800 lub większymi.

Środki zaradcze:

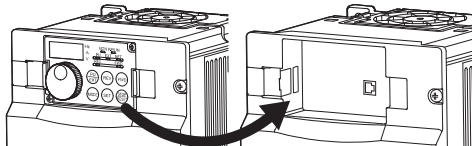









- ① Wpisać "0" do Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika".
- ② Wpisać poniższą wartość (nastawa domyślna) w Par. 989 "Kasowanie alarmu kopiowania parametrów".

	01160 lub mniejszy	01800 lub większy
Par. 989	10	100

- ③ Kasowanie Par. 9, Par. 30, Par. 51, Par. 52, Par. 54, Par. 56, Par. 57, Par. 70, Par. 72, Par. 80, Par. 90, Par. 158, Par. 190 do Par. 196, Par. 893.

## 5.10.2 Weryfikacja parametrów

Możliwe jest sprawdzenie, czy nastawy w przetwornicach są jednakowe.

Działanie	Wyświetlanie
<p>① Wymień panel operatorski w przetwornicy, w której weryfikowane są nastawy parametrów. <b>Należy to wykonać przy zatrzymanej przetwornicy.</b></p>	
<p>② Ekran po załączeniu zasilania Pojawia się ekran trybu monitorowania.</p>	
<p>③ Naciśnij przycisk MODE w celu załączenia trybu zmiany parametrów.</p>	 <p>Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.</p>
<p>④ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do pojawienia się "PCPY" (kopiowanie parametrów).</p>	
<p>⑤ Aby wyświetlić aktualną wartość, należy nacisnąć przycisk SET. Wyświetla się wartość domyślna "0".</p>	
<p>⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby zmienić wartość nastawy na "3" (tryb weryfikacji nastaw parametrów).</p>	
<p>⑦ Naciśnij przycisk SET, aby odczytać nastawy parametrów z weryfikowanej przetwornicy do panelu operatorskiego.</p>	 <p>Wartość miga przez około 30 s.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• W przypadku różnych nastaw, migają numery różnych parametrów i "rE3".</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dla weryfikacji parametrów przytrzymać naciśnięty przycisk SET.</li> </ul>	 <p>Miganie</p>
<p>⑧ Jeśli nie ma różnic w nastawach, migają "PCPY" i "3", co oznacza zakończenie weryfikacji.</p>	 <p>Miganie ... Weryfikacja parametrów zakończona!</p>

I001116E

Rys. 5-12: Weryfikacja parametrów

### Możliwe błędy:

- Wyświetlane "rE3".
  - Nastawy częstotliwości itp. mogą się różnić. Sprawdzić nastawy częstotliwości.

### UWAGA

Jeśli docelowa przetwornica nie jest serii FR-F700, wyświetlany jest komunikat "model error rE4" (błąd modelu).

# 6 Parametry

## 6.1 Przegląd parametrów

Przy nastawach fabrycznych Par. 160 ma wartość "9999". Oznacza to, że dostępne są tylko parametry oznaczone za pomocą symbolu ©. Aby uzyskać dostęp do wszystkich parametrów, należy do Par. 160 wpisać "0". Nastawy parametrów, których numer jest pokazany na szarym tle, można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet wtedy, jeśli w parametrze 77 "Blokada zapisu parametrów" jest wpisane "0".

**Ver.UP** .....Ustawienia zależą od daty produkcji przetwornicy. (Patrz dodatek A.7)

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/ 2/1,5/1 *	0–30 %	Służy do ustawienia wartości napięcia wyjściowego w procentach przy 0 Hz * Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy:	✓	✓	✓	6-30									
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>Moc przetwornicy</th> <th>Wartość domyślna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00023</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>00038–00083</td> <td>4 %</td> </tr> <tr> <td>00125/00170</td> <td>3 %</td> </tr> <tr> <td>00250–00770</td> <td>2 %</td> </tr> <tr> <td>00930/01160</td> <td>1,5 %</td> </tr> <tr> <td>01800 lub większy</td> <td>1 %</td> </tr> </tbody> </table>					Moc przetwornicy	Wartość domyślna	00023	6 %	00038–00083	4 %	00125/00170	3 %	00250–00770
Moc przetwornicy	Wartość domyślna																		
00023	6 %																		
00038–00083	4 %																		
00125/00170	3 %																		
00250–00770	2 %																		
00930/01160	1,5 %																		
01800 lub większy	1 %																		
	46	Drugie forsowanie momentu	0,1 %	9999	0–30 % 9999	Ustawia wartość forsowania momentu przy załączonym sygnale RT. Bez drugiej 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: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)	✓	✓	✓	6-45									
	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 120 Hz lub wyższej * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)	✓	✓	✓										
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)	✓	✓	✓	6-49									
	19	Napięcie przy częstotliwości bazowej	0,1 V	8888	0-1000 V 8888 9999	Maksymalne napięcie wyjściowe przetwornicy 95 % napięcia zasilania Takie same jak napięcie zasilania	✓	✓	✓										
	47	Druga częstotliwość bazowa (V/f)	0,01 Hz	9999	0-400 Hz 9999	Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale RT. Druga częstotliwość bazowa (V/f) nieaktywna.	✓	✓	✓										

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				
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.	✓	✓	✓	6-54
	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.	✓	✓	✓	
	24 - 27		Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości 4 do 7	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999	Częstotliwości dla prędkości od 4 do 15 są programowane dla następujących kombinacji sygnałów RH, RM, RL i REX. 9999: niewybrane	✓	✓	✓	
	232 - 239		Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości 8 do 15	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/ 9999		✓	✓	✓	
Ustawienie czasów przyspieszenia/hamowania	7	☉	Czas przyspieszenia	0,1/0,01 s	5/15 s *	0-3600/ 360 s	Służy do ustawienia czasu przyspieszania silnika * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: (00170 lub mniejsze/00250 lub większe)</i>	✓	✓	✓	6-66
	8	☉	Czas hamowania	0,1/0,01 s	10/30 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 przyspieszania/hamowania. Czas przyspieszenia/hamowania to czas zmiany częstotliwości od zera (stopu) do wartości Par. 20.	✓	✓	✓	
	21		Jednostka zmiany czasu przyspieszenia/hamowania	1	0	0	Minimalna zmiana i zakres nastawy czasu przyspieszenia/hamowania mogą być zmienione.	✓	✓	✓	
						1		Jedn. zmiany: 0,1 s Zakres: 0-3600 s	✓	✓	
	44		Drugi czas przyspieszenia/hamowania	0,1/0,01 s	5 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 przyspieszania = czas hamowania	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (2)



Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	9	⊙	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0,01/ 0,1 A *	Prąd znamionowy przetwornicy	0–500/ 0–3600 A *	Ustawić prąd znamionowy silnika. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)</i>	✓	✓	✓	6-76
	51		Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0,01/ 0,1 A *	9999	0–500/ 0–3600 A *	Aktywne przy załączonym sygnale RT. Ustawić prąd znamionowy silnika. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)</i>	✓	✓	✓	
						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.	✓	✓	✓	6-83
						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	✓	✓	✓	
						8888	Hamowanie prądem stałym aktywne, gdy załączony jest sygnał X13.				
	12		Napięcie hamowania prądem stałym DC	0,1 %	4/2/1 % *	0	Hamowanie prądem stałym DC wyłączone	✓	✓	✓	
						0,1–30 %	Ustawia napięcie (moment) hamowania prądem stałym DC * <i>Wartość domyślna zmienia się w zależności od mocy przetwornicy: (00170 i mniejsze/00250–01160/ 01800 i większe)</i>				
Częstotliwość początkowa	13	571	Częstotliwość startowa	0,01 Hz	0,5 Hz	0–60 Hz	Ustawia wartość częstotliwości startowej.	✓	✓	✓	6-70
						0,0–10,0 s	Ustawia czas opóźnienia dla Par. 13 "Częstotliwość startowa".				
	9999	Funkcja opóźnienia przy starcie jest nieaktywna.									
Wybór charakterystyki V/f	14		Wybór charakterystyki obciążenia	1	1	0	Dla obciążeń stałym momentem	✓	✓	✓	6-51
						1	Dla obciążeń zmiennym momentem				
Praca w trybie Jog	15		Częstotliwość pracy Jog	0,01 Hz	5 Hz	0–400 Hz	Ustawia częstotliwość pracy w trybie jog	✓	✓	✓	6-57
	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.	✓	✓	✓	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (3)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Wybór logiki sygnału MRS	17	Wybór wejścia MRS	1	0	0	Wejście normalnie otwarte	✓	✓	✓	6-99
					2	Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC)				
—	18	Patrz Par. 1 i Par. 2								
	19	Patrz Par. 3								
	20 21	Patrz Par. 7 i Par. 8								
Funkcja zabezpieczenia przed utykaniem	22	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	0,1 %	110 %	0	Działanie ochrony przed utykaniem nieaktywne.	✓	✓	✓	6-35
					0,1–120 %	Parametr służy do ustawienia poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.				
					9999	Sygnał analogowy				
	23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	0,1 %	9999	0–150 %	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem może zostać zmniejszony podczas pracy przy prędkościach wyższych niż prędkość znamionowa.	✓	✓	✓	
					9999	Stały zgodnie z wartością Par. 22				
	48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	0,1 %	110 %	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	✓	✓	✓	
					0,1–120 %	Ustawia poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.				
	49	Częstotliwość drugiego poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	0,01 Hz	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.				
	66	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	0,01 Hz	50 Hz	0–400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której zaczyna się redukcja wyjścia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓	
					9999	Par. 48 jest aktywny przy załączonym sygnale RT.				
	148	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym.	0,1 %	110 %	0–120 %	Poziom działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem można ustawić za pomocą sygnału analogowego zacisku 1.	✓	✓	✓	
	149	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym.	0,1 %	120 %	0–120 %					
	154	Wybór redukcji napięcia wyjściowego podczas działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	1	1	0	Z redukcją napięcia	✓	✓	✓	
					1	Bez redukcji napięcia				
156	Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	1	0	0–31/100/101	Par. 156 umożliwia wybór, czy poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem zależy od statusu przyspieszenia/ hamowania	✓	✓	✓		
157	Opóźnienie sygnału OL	0,1 s	0 s	0–25 s	Ustawia opóźnienie załączenia sygnału OL, gdy aktywna jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem	✓	✓	✓		
				9999	Sygnał OL nie jest załączany					
—	24 – 27	Patrz Par. 4 do Par. 6								
Kompensacja częstotliwości zadanej	28	Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	1	0	0	Bez kompensacji	✓	✓	✓	6-61
					1	Z kompensacją				

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			
Charakterystyka przyspieszania/hamowania i kompensacja luzu nawrotnego	29	Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	1	0	0	Liniowe przyspieszenie/hamowanie	✓	✓	✓	6-72
					1	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A				
					2	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu B				
					3	Kompensacja luzu nawrotnego				
	6	Przyspieszenie/hamowanie ze zmiennym momentem								
	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	✓		✓	✓		
Wybór modułu hamowania prądnicowego	30	Wybór hamowania prądnicowego	1	0	0, 10, 20	01160 lub mniejsze	01800 lub większe	✓	✓	✓
					1, 11, 21	Zewnętrzny moduł hamowania	Bez zewnętrznego modułu hamowania			
						2	Tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC, MT-HC), przetwornik rewersyjny (FR-CV)			
70	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0,1 %	0 %	0-10 %	Umożliwia ustawienie poziomu obciążenia cyklu hamowania, gdy użyty jest układ hamowania lub prostownik rewersyjny. Nastawa możliwa dla przetwornic serii 01800 i większych.		✓	✓	✓	
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	✓	✓	✓	6-47
	32	Częstotliwość przeskoku 1B	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/9999		✓	✓	✓	
	33	Częstotliwość przeskoku 2A	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/9999		✓	✓	✓	
	34	Częstotliwość przeskoku 2B	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/9999		✓	✓	✓	
	35	Częstotliwość przeskoku 3A	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/9999		✓	✓	✓	
	36	Częstotliwość przeskoku 3B	0,01 Hz	9999	0-400 Hz/9999		✓	✓	✓	
Wyświetlanie i zadawanie prędkości	37	Wyświetlanie prędkości	1	0	0	Wyświetlanie/zadawanie częstotliwości	✓	✓	✓	6-121
					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	Gdy wyświetlana jest prędkość silnika, wymagane jest ustawienie liczby jego biegów.	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (5)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona				
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.					
							✓: uaktywnione —: zablokowane							
Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU i FU2)	41	Czułość wykrywania częstotliwości wyjściowej (wyjście SU)	0,1 %	10 %	0–100 %	Ustawia poziom załączenia wyjścia SU.	✓	✓	✓	6-113				
	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 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.	✓	✓	✓						
—	44	Patrz Par. 7 i Par. 8												
	45	Patrz Par. 0												
	46	Patrz Par. 3												
	47	Patrz Par. 22 i Par. 23												
—	48	Patrz Par. 22 i Par. 23												
	49	Patrz Par. 22 i Par. 23												
—	50	Patrz Par. 41 do Par. 43												
	51	Patrz Par. 9												
Funkcje wyświetlacza	52	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU	1	0	0/5/6/8-14/17/20/23-25/50-57/100	Wybór wyświetlanej monitorowanej wartości na panelu operacyjnym i panelu programatora. Ustawienie "9" jest dostępne tylko w przypadku przetwornic 01800 i większych.	✓	✓	✓	6-123				
					170	Kasowanie licznika energii	1	9999	0		Aby skasować licznik energii należy wpisać 0.	—	—	✓
									10		Ustawia maksymalną wartość w zakresie od 0 do 9999 kWh podczas odczytu zużycia energii w trybie komunikacji.			
	171	Kasowanie licznika czasu załączenia wyjścia przetwornicy	1	9999	0/9999	Aby skasować licznik czasu pracy wpisz 0. Ustawienie "9999" bez funkcji.	—	—	—					
					9999	Ustawia maksymalną wartość w zakresie od 0 do 65535 kWh podczas odczytu zużycia energii w trybie komunikacji.								
	268	Ustawienie formatu licznika energii	1	9999	0	Wyświetlanie jako liczba całkowita.	✓	✓	✓					
					1	Wyświetlanie w jednostkach 0,1.								
	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	—	—	—					
					9999	Bez funkcji								
	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	—	—	—					
9999					Bez funkcji									
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.									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (6)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona	
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
Ustawienie monitorowania status przy pomocy sygnałów zacisków CA i AM	54	Wybór funkcji zacisku CA	1	1	1-3/5/6/ 8-14/17/21/24/ 50/52/53	Wybór sygnału monitora, przypisanego do zacisku CA. Ustawienie "9" jest dostępne tylko w przypadku przetwornic 01800 i większych.	✓	✓	✓	6-130	
	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.	✓	✓	✓		
	56	Poziom odniesienia monitora prądu	0,01/ 0,1 A *	Prąd znamionowy przetwornicy	0-500/ 0-3600 A *	Ustawia wartość prądu wyjściowego, przy której sygnał analogowy na zaciskach CA i AM przyjmuje wartość maksymalną. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 i mniejsze/01800 i większe)</i>	✓	✓	✓		
		158	Wybór funkcji zacisku AM	1	1	1-3/5/6/ 8-14/17/21/24/ 50/52/53	Wybór sygnału monitora, przypisanego do zacisku AM. Ustawienie "9" jest dostępne tylko w przypadku przetwornic 01800 i większych	✓	✓		✓
		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.	✓	✓		✓
Funkcja restartu po chwilowym zaniku zasilania	57	Czas wybiegu przed restartem	0,1 s	9999	0	Czas wybiegu przed restartem przyjmuje wartości: 00038 i mniejsze: .....0,5 s, 00052-00170: .....1 s, 00250-01160: .....3,0 s, 01800 i większe: .....5,0 s	✓	✓	✓	6-137	
					0,1-5 s/ 0,1-30 s *	Ustawia czas oczekiwania przed restartem po chwilowym zaniku zasilania * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)</i>					
					9999	Funkcja restartu nieaktywna					
	58	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania	1	0	0	Z poszukiwaniem częstotliwości	✓	✓	✓		
					1	Bez poszukiwania prędkości (przy ograniczeniu napięcia wyjściowego)					
					10	Poszukiwanie prędkości przy każdym starcie					
					11	Ograniczenie napięcia 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 %	110 %	0-120 %	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					
611	Czas przyspieszania przy restarcie	0,1 s	5/15 s *	0-3600 s	Ustawia czas przyspieszenia do zadanej częstotliwości podczas restartu.	✓	✓	✓			
				9999	Czas przyspieszenia podczas restartu jest normalnym czasem przyspieszania (np. Par.7).						

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						
Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	59	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	1	0	0	Funkcja sygnałów RH, RM, RL	Funkcja zapamiętywania częstotliwości zadanej	✓	✓	✓	6-62		
						Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości						—	
						1						Tak	
						2						Nie	
						3						Zdalnie zaprogramowane	Nie (wyłączenie STF/STR kasuje zdalną wartość zadanej częstotliwości.)
													Tak
													Nie
13	Nie (wyłączenie STF/STR kasuje zdalną wartość zadanej częstotliwości.)												
Wybór trybu oszczędzania energii	60	Wybór trybu oszczędzania energii	1	0	0	Tryb normalny	✓	✓	✓	6-158			
					4	Praca w trybie oszczędzania energii							
					9	Praca w trybie sterowania z optymalnym wzbudzeniem (OEC).							
Funkcja wznowienia po wystąpieniu alarmu	65	Wybór funkcji wznowienia	1	0	0-5	Wybór alarmów, po których ma nastąpić próba wznowienia.	✓	✓	✓	6-152			
					67	Liczba prób wznowienia po wystąpieniu alarmu					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.) Wyjście alarmowe jest załączane podczas próby wznowienia.	
					68	Czas opóźnienia próby restartu					0,1 s	1 s	0-10 s
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											
Typ silnika	71	Typ silnika	1	0	0	Termiczne charakterystyki silnika standardowego	✓	✓	✓	6-82			
					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)							

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				
Częstotliwość nośna i Miękką 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 oznacza 2,5 kHz. * Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)	✓	✓	✓	6-167	
		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 01800 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 % prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓		
1					Przy wzroście obciążenia częstotliwość nośna PWM jest automatycznie zmniejszana.						
Konfiguracja wejścia analogowego	73	Wybór wejścia analogowego	1	1	0–7/10–17	Parametr służy do wyboru zakresu sygnału analogowego (0 do 5V, 0 do 10 V) wejść 1 i 2. Możliwe są korekcja procentowa oraz odwrócone działanie sygnału.	✓	—	✓	6-170	
		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	✓	—		✓
						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 tuż sprzed osiągnięcia poziomu 2 mA.	✓	✓	✓			
				9999	Poziom sygnału 4 mA nie jest sprawdzany.						
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.	✓	✓	✓	6-181	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (9)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
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 *	Możliwy jest wybór akceptacji komendy Reset, detekcji odłączenia PU (FR-PU07), funkcji zatrzymania z PU oraz blokady funkcji Reset (przetwornice 01800 i większe). Przy nastawach fabrycznych Reset jest zawsze dozwolony, detekcja odłączenia PU nie jest aktywna, funkcja zatrzymania z PU jest dozwolona i blokada funkcji Reset jest nieaktywna (dotyczy przetwornic 01800 i większych). * Wartości 100 do 103 i 114 do 117 mogą być wpisane tylko dla modelu 01800 i większych.	✓	—	—	6-192
Wybór wyjścia kodu alarmu	76	Wybór wyjścia kodu alarmu	1	0	0	Bez wyprowadzania na wyjścia kodu alarmu	✓	✓	✓	6-155
					1	Z wyprowadzaniem na wyjścia kodu alarmu				
					2	Kod alarmu wyprowadzany na wyjścia tylko po wystąpieniu alarmu				
Zabezpieczenie przed zapisem parametrów	77	Blokada zapisu parametrów	1	0	0	Zapis dozwolony jest tylko w stanie stop	✓	✓	✓	6-197
					1	Zapis parametrów zabroniony.				
					2	Zapis parametrów jest dozwolony niezależnie od trybu pracy przetwornicy.				
Blokada zmiany kierunku obrotów silnika	78	Blokada zmiany kierunku obrotów	1	0	0	Dozwolone obydwie kierunki obrotów	✓	✓	✓	6-199
					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	✓	✓	✓	6-203
					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.	✓	✓	✓	6-215
					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 (10)



Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Wybór trybu sterowania	80	Moc silnika (proste sterowanie wektorem pola magnetycznego)	0,01 kW 0,1 kW *	9999	0,4–55 kW 0–3600 kW *	Aby wybrać tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego, należy wpisać moc zastosowanego silnika. * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)	✓	✓	✓	6-33
					9999					
	90	Stała silnika (R1)	0,001 Ω/ 0,01 mΩ *	9999	0–50 Ω/ 0–400 mΩ *	Parametr służy do wprowadzenia rezystancji pierwotnej silnika (normalnie ustawienie nie jest wymagane). * Jednostka zmiany i zakres nastaw zależą od mocy przetwornicy. (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)	✓	✓	✓	
					9999					
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.	✓	✓	✓	6-52
	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 6-8								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (11)

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.	✓	✓	✓	6-233
	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 (12)

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	✓	✓	✓	6-233
					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. 551 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.	—	—	—		
549	Wybór protokołu komunikacji	1	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)	✓	✓	✓		
				1	Protokół Modbus-RTU					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (13)

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).	✓	—	✓	6-181	
	126	☉	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 4 (częstotliwość maksymalna).	✓	—	✓		
	241	☉	Jednostka wyświetlania sygnałów wejść analogowych	1	0	0	Wyświetlanie w %	Wyświetlanie w jednostkach wejścia analogowego.	✓	✓		✓
						1	Wyświetlanie V/mA					
	C2 (902)	☉	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału na zacisku 2	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość początkową przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 2.	✓	—	✓		
	C3 (902)	☉	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	0,1 %	0 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości 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.	✓	—	✓		
	C6 (904)	☉	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	0,1 %	20 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 4.	✓	—	✓		
C7 (905)	☉	Współczynnik wzmocnienia przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	0,1 %	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 4.	✓	—	✓			
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.	✓	✓	✓	6-271	
						9999	Bez automatycznego załączania PID.					
	128	☉	Wybór trybu regulacji PID	1	10	10, 110	Odwrócone działanie PID	Wejście sygnału odchyłki (zacisk 1)	✓	✓		✓
						11, 111	Nieodwrócone działanie PID					
						20, 120	Odwrócone działanie PID	Sprzężenie zwrotne z wejścia zacisku 4				
						21, 121	Nieodwrócone działanie PID					
						50	Odwrócone działanie PID	Sygnał odchyłki z komunikacji: LONWORKS lub CC-Link				
						51	Nieodwrócone działanie PID					
						60	Odwrócone działanie PID	Wartość mierzona, wartość zadana z poleceń komunikacji: LONWORKS lub CC-Link				
	61	Nieodwrócone działanie PID										
129	☉	Pasma proporcjonalne PID	0,1 %	100 %	0,1-1000 %	Jeśli pasmo proporcjonalne jest zbyt wąskie (nastawa parametru zbyt niska), regulowana wielkość zmienia się znacząco przy małych zmianach sygnału sprzężenia zwrotnego. Podczas zwięźania pasma proporcjonalnego polepsza się czułość systemu (wzmocnienie), ale obniża się stabilność i może wystąpić zjawisko kotysania. Wzmocnienie $K = 1/\text{pasmo proporcjonalne}$	✓	✓	✓			
					9999	Bez składowej proporcjonalnej.						

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (14)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Regulacja PID	130	Czas całkowania PID	0,1 s	1 s	0,1–3600 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową całkowania (I) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość jak przy regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Przy zmniejszaniu czasu całkowania wartość zadana jest osiągana szybciej, ale może wystąpić zjawisko kołysania.	✓	✓	✓	6-271
					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.				
	553	Granica odchyłki regulacji PID	0,1 %	9999	0–100,0 %	Gdy absolutna wartość odchyłki przekracza ustawioną wartość graniczną, załączany jest sygnał Y48.	✓	✓	✓	
					9999	Bez funkcji				
	554	Wybór działania w przypadku wykrycia przekroczenia górnej lub dolnej wartości granicznej, albo wartości granicznej odchyłki wielkości mierzonej regulatora PID. Możliwy jest wybór funkcji wyłączenia wyjścia.	1	0	0–3, 10–13		✓	✓	✓	
	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 przerwania 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 przerwania zawieszenia wyjścia przetwornicy	0,1 %	1000 %	900–1100 %	Służy do ustawienia poziomu przerwania (Par. 577 minus 1000 %) działania funkcji zawieszenia wyjścia przetwornicy.	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (15)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Regulacja PID	C42 (934)	Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID	0,01	9999	0–500,00	Ustawić przeskalowaną wartość wielkości fizycznej odpowiadającą minimalnej wartości sygnału zacisku 4.	✓	—	✓	6-271
					9999	Wyświetlanie w %.				
	C43 (934)	Minimalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %	0,1 %	20 %	0–300,0 %	Ustawić wartość w % odpowiadającą minimalnej wartości sygnału napięcie/prąd na zacisku 4.	✓	—	✓	
					9999	Wyświetlanie w %.				
C44 (935)	Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID	0,01	9999	0–500,00	Ustawić zeskalowaną wartość wielkości fizycznej odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału zacisku 4.	✓	—	✓		
				9999	Wyświetlanie w %.					
C45 (935)	Maksymalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %	0,1 %	100 %	0–300,0 %	Ustawić wartość w % odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału napięcie/prąd na zacisku 4.	✓	—	✓		
				9999	Wyświetlanie w %.					
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	✓	✓	✓	6-290
					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.					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (16)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona	
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.		
							✓: uaktywnione —: zablokowane				
—	140 – 143	Patrz Par. 29									
	144	Patrz Par. 37									
Wyświetlacz panelu panelu programowania	145	Wybór języka panelu PU.	1	1	0	Japoński	✓	—	—	6-327	
					1	Angielski					
					2	Niemiecki					
					3	Francuski					
					4	Hiszpański					
					5	Włoski					
					6	Szwedzki					
7	Fiński										
—	148 149	Patrz Par. 22 i Par. 23									
Detekcja prądu wyjściowego (sygnał Y12) i detekcja braku prądu na wyjściu (sygnał Y13)	150	Poziom detekcji prądu wyjściowego	0,1 %	110 %	0–120 %	Ustawia poziom detekcji prądu na wyjściu. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	✓	✓	✓	6-115	
	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 %	0–150 %	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	0–10 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.					✓
	167	Wybór funkcji detekcji prądu wyjściowego	1	0	0	<b>Sygnał Y12 załączony</b> Przetwornica kontynuuje działanie	<b>Sygnał Y13 załączony</b> Przetwornica kontynuuje działanie	✓	✓		✓
					1	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)	Przetwornica kontynuuje działanie				
					10	Przetwornica kontynuuje działanie	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)				
					11	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)				
—	154	Patrz Par. 22 i Par. 23									
Wybór warunków zezwolenia sygnału drugiej funkcji	155	Wybór warunków zezwolenia sygnału RT	1	0	0	Druga funkcja jest aktywowana bezzwłocznie po załączeniu sygnału RT (X9).	✓	✓	✓	6-101	
					10	Po załączeniu sygnału RT druga funkcja jest aktywowana, gdy osiągnięty jest stały poziom prędkości pracy. (Nieaktywna podczas przyspieszania/hamowania)					

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (17)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
—	156 157	Patrz Par. 22 i Par. 23								
	158	Patrz Par. 54 do Par. 56								
	159	Patrz Par. 135 i Par. 139								
Wyświetlanie edytowanych parametrów i grupy parametrów użytkownika	160	Wybór grupy parametrów użytkownika	1	9999	9999	Wyświetlane są tylko parametry trybu prostego	✓	✓	✓	6-200
					1	Wyświetlane są tylko parametry zarejestrowane w grupie parametrów użytkownika.				
					0	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.				
	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 pokręćla zadawania	Blokada przycisków nieaktywna	✓	—	✓
					1	Pokręćlo zadawania w trybie pracy potencjometru				
					10	Częstotliwość zadawana za pomocą pokręćla zadawania	Funkcja blokady przycisków dostępna			
					11	Pokręćlo zadawania w trybie pracy potencjometru				
—	162 – 165	Patrz Par. 57 i Par. 58								
	166 167	Patrz Par. 150 do Par. 153								
	168 169	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać.								
	170 171	Patrz Par. 52								
	172 – 174	Patrz Par. 160								

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (18)



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 zacisków wyjść	178	Wybór funkcji zacisku STF	1	60	0-8/10-14/16/24/25/37/60/62/64-67/70-72/9999	0: Komenda pracy z niską prędkością 1: Komenda pracy ze średnią prędkością 2: Komenda pracy z wysoką prędkością 3: Wybór drugiej funkcji	✓	—	✓	6-96	
	179	Wybór funkcji zacisku STR	1	61	0-8/10-14/16/24/25/37/61/62/64-67/70-72/9999	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	0-8/10-14/16/24/25/37/62/64-67/70-72/9999	7: Wejście zewnętrzne przekaźnika termicznego 8: Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości	✓	—	✓		
	181	Wybór funkcji zacisku RM	1	1		10: Sygnał zezwolenia pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC, MT-HC, FR-CV)	✓	—	✓		
	182	Wybór funkcji zacisku RH	1	2		11: Podłączenie FR-HC, MT-HC, detekcja chwilowego zaniku częstotliwości	✓	—	✓		
	183	Wybór funkcji zacisku RT	1	3		12: Sygnał blokady PU	✓	—	✓		
	184	Wybór funkcji zacisku AU	1	4	0-8/10-14/16/24/25/37/64-67/70-72/9999	13: Komenda hamowania prądem stałym DC 14: Zezwolenie regulatora PID 16: Przełączenie trybu sterowania PU/zewnętrzny	✓	—	✓		
	185	Wybór funkcji zacisku JOG	1	5	0-8/10-14/16/24/25/37/64-67/70-72/9999	24: Odcięcie wyjścia 25: Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu	✓	—	✓		
	186	Wybór funkcji zacisku CS	1	6		37: Start funkcji trawersu 42: Wybór przesunięcia momentu 1 *	✓	—	✓		
	187	Wybór funkcji zacisku MRS	1	24		60: Komenda obrót w przód (przypisana do zacisku STF (Par. 178) ) 61: Komenda obrót do tyłu (przypisana do zacisku STR (Par. 179) )	✓	—	✓		
	188	Wybór funkcji zacisku STOP	1	25		62: Reset przetwornicy 63: Wejście termistora PTC (przypisane tylko do zacisku AU (Par. 184) )	✓	—	✓		
189	Wybór funkcji zacisku RES	1	62	64: Przełączanie PID: nieodwrócone/ odwrócone 65: Przełączanie trybu PU/sieciowy 66: Przełączanie trybu sieciowy/zewnętrzny 67: Przełączanie źródła komend 70: Zezwolenie zasilania napięciem DC 71: Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem DC 72: Kasowanie składowej całkowania regulacji PID 9999: Bez funkcji	✓	—	✓				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (19)

Funkcja	Parametr Parametry powiązane	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopowanie param.	Kasowanie param.	Kasowanie wszystkich param.	Patrz strona
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Przypisanie funkcji zaciskom wyjść	190	Wybór funkcji zacisku RUN	1	0	0–5/7/8/ 10–19/25/ 26/45–48/ 64/70–79/ 85/90–96/ 98/99/ 100–105/ 107/108/ 110–116/ 125/126/ 145–148/ 164/170/179/ 185 190–196/ 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 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/–: Przełączanie napięcia zasilania – stycznik MC1 18/–: Przełączanie napięcia zasilania – stycznik MC2 19/–: Przełączanie napięcia zasilania – stycznik MC3 25/125: Sygnalizacja błędu wentylatora 26/126: Alarm wstępny temperatury radiatora 45/145: Wyjście przetwornicy załączone i sygnał startu załączone 46/146: Hamowanie po wykryciu zaniku zasilania (podtrzymane do zwolnienia) 47/147: Regulacja PID aktywna 48/148: Limit odchyłki regulatora PID 64/164: Przetwornica w stanie automatycznej próby restartu 70/170: Wstrzymanie wyjścia PID 71: Sygnał R01 zasilania sieciowego silnika 1 72: Sygnał R02 zasilania sieciowego silnika 2 73: Sygnał R03 zasilania sieciowego silnika 3 74: Sygnał R04 zasilania sieciowego silnika 4 75: Sygnał RI01 zasilania silnika 1 z wyjścia przetwornicy 76: Sygnał RI02 zasilania silnika 2 z wyjścia przetwornicy 77: Sygnał RI03 zasilania silnika 3 z wyjścia przetwornicy 78: Sygnał RI04 zasilania silnika 4 z wyjścia przetwornicy 79/179: Wyjście impulsów licznika energii wyjściowej przetwornicy 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 98/198: Sygnalizacja alarmu o niskim priorytecie 99/199: Sygnał alarmu 9999: Bez funkcji 0–99: Logika typu source 100–199: Logika typu sink	✓	—	✓	6-107
	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: Przeгляд 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				
—	232 — 239	Patrz Par. 4 do Par. 6									
	240	Patrz Par. 72									
	241	Patrz Par. 125 i Par. 126									
	242 243	Patrz Par. 73									
Wydziałanie 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)	✓	✓	✓	6-316	
					1	Sterowanie wentylatorem chłodzącym aktywne.					
Kompensacja poślizgu	245	Poślizg znamionowy	0,01 %	9999	0–50 %	Służy do wprowadzenia wartości poślizgu znamionowego silnika	✓	✓	✓	6-34	
					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. Gdy ustawiona jest wartość z zakresu od 1000 s do 1100 s, po upływie czasu (Par. 250 – 1000) s od wyłączenia sygnału startu silnik rozpoczyna hamowanie w trybie wybiegu.	✓	✓	✓	6-92	
					1000–1100 s	Sygnal STF: Start obrotów w przód Sygnal STR: Start obrotów do tyłu					
					8888	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.					Sygnal STF: Sygnal startu Sygnal STR: Obroty w przód/ do tyłu
					9999	Sygnal STF: Start obrotów w przód Sygnal STR: Start obrotów do tyłu					
Konfiguracja zabezpieczenia przed białym fazy na wejściu lub wejściu	251	Wybór zabezpieczenia przed białym fazy na wejściu	1	1	0	Bez zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu przetwornicy	✓	✓	✓	6-157	
					1	Z zabezpieczeniem przed brakiem fazy na wejściu przetwornicy					
	872	Wybór zabezpieczenia przed białym fazy na wejściu	1	0	0	Bez zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu przetwornicy	✓	✓	✓		
					1	Zabezpieczenia przed brakiem fazy na wejściu przetwornicy					

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							
—	252 253	Patrz Par. 73												
Wyswietlanie żywotności komponentów przetwornicy	255	Wyswietlanie alarmu zużycia obwodu sterowania	1	0	(0–15)	Wyswietlanie statusu zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, głównego kondensatora, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.	—	—	—	6-317				
	256	Wyswietlanie zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego	1 %	100 %	(0–100 %)	Wyswietlany jest stopień zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. (Tylko do odczytu)	—	—	—					
	257	Wyswietlanie zużycia kondensatora obwodu sterowania	1 %	100 %	(0–100 %)	Wyswietlane jest zużycie kondensatora obwodu sterowniczego. (Tylko do odczytu)	—	—	—					
	258	Wyswietlanie zużycia kondensatora głównego obwodu	1 %	100 %	(0–100 %)	Wyswietlane jest zużycie kondensatora obwodu mocy. (Tylko do odczytu) Wyswietlana jest wartość zmierzona zgodnie z Par. 259.	—	—	—					
	259	Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego	1	0	0/1	Start pomiaru żywotności kondensatora obwodu głównego. Ponownie załączyć napięcie zasilania i sprawdzić ustawienie Par. 259. Pomiar został zakończony, gdy w Par. 259 jest ustawiona wartość "3". Odczytać stopień zużycia w Par. 258.	✓	✓	✓					
—	260	Patrz Par. 72												
Zatrzymanie silnika po chwilowym zaniku napięcia zasilania	261	Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	1	0	0	Działanie w przypadku zbyt niskiego napięcia zasilania / awarii zasilania	Po przywróceniu napięcia zasilania podczas hamowania z powodu awarii zasilania	✓	✓	✓				
						Hamowanie w trybie swobodnego wybiegu								
						1	Hamowanie do zatrzymania							
						2	Ponowne przyspieszanie							
						21	Hamowanie do zatrzymania							
	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.	✓	✓	✓						

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					
—	267	Patrz Par. 73										
	268	Patrz Par. 52										
	269	Parametry do ustawienia przez producenta. Nie zmieniać.										
—	299	Patrz Par. 57 do Par. 58										
	331	Patrz Par. 117 do Par. 124										
	337											
Komunikacja	338	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji (sieciowym)	1	0	0	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	✓	✓	✓	6-217		
					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 rozpoznanie 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.						
	—	340	Patrz Par. 79									
		341	Patrz Par. 117 do Par. 124									
343												
Funkcja zdalnych wyjść (sygnał REW)	495	Wybór wyjść zdalnych	1	0	0	Dane zdalnych wyjść są kasowane po wyłączeniu zasilania	✓	✓	✓	6-118		
					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	Sygnał wyjściowy może być załączany	—	—	—			
	497	Dane wyjść zdalnych 2	1	0	0–4095	i wyłączany.	—	—	—			

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			
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.	—	—	—	6-321
	504	Poziom alarmu timera konserwacji	1	9999	0–9998 9999	Służy do ustawienia czasu timera konserwacji, po którym załączany jest sygnał alarmowy (Y95). Funkcja nieaktywna.	✓	—	✓	
Funkcja wyłączenia wyjścia	522	Częstotliwość wyłączenia wyjścia	0,01 Hz	9999	0–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości załączenia hamowania w trybie swobodnego wybiegu (wyłączenie wyjścia).	✓	✓	✓	6-94
					9999	Bez funkcji				
Komunikacja Modbus-RTU	539	Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU	0,1 s	9999	0	Sprawdzanie komunikacji Modbus-RTU jest możliwe, ale w trybie sterowania NET przetwornica załączy alarm.	✓	✓	✓	6-253
					0,1–999,8 s	Ustawienie czasu sprawdzania komunikacji (podobnie jak Par. 122)				
					9999	Wyłączone sprawdzanie komunikacji (bez wykrywania braku komunikacji)				
—	549	Patrz Par. 117 do Par. 124								
—	550 551	Patrz Par. 338 i Par. 339								
—	553 554	Patrz Par. 127 do Par. 134								
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.	✓	✓	✓	6-322
	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: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)	✓	✓	✓	
—	563 564	Patrz Par. 52								
Poziomy obciążalności	570	Ustawienie poziomu przeciążalności	1	0	0	SLD: Temperatura otoczenia 40°C, Przeciążalność prądowa 110 % 60 s, 120 % 3 s	✓	—	—	6-44
					1	LD: Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 120 % 60 s, 150 % 3 s				
—	571	Patrz Par. 13								
	573	Patrz Par. 73								
	575	Patrz Par. 127 do Par. 134								
	577									

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (24)

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		
Zaawansowana regulacja PID	578	Liczba silników dodatkowych	1	0	0 1-3	Bez silników dodatkowych. Ustawia liczbę napędzanych dodatkowych silników.	✓	✓	✓	6-296
	579	Metoda przełączania silników	1	0	0 1 2 3	System podstawowy. System alternatywny. System bezpośredni. System alternatywno-bezpośredni.	✓	✓	✓	
	580	Czas blokady przełączania MC	0,1 s	1 s	0-100 s	Możliwość ustawienia czasu blokady przełączania MC, gdy Par. 579 = "2, 3".	✓	✓	✓	
	581	Czas opóźnienia startu	0,1 s	1 s	0-100 s	Możliwość ustawienia czasu od wysterowania stycznika do właściwego załączenia, gdy Par. 579 = "2, 3". Ustawić czas dłuższy niż czas załączenia stycznika.	✓	✓	✓	
	582	Czas hamowania po załączeniu silnika dodatkowego	0,1 s	1 s	0-3600/360 s 9999	Ustawia czas hamowania przez zmniejszenie częstotliwości, jeżeli załączono dodatkowy silnik. W trybie zaawansowanego sterowania PID. Nie są wymuszane zmiany częstotliwości wyjściowej.	✓	✓	✓	
	583	Czas przyspieszania po odłączeniu silnika dodatkowego	0,1 s	1 s	0-3600/360 s 9999	Ustawia czas przyspieszania przez zwiększanie częstotliwości, jeżeli wyłączono dodatkowy silnik. W trybie zaawansowanego sterowania PID. Nie są wymuszane zmiany częstotliwości wyjściowej.	✓	✓	✓	
	584	Częstotliwość początkowa dodat. silnika 1	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość początkową pracy silnika dodatkowego	✓	✓	✓	
	585	Częstotliwość początkowa dodat. silnika 2	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz		✓	✓	✓	
	586	Częstotliwość początkowa dodat. silnika 3	0,01 Hz	50 Hz	0-400 Hz		✓	✓	✓	
	587	Częstotliwość końcowa dodat. silnika 1	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość końcową pracy silnika dodatkowego.	✓	✓	✓	
	588	Częstotliwość końcowa dodat. silnika 2	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz		✓	✓	✓	
	589	Częstotliwość końcowa dodat. silnika 3	0,01 Hz	0 Hz	0-400 Hz		✓	✓	✓	
	590	Opóźnienie rozruchu silnika dodatkowego	0,1 s	5 s	0-3600 s	Ustawia opóźnienie rozruchu silnika dodatkowego.	✓	✓	✓	
	591	Opóźnienie zatrzymania silnika dodatkowego	0,1 s	5 s	0-3600 s	Ustawia opóźnienie zatrzymania silnika dodatkowego.	✓	✓	✓	

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (25)

Funkcja	Parametr	Nazwa	Jednostka	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Kopio-	Kaso-	Kaso-	Patrz strona
							wanie param.	wanie param.	wanie wszystkich param.	
							✓: uaktywnione —: zablokowane			
Funkcja trawersowania	592	Wybór funkcji trawersy	1	0	0	Funkcja trawersowania jest nieaktywna	✓	✓	✓	6-310
					1	Funkcja trawersowania jest aktywna wyłącznie w trybie sterowania zewnętrznego				
					2	Funkcja trawersy jest dozwolona niezależnie od trybu sterowania				
	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	1 s	5 s	0,1–3600 s	Czas przyspieszenia w trakcie operacji trawersowania	✓	✓	✓		
597	Czas hamowania w czasie funkcji trawersy	1 s	5 s	0,1–3600 s	Czas hamowania w trakcie operacji trawersowania	✓	✓	✓		
—	611	Patrz Par. 57 i Par. 58								
Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości	653	Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości	0,1 %	0	0–200 %	Zmniejszane są fluktuacje momentu, w celu zmniejszenia drgań spowodowanych rezonansem mechanicznym.	✓	✓	✓	6-169
	654	Częstotliwość odciążenia sterowania wygładzaniem prędkości	0,01 Hz	20 Hz	0–120 Hz	Ustawia minimalną częstotliwość zakresu fluktuacji momentu.	✓	✓	✓	
—	799	Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej	0,1	1 kWh	0,1/1/10/100/1000 kWh	Impulsowy sygnał zliczania energii wyjściowej jest załączany za każdym razem, gdy zużyta jest określona ilość energii wyjściowa (kWh).	✓	✓	✓	6-120
	867 869	Patrz Par. 55 do Par. 56								
	872	Patrz Par. 251								
Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym	882	Wybór unikania pracy w trybie prądnicowym	1	0	0	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym nieaktywna	✓	✓	✓	6-313
					1	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym aktywna				
	883	Poziom działania funkcji unikania pracy w trybie prądnicowym	0,1 V	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.	✓	✓	✓	
	884	Czułość detekcji trybu prądnicowego podczas hamowania	1	0	0–5	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. Duża nastawa poprawia odpowiedź na zmiany napięcia szyny DC. Jednak częstotliwość wyjściowa może być niestabilna.	✓	✓	✓		

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (26)



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.	✓	—	—	6-326	
	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.	✓	✓	✓	6-160	
	893	Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)	0,01/ 0,1 kW *	Wartość LD/SLD wprowadzonej mocy 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: (01160 i mniejsze/01800 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 (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			
Strojenie (kalibracja) sygnału zacisków CA i AM	C0 (900)	Kalibracja sygnału zacisku CA	—	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego CA.	✓	—	✓	6-132
	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.	✓	✓	✓	6-132
	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, odpowiadającą 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.	✓	✓	✓	
—	C42 (934) - C45 (935)	Patrz Par. 127 do Par. 134								
—	989	Kasowanie alarmu kopiowania parametrów	1	10/100 *	10/100	Parametr służy do kasowania alarmu po kopiowaniu parametrów. * <i>Nastawa zależy od mocy przetwornicy: (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)</i>	✓	—	✓	—
Sterowanie sygnałem dźwiękowym panelu operatorskiego	990	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	1	1	0	Bez sygnału dźwiękowego	✓	✓	✓	6-328
					1	Z sygnałem dźwiękowym				

Tab. 6-1: Przegląd parametrów (28)

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		
Regulacja kontrastu wyświetlacza programatora.	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)	✓	✓	✓	6-329
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.				5-13
	ALLC	Kasowanie wszystkich parametrów	1	0	0/1	Wpisanie "1" powoduje reset wartości wszystkich parametrów do ich wartości domyślnych.				5-14
	Er.CL	Kasowanie historii alarmów	1	0	0/1	Wpisanie "1" czyści dane pamięci ostatnich ośmiu alarmów.				7-21
	PCPY	Kopiowanie parametrów	Kopiowanie parametrów	1	0	0	Przerwij			
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 (29)

**UWAGA**

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

## 6.2 Moment silnika

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Ręczne ustawienie momentu rozruchowego	Ręczne forsowanie momentu	Par. 0, Par. 46	6.2.1
Automatyczne sterowanie prądu wyjścia zgodnie z obciążeniem	Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego	Par. 71, Par. 80, Par. 90	6.2.2
Kompensacja poślizgu dla zapewnienia momentu obrotowego przy niskich prędkościach	Kompensacja poślizgu	Par. 245– Par. 247	6.2.3
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	6.2.4
Zmiana stopnia przeciążalności prądowej	Ustawienie poziomu przeciążalności	Par. 570	6.2.5

### 6.2.1 Ręczne forsowanie momentu (Par. 0, Par. 46)

W celu zwiększenia momentu rozwijanego przez silnik w zakresie niskich obrotów, można skompensować spadek napięcia występujący w obszarze niskich częstotliwości.

Moment obrotowy silnika w zakresie niskich częstotliwości można dostosować do obciążenia, zwiększając moment rozruchowy.

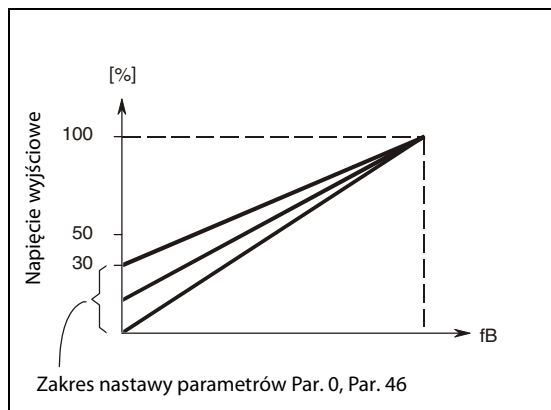
Forsowanie momentu rozruchowego można zmieniać przez przełączanie pomiędzy zaciskami.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>0</b>	Forsowanie momentu	00023	6 %	0–30 %	Służy do ustawienia napięcia wyjściowego (%) przy częstotliwości 0 Hz.	3 Częstotliwość bazowa 19 Napięcie przy częstotliwości bazowej 71 Typ silnika 80 Moc silnika (Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego) 178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.4.1 6.4.1 6.7.2 6.2.2 6.9.1
		00038 do 00083	4 %				
		00126 / 00170	3 %				
		00250 do 00770	2 %				
		00930 / 01160	1,5 %				
		01800 i większe	1 %				
<b>46</b>	Drugie forsowanie momentu <sup>①</sup>	9999		0–30 %	Ustawia wartość forsowania momentu przy włączonym sygnale RT.		
				9999	Bez drugiej funkcji forsowania momentu		

<sup>①</sup> Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

### Regulacja momentu rozruchowego

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



**Rys. 6-1:**

Zależność między częstotliwością wyjściową i napięciem wyjściowym

1000001C



#### UWAGA:

**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, Par. 46)

Użyj wartości drugiego 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 działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji.

**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.

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 do Par. 189 "Wybór 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.

Gdy w Par. 80 wybrany jest tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego, ustawienia Par. 0 i Par. 46 są nieaktywne.

Gdy z przetwornicami 00126 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.

## 6.2.2 Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego (Par. 80, Par. 90)

Zapewnienie optymalnego wzbudzenia silnika pozwala także osiągnąć wysoki moment w zakresie niskich prędkości (tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
80	Moc silnika (Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego)	9999	01160 i większe	0,4–55 kW	Aby wybrać tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego, należy wpisać moc zastosowanego silnika.	3	Częstotliwość bazowa	6.4.1
			01800 i większe	0–3600 kW				
			9999		Sterowanie w trybie V/f.			
90	Stała silnika (R1)	9999	01160 lub mniejsza	0–50 Ω	Parametr służy do wprowadzenia rezystancji pierwotnej silnika (normalnie ustawienie nie jest wymagane).	60	Wybór trybu oszczędzania energii	6.13.1
			01800 i większe	0–400 mΩ				
			9999		Używane są stałe silników Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA)			
						77	Blokada zapisu parametrów	6.16.2

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

Aby wybrać tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego, muszą być spełnione poniższe warunki:

- Silnik musi posiadać 2, 4 lub 6 biegunów.
- Sterowanie tylko jednym silnikiem (jeden silnik podłączony do jednej przetwornicy).
- Długość przewodów między silnikiem i przetwornicą nie może przekraczać 30 m.

### Automatyczne sterowanie z optymalizacją momentu (Par. 80)

Gdy używany jest tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego, w Par. 80 należy wpisać "9999" (ustawienie fabryczne).

Ustawić moc używanego silnika (równą lub o jeden poziom wyższą niż moc przetwornicy).

#### UWAGA

Gdy używany jest silnik stałomomentowy, w parametrze 71 ("Typ Silnika") wpisać "1" (silnik stałomomentowy).

Gdy wybrany jest tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego, w Par. 3 należy wpisać częstotliwość znamionową silnika i w Par.19 napięcie znamionowe silnika. Gdy w Par. 19 wpisane jest "8888" lub "9999", jako wartość napięcia częstotliwości bazowej przyjmowane jest 400 V.

5-punktowa nastawialna charakterystyka V/f, tryb oszczędzania energii i sterowanie z optymalizacją wzbudzenia funkcjonują tylko w trybie sterowania V/f. Te funkcje nie są dostępne w trybie prostego sterowania wektorem pola magnetycznego.

### Ustawienie stałej silnika (Par. 90)

Normalnie ustawienie tego parametru nie jest wymagane. Gdy w przypadku zastosowania silnika innego producenta w trybie prostego sterowania wektorem pola magnetycznego wymagane jest wygenerowanie większego momentu, należy wpisać wartość rezystancji pierwotnej (R1) dla połączenia silnika w gwiazdę. Gdy wpisane jest "9999" (ustawienie fabryczne), jako stała silnika przyjmowana jest wartość stałej silnika firmy Mitsubishi (SF-JR, SF-HRCA).

### 6.2.3 Kompensacja poślizgu (Par. 245 do Par. 247)

Przetwornica używa wartości prądu wyjściowego do obliczenia wartości poślizgu silnika, aby utrzymać 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	6.3.1
			0/9999	Bez kompensacji poślizgu		
246	Stała 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.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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

$$\text{Poślizg znamionowy} = \frac{\text{Prędkość synchroniczna częstotliwości bazowej} - \text{Prędkość znamionowa}}{\text{Prędkość synchroniczna częstotliwości bazowej}} \times 100\%$$

#### 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.



## 6.2.4 Funkcja zapobiegania utykaniu (Par. 22, Par. 23, Par. 48, Par. 49, Par. 66, Par. 148, Par. 149, Par. 154, Par. 156, Par. 157)

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.

- **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 zabezpieczenia 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	110 % <sup>①</sup>	0	Funkcja zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywna.	
			0,1–120 % <sup>①</sup>	Parametr służy do ustawienia poziomu aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.	
			9999	Ustawiany za pomocą sygnałów analogowych	
23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	9999	0–150 % <sup>①</sup>	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	110 % <sup>①</sup>	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywny	
			0,1–120 % <sup>①</sup>	Ustawia 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	
148	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym.	110 % <sup>①</sup>	0–120 % <sup>①</sup>	Możliwe jest ustawienie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 1.	
149	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym.	120 % <sup>①</sup>	0–120 % <sup>①</sup>		
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	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
73 Wybór wejścia analogowego	6.15.1
178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1
190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5
570 Ustawienie poziomu przeciążalności	6.2.5

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

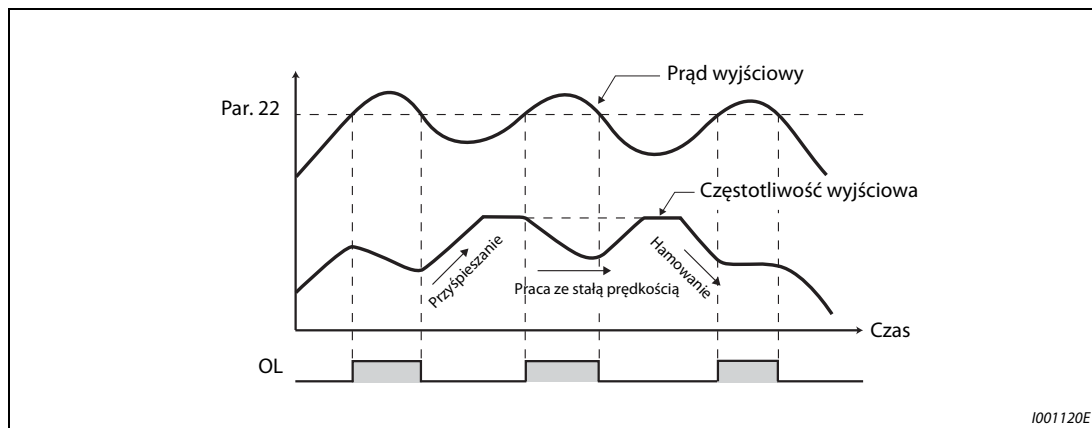
- <sup>①</sup> Gdy w Par. 570 "Ustawienie poziomu przeciążalności" wpisane jest "1", wykonanie funkcji kasowania parametru zmienia ustawienie początkowe i zakres nastaw.

### Ustawienie poziomu załączenia 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 "110 %" (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. 6-2:** Przykład działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem

#### UWAGA

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

Gdy wartość Par. 156 jest używana przez funkcję szybkiego ograniczenia prądu (ustawienie domyślne), nastawa Par. 22 nie powinna przekraczać 140 %. W przeciwnym razie silnik nie będzie generował wystarczającego momentu. (Gdy Par. 570 = 1).

### Sygnalizacja działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem i ustawienie opóźnienia załączenia sygnału OL (Par. 157)

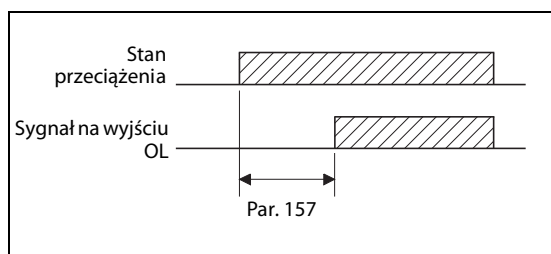
Gdy prąd wyjściowy przekracza poziom załączania funkcji zapobiegania przed utykaniem i aktywowana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem, sygnał wyjściowy (sygnał OL) jest załączany na dłużej niż 100 ms. Gdy wartość prądu wyjściowego spada do lub poniżej tego poziomu, sygnał OL jest wyłączane.

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. 6-2:** Ustawienia parametru 157



**Rys. 6-3:**

Stan sygnału na wyjściu OL

1001330E

#### UWAGA

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).

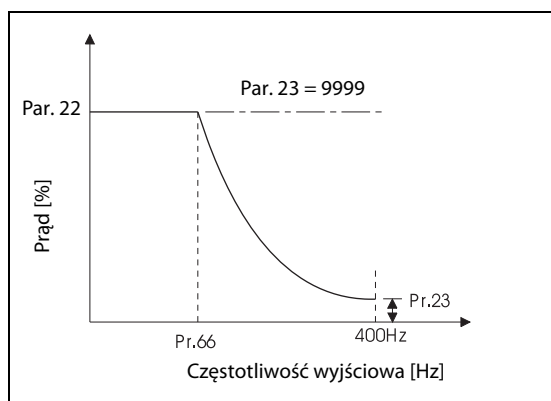
Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", może mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

### 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.

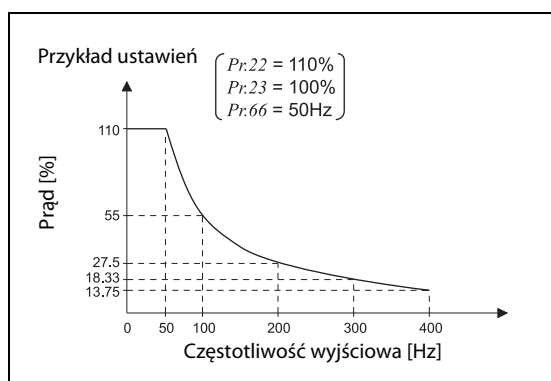
Par. 23 ustawia zmianę ograniczenia prądu w zakresie wysokich częstotliwości startując od wartości Par. 66. Na przykład, jeśli Par. 66 jest ustawiony na 75 Hz, to poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy częstotliwości 150 Hz będzie zmniejszony do 75 %, gdy parametr 23 jest ustawiony na 100 %, i do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



**Rys. 6-4:**

Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem

1001121C



**Rys. 6-5:**

Poziom załączania zabezpieczenia przed utykaniem, gdy Par. 22 = 110 %, Par. 23 = 100 % i Par. 66 = 50 Hz

1001544E

Wzór na wyliczenie poziomu załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem:

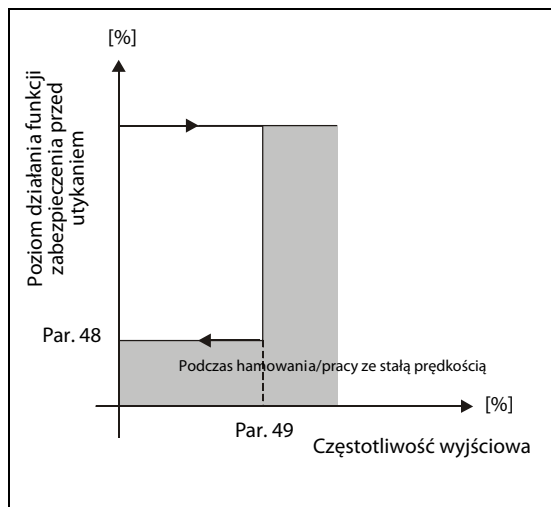
$$\text{Poziom załączania zabezpieczenia przed utykaniem [\%]} = A + B \times \left[ \frac{\text{Par. 22} - A}{\text{Par. 22} - B} \right] \times \left[ \frac{\text{Par. 23} - 100}{100} \right]$$

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

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)

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. 6-6:**

Przykład drugiej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem

1000022C

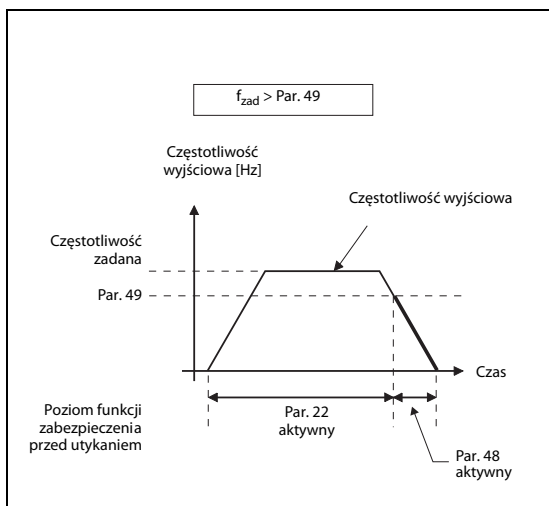
Za pomocą Par. 48, można ustawić poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy częstotliwości wyjściowej w zakresie od 0 Hz do nastawionej w Par. 49. Podczas przyspieszania poziom zabezpieczenia przed utykaniem to nastawa Par. 22.

Ta funkcja może być używana również podczas zatrzymywania przy kontakcie, należy wówczas zmniejszyć nastawę Par. 48, aby zmniejszyć moment hamowania (moment zatrzymywania).

Par. 49	Działanie
0 (nastawa domyślna)	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem nieaktywne.
0,01–400 Hz	Jeśli częstotliwość wyjściowa jest równa lub niższa niż częstotliwość ustawiona w Par. 49, załącza się druga funkcja zabezpieczenia przed utykaniem (podczas pracy ze stałą prędkością w czasie lub hamowania). <sup>①</sup>
9999 <sup>②</sup>	Drugi poziom funkcji zabezpieczenia przed utykaniem wybierany za pomocą sygnału RT. Sygnał RT ZAŁ. .... Poziom zabezpieczenia = Par. 48 Sygnał RT WYŁ. .... Poziom zabezpieczenia = Par. 22

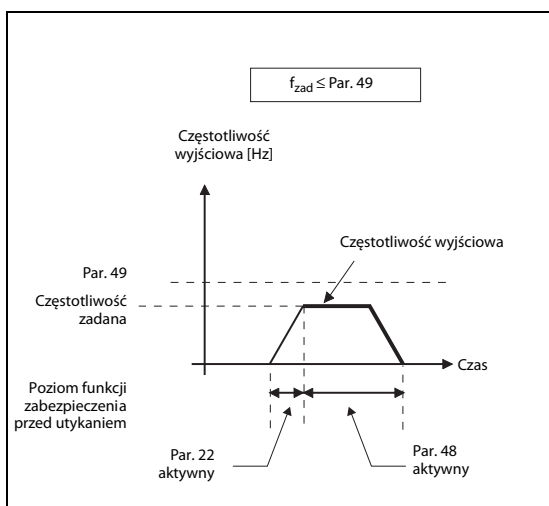
**Tab. 6-3:** Ustawienie parametru 49

- ① Mniejsza z wartości Par. 22 i Par. 48 ma wyższy priorytet.
- ② Gdy wartość Par. 22 = 9999 (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. 6-7:**

Poziom zabezpieczenia przed utykaniem, gdy wartość częstotliwości zadanej przekracza nastawę Par. 49

I001123E

**Rys. 6-8:**

Poziom zabezpieczenia przed utykaniem, gdy wartość częstotliwości zadanej jest równa lub mniejsza niż nastawa Par. 49

I001124E

**UWAGA**

Gdy wartość Par. 49  $\neq$  9999 (poziom zabezpieczenia zmienia się w zależności od częstotliwości) i nastawa Par. 48 = 0 % poziom załączenia funkcji zabezpieczenia przed utykaniem wynosi 0 % przy częstotliwościach równych lub przekraczających wartość częstotliwości ustawionej w Par. 49.

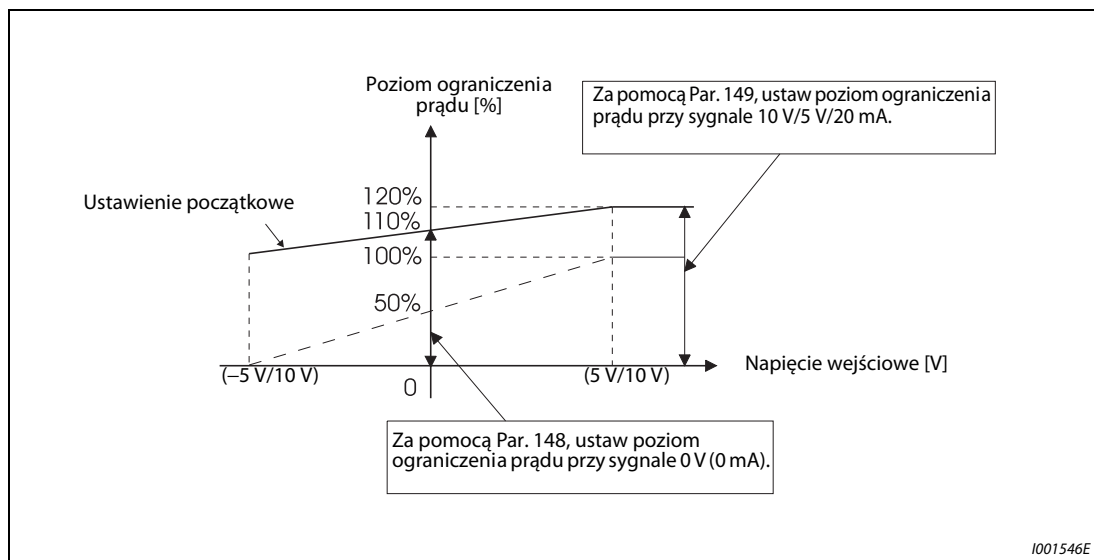
Przy nastawach domyślnych sygnał RT jest przypisany do zacisku RT. Aby przypisać sygnał RT do innego z zacisków wejść należy wpisać "3" do odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść".

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

### Ustawianie poziomu zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 1 (Par. 148, Par. 149)

- Do Par. 22. wpisać "9999".
- 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  $\pm 10$  V".
- 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. 6-9:** Ustawienie poziomu załączania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem za pomocą sygnału analogowego zacisku 1

#### UWAGA

Poziom działania funkcji szybkiego ograniczania wartości prądu nie może być ustawiany za pomocą sygnału analogowego.

Gdy Par. 22 = "9999" (zadawanie analogowe), inne funkcje używające sygnał zacisku 1 są nieaktywne (wejście częstotliwości dodawanej, funkcja korekcji procentowej, sterowanie PID).

### 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. 6-4:** 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 <sup>②</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	—
100 R <sup>②</sup>	—	—	—	—	①	①
101 D <sup>②</sup>	—	✓	✓	✓	✓	—
101 R <sup>②</sup>	—	—	—	—	①	①

**Tab. 6-5:** Ustawienie Parametru 156 (D = tryb napędowy, R = Tryb prądnicowy)

- ① Ze względu na to, że obydwie funkcje: szybkiego ograniczenia prądu i zabezpieczenia przed utykaniem nie są aktywne, sygnał OL i alarm E.OLT nie są załączane.
- ② Nastawy "100" i odpowiednio "101" zezwalają na działanie funkcji w trybach napędowym i prądnicowym. Nastawa "101" wyłącza funkcję szybkiego ograniczenia prądu w trybie napędowym.



**UWAGA**

Gdy obciążenie jest zbyt duże lub czasy 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.***

## 6.2.5 Ustawienie stopnia przeciążalności (LD = Niska Przeciążalność, SLD = Super Niska 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	0	0	SLD Temperatura otoczenia 40°C, Przeciążalność prądowa 110 % 60 s, 120 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa)	—	
			1	LD Temperatura otoczenia 50°C, Przeciążalność prądowa 120 % 60 s, 150 % 3 s (Odwrócona charakterystyka czasowa)		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

Jeśli zmieniona zostanie nastawa Par. 570, wykonanie Resetu lub funkcji kasowania wszystkich parametrów spowoduje zmianę ustawień początkowych i zakresu nastaw poniższych parametrów:

Par. Nr	Nazwa		Par. 570		Patrz strona
			0	1	
9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	Wartość domyślna	Prąd znamionowy przetwornicy SLD <sup>①</sup>	Prąd znamionowy przetwornicy LD <sup>①</sup>	6-76
22	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	Zakres nastaw	0/0,1-120 %/9999	0/0,1-150 %/9999	6-35
		Wartość domyślna	110 %	120 %	
23	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	Zakres nastaw	0-150 %/9999	0-200 %/9999	6-35
		Wartość domyślna	9999	9999	
48	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	Zakres nastaw	0/0,1-120 %	0/0,1-150 %	6-35
		Wartość domyślna	110 %	120 %	
56	Wartość odniesienia dla monitora prądu	Wartość domyślna	Prąd znamionowy przetwornicy SLD <sup>①</sup>	Prąd znamionowy przetwornicy LD <sup>①</sup>	6-130
148	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym.	Zakres nastaw	0-120 %	0-150 %	6-35
		Wartość domyślna	110 %	120 %	
149	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym.	Zakres nastaw	0-120 %	0-150 %	6-35
		Wartość domyślna	120 %	150 %	
150	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	Zakres nastaw	0-120 %	0-150 %	6-115
		Wartość domyślna	110 %	120 %	
165	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	Zakres nastaw	0-120 %	0-150 %	6-137
		Wartość domyślna	110 %	120 %	
557	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	Wartość domyślna	Prąd znamionowy przetwornicy SLD <sup>①</sup>	Prąd znamionowy przetwornicy LD <sup>①</sup>	6-322
893	Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)	Wartość domyślna	Moc silnika w trybie SLD <sup>①</sup>	Moc silnika w trybie LD <sup>①</sup>	6-160

**Tab. 6-6:** Wpływ ustawienia Par. 570 na nastawy innych parametrów (1)

- ① Wartość prądu znamionowego zależy od mocy przetwornicy.
- ② W przypadku przetwornic 01160 i mniejszych, ustawienie mocy silnika dla trybu SLD i LD jest takie samo.

### UWAGA

Gdy Par. 570 = "0" (nastawa fabryczna), funkcja automatycznego przełączania częstotliwości nośnej PWM jest nieaktywna. (Patrz rozdział 6.14.1)

## 6.3 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	6.3.1
Praca z unikaniem częstotliwości rezonansu mechanicznego	Przeskok częstotliwości	Par. 31– Par. 36	6.3.2

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

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

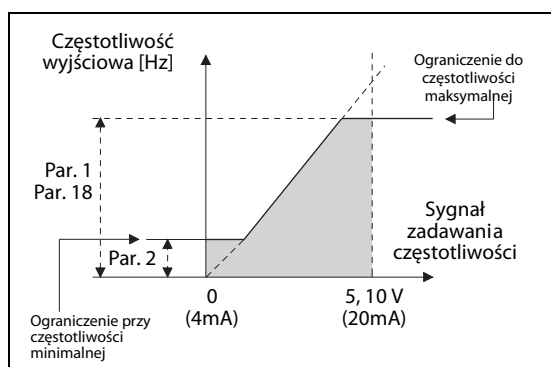
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
1	Częstotliwość maksymalna	01160 lub mniejszy	120 Hz	0–120 Hz	Służy do ustawienia górnego limitu częstotliwości wyjściowej.	13 Częstotliwość startowa 15 Częstotliwość pracy Jog 125 Współczynnik wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	6.6.2 6.5.2 6.15.4
		01800 lub większy	60 Hz				
2	Częstotliwość minimalna	0 Hz		0–120 Hz	Ustawia dolny limit częstotliwości wyjściowej.		
18	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	01160 lub mniejszy	120 Hz	120–400 Hz	Ustawić, gdy przetwornica pracuje przy częstotliwości 120 Hz lub wyższej.	126 Współczynnik wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	6.15.4
		01800 lub większy	60 Hz				

① Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

#### 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. 6-10:**  
Maksymalna i minimalna częstotliwość wyjściowa

1001100E

#### UWAGA

Podczas pracy z częstotliwościami wyższymi niż 60 Hz, zadawanymi za pomocą sygnałów analogowych, należy zmienić wartość Par. 125 (Par. 126) "Współczynnik wzmocnienia częstotliwości". (Patrz rozdział 6.15.4.) Jeśli zmienione są tylko wartości Par. 1 lub Par. 18, przetwornica nie będzie pracować przy częstotliwościach powyżej 60 Hz.

**Ustawianie częstotliwości minimalnej**

Do ustawienia dolnej granicy częstotliwości wyjściowej należy użyć Par. 2 "Częstotliwość minimalna".

**UWAGA**

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.

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).

**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.*

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

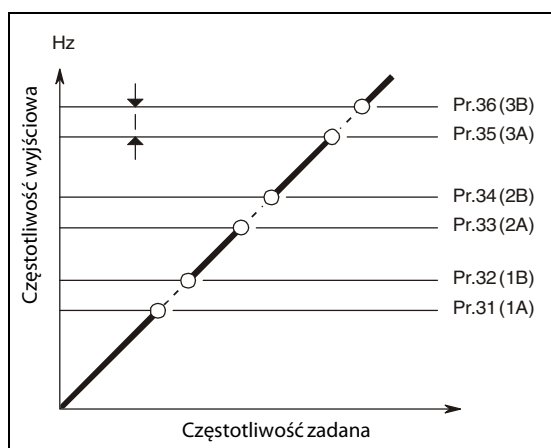
Gdy wskazane jest unikanie zjawiska rezonansu spowodowanego częstotliwościami naturalnymi systemu mechanicznego, poniższe parametry pozwalają na omijanie tych częstotliwości.

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

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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

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

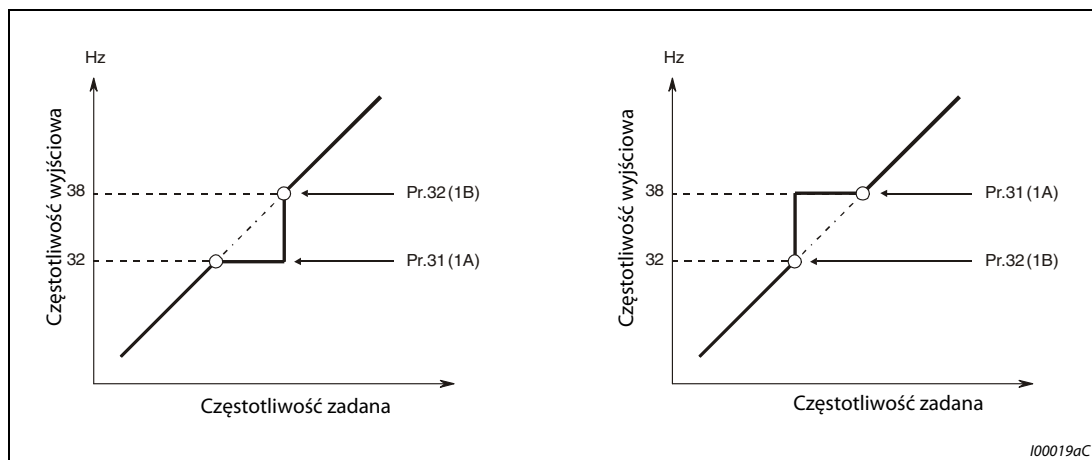


**Rys. 6-11:**

Określenie obszarów przeskoku częstotliwości

1000019C

Poniższe wykresy pokazują zasadę wykonywanie przeskoku częstotliwości. Wykres po lewej pokazuje sekwencję, w której przeskok następuje na końcu obszaru, który ma być przeskakiwany. W tym przypadku najpierw należy wprowadzić niższą częstotliwość. Na wykresie z prawej skok ma miejsce na początku przeskakiwanego obszaru. W tym przypadku najpierw należy wprowadzić wyższą częstotliwość.



**Rys. 6-12:** Zasada wyboru punktów przeskoku częstotliwości

**UWAGA**

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

## 6.4 Ustawienie charakterystyki V/f

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Ustaw dane znamionowe silnika	Częstotliwość bazowa, napięcie częstotliwości bazowej	Par. 3, Par. 19, Par. 47
Wybierz charakterystykę V/f zgodnie z wymaganiami aplikacji	Wybór charakterystyki obciążenia	Par. 14
Użycie silnika specjalnego	Nastawialne 5 punktów charakterystyki V/f	Par. 71, Par. 100–Par. 109

### 6.4.1 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	6.4.2
				Wprowadź wartość napięcia znamionowego silnika.		
19	Napięcie przy częstotliwości bazowej	8888	0-1000 V	8888 95 % napięcia zasilania	29 Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	6.6.3
				9999 Równe wartości napięcia zasilania	71 Typ silnika	6.7.2
				Ustawia wartość częstotliwości bazowej przy załączonym sygnale RT	80 Moc silnika	6.2.2
47	Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)	9999	0-400 Hz	9999 Drugi tryb V/f nieaktywny	(proste sterowanie wektorem pola magnetycznego)	6.9.1
				178-189 Wybór funkcji zacisków wejść		

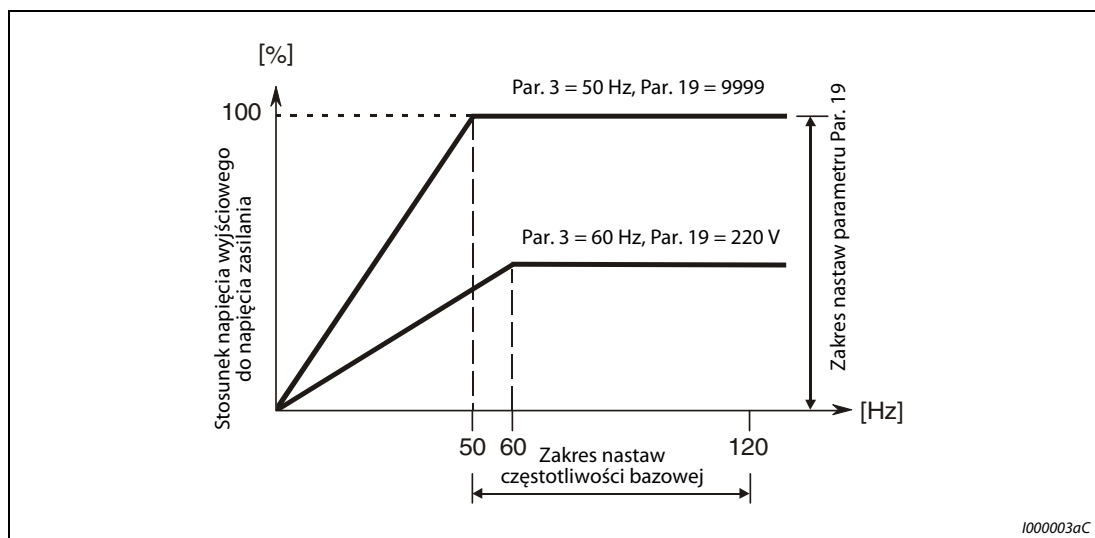
① Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

#### Ustawianie częstotliwości bazowej (Par. 3)

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

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

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



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

**Ustawienie kilku częstotliwości bazowych (Par. 47)**

Drugiej częstotliwości bazowej należy użyć wtedy, gdy wymagana jest zmiana częstotliwości bazowej, na przykład, gdy jedna przetwornica steruje pracą kilku przełączanych silników.

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

**UWAGA**

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

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 do Par. 189 "Wybór 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.

**UWAGA**

Gdy wartość Par. 71 "Typ silnika" = "2" (nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f), nieaktywne są Par. 47. Ponadto niemożliwe jest wpisanie "8888" lub "9999" w Par. 19.

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



## 6.4.2 Wybór charakterystyki obciążenia (Par. 14)

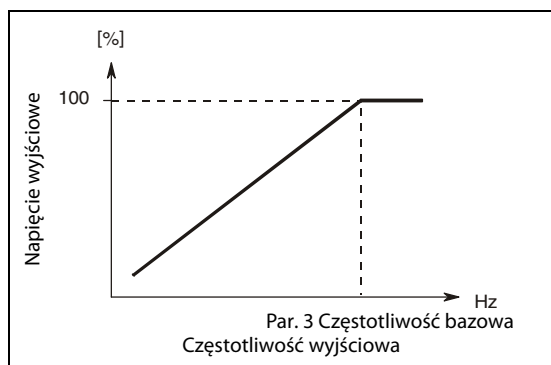
Możesz dobrać optymalną charakterystykę (V/f) do aplikacji i do charakterystyki obciążenia.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
14	Wybór charakterystyki obciążenia	1	0	Dla obciążeń stałym momentem	3 Częstotliwość bazowa 178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.4.1 6.9.1
			1	Dla obciążeń o zmiennym momencie		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

### Obciążenie o stałym momencie (Par. 14 = 0)

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



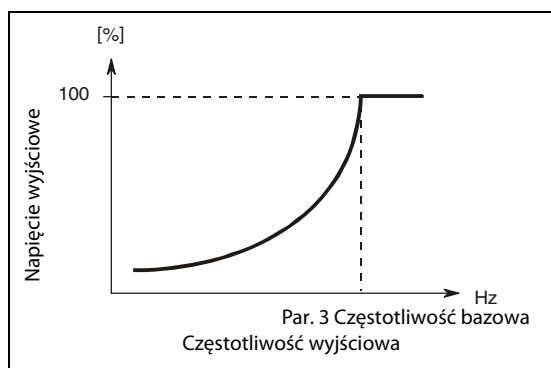
**Rys. 6-14:**

*Obciążenie o stałym momencie*

1001322C

### Obciążenie zmienne (Par. 14 = 1, wartość domyślna)

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



**Rys. 6-15:**

*Obciążenie o zmiennym momencie*

1001323C

### 6.4.3 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.

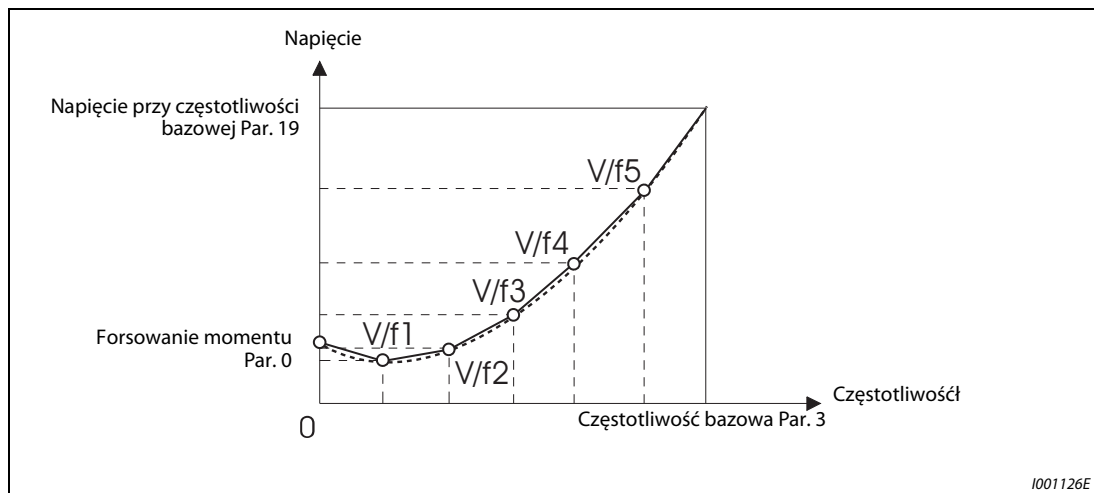
Funkcja nastawialnej charakterystyki V/f pozwala na dobranie charakterystyki momentu, optymalnej dla parametrów maszyny.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
71	Typ silnika	0	0/1/2/20	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	6.4.1
12 Napięcie hamowania prądem stałym DC	6.8.1
19 Napięcie częstotliwości bazowej	6.4.1
47 Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)	6.4.1
60 Wybór trybu oszczędzania energii	6.13.1
71 Typ silnika	6.7.2
80 Moc silnika (Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego)	6.2.2
90 Stała silnika (R1)	6.2.2

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

Regulacja wartości napięcia i częstotliwości punktów: V/f1 do V/f5 pozwala na ustawienie dowolnej charakterystyki V/f sterowania silnikiem.



**Rys. 6-16:** 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.

**UWAGA**

Funkcja nastawialnej 5-punktowej charakterystyki jest aktywna tylko w trybie V/f oraz w trybie sterowania z optymalizacją wzbudzenia. Ta funkcja jest nieaktywna w trybie prostego sterowania wektorem pola magnetycznego.

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".

Gdy w Par. 71 wpisane jest "2", Par. 47 "Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)" jest nieaktywny.

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 00126 i 00170 wartości Par. 0 i Par. 12 zmieniają się automatycznie, w zależności od nastawy Par. 71.

**Parametr 71 = 0, 2, 20**

Nastawa parametru 0 zmienia się na 3 % i parametru 12 na 4 %.

**Parametr 71 = 1**

Nastawy parametru 0 i parametru 12 przyjmują wartość 2 %.

## 6.5 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	6.5.1
Praca w trybie Jog	Praca w trybie Jog	Par. 15, Par. 16	6.5.2
Dodawanie kompensacji częstotliwości w przypadku zdalnego zadawania prędkości lub wstępnie zaprogramowanych prędkości	Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	Par. 28	6.5.3
Ciągłe zadawanie prędkości zacisków wejść	Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	Par. 59	6.5.4

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

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.	1	6.3.1
5	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (średnia prędkość)	30 Hz	0–400 Hz	Ustawienie częstotliwości wybieranej przez załączenie sygnału RM.	2	6.3.1
6	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (niska prędkość)	10 Hz	0–400 Hz	Ustawienie częstotliwości wybieranej przez załączenie sygnału RL.	15	6.5.2
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	28	6.5.3
25	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 5) ①	9999	0–400 Hz/9999		59	6.5.4
26	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 6) ①	9999	0–400 Hz/9999		178–189	6.9.1
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			

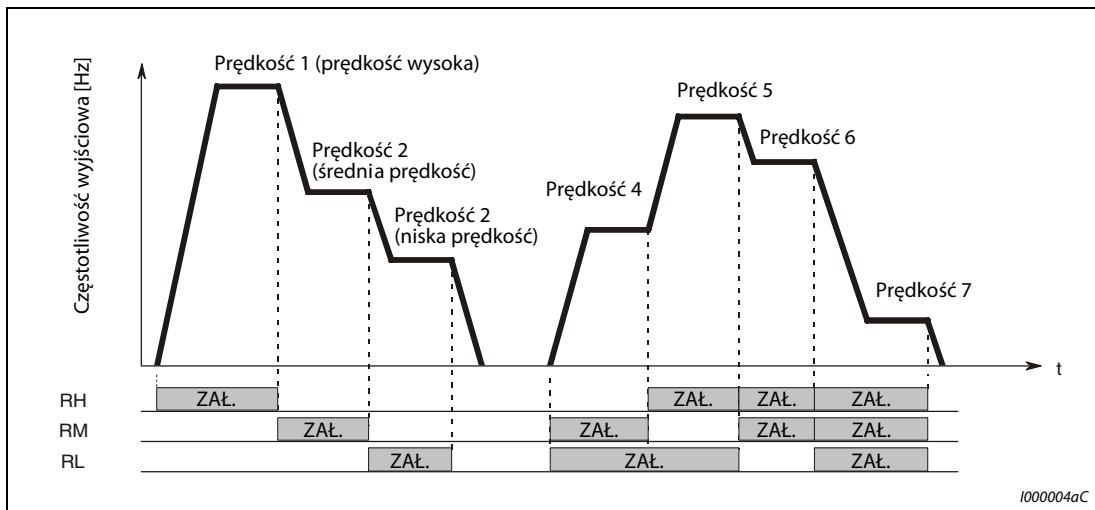
① Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

#### UWAGA

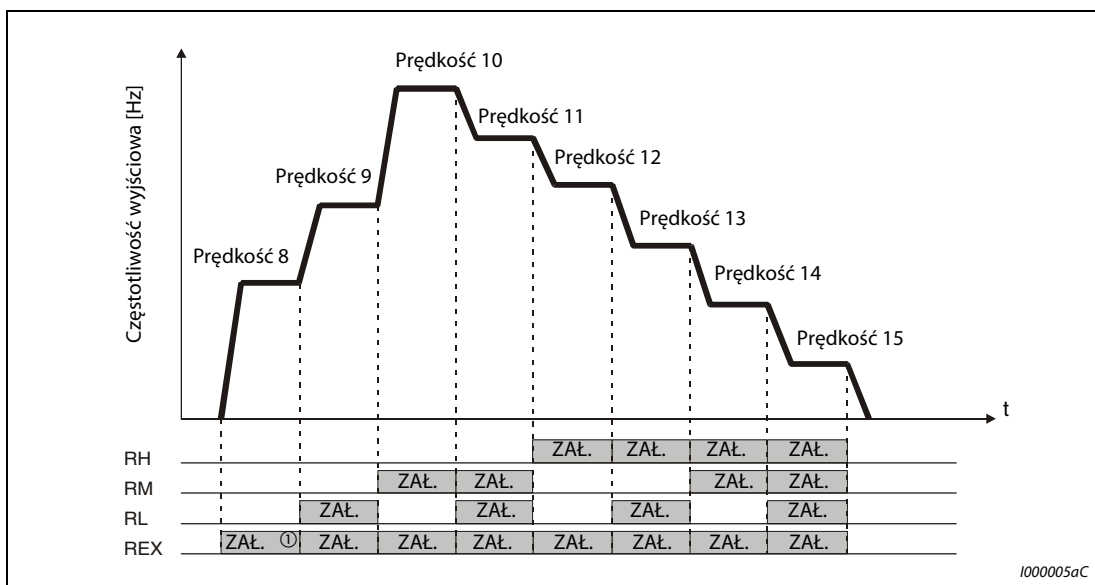
Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli "0" (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

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. 6-17: Wybór zaprogramowanej prędkości za pomocą sygnałów zacisków wejść



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

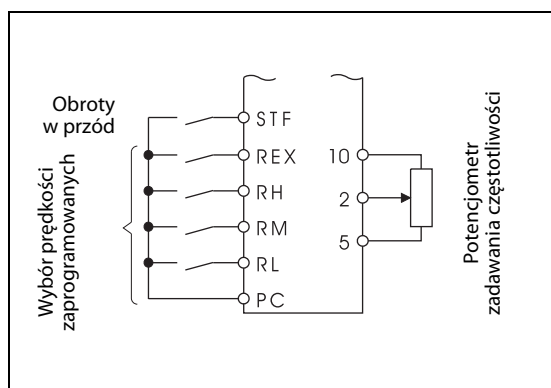
① Jeśli w Par. 232 "Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (prędkość 8)" wpisane jest "9999", przy załączonych sygnałach RH, RM, RL i wyłączonym REX przetwornica pracuje z częstotliwością ustawioną w Par. 6.

**UWAGA**

Jeśli przy nastawach domyślnych załączone są jednocześnie dwa lub trzy sygnały wyboru prędkości, priorytet ma sygnał załączający niższą częstotliwość. Na przykład, gdy załączone są sygnały RH i RM, sygnał RM (parametr 5) ma 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. 6-19:**  
Przykład połączenia

1001127E

#### UWAGA

Priorytet zewnętrznych sygnałów zadawania częstotliwości: "tryb jog" > wybór zaprogramowanej prędkości > wejście analogowe na zacisku 4 > wejście analogowe na zacisku 2". (Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnałów analogowych – patrz rozdział 6.15.)

Aktywne w trybie zewnętrznym lub mieszanym PU/zewnętrznym (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.

## 6.5.2 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	6.6.2 6.6.3
16	Czas przyspieszenia/hamowania w trybie Jog	0,5 s	0-3600/360 s <sup>①</sup>	<p>Parametr ustawia czas przyspieszania/hamowania w trybie jog.</p> <p>Jako czas przyspieszania/hamowania należy ustawić czas konieczny do osiągnięcia częstotliwości, ustawionej w Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania" (ustawienie fabryczne to 50 Hz)</p> <p>Nie można ustawić oddzielnie czasów przyspieszenia i hamowania.</p>	20 Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania 21 Jednostka zmiany czasów przyspieszania/hamowania 79 Wybór trybu sterowania 178-189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.6.1 6.6.1 6.17.1 6.9.1

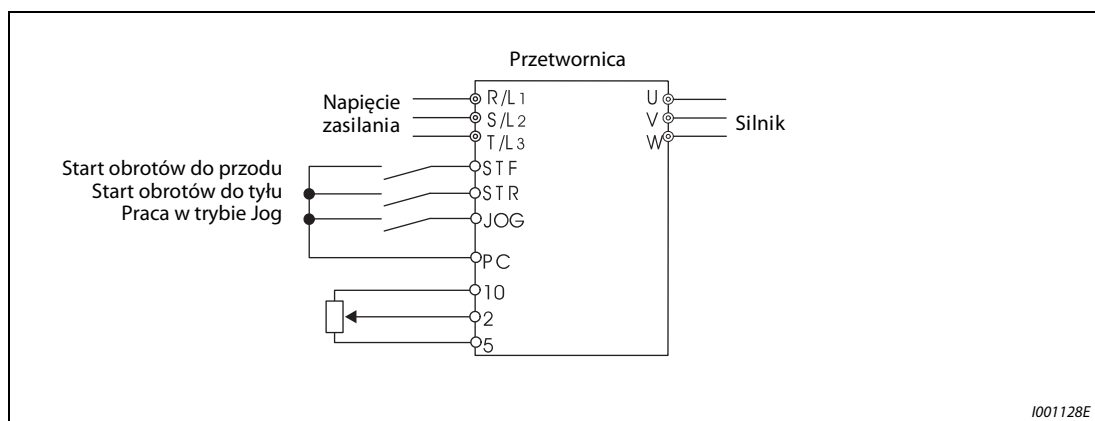
<sup>①</sup> Gdy w Par. 21 "Jednostka zmiany czasów przyspieszania/hamowania" wpisane jest "0" (ustawienie fabryczne), zakres nastaw wynosi od "0 do 3600 s" i rozdzielczość nastawy "0,1 s". Gdy w Par. 21 wpisane jest "1", zakres nastaw wynosi od "0 do 360 s" i rozdzielczość nastawy wynosi "0,01 s."

### UWAGA

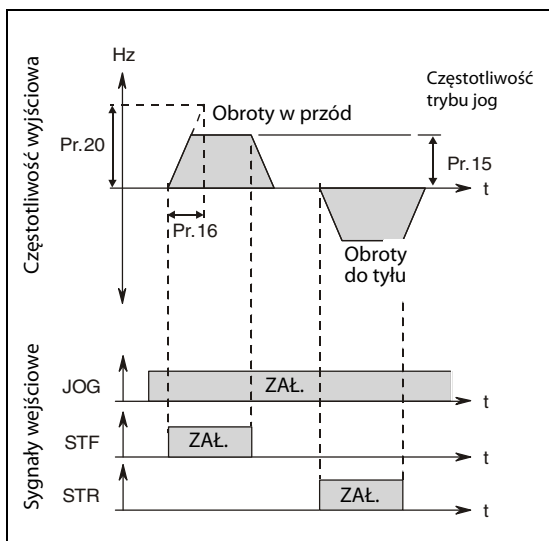
Te parametry są wyświetlane w trybie prostym tylko, gdy podłączony jest programator FR-PU04/FR-PU07. Gdy podłączony jest panel operatorski (FR-DU07), powyższe parametry można ustawić tylko, gdy nastawa Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" = 0.

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



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

I001324C

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>Silnik kręci się dopóki załączony jest sygnał STF lub STR.</p> <p>Stop</p>
<p>③ Wyłącz przyciski startu STF i STR.</p>	

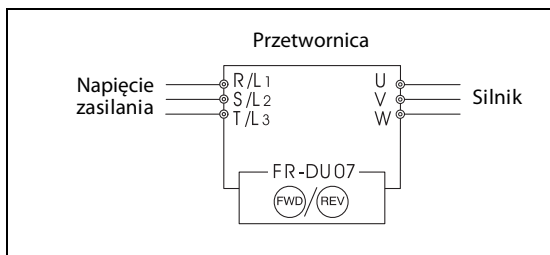
I001129E

**Rys. 6-22:** 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. 6-23:** Przykład połączeń dla sterowania w trybie Jog z PU

I001130E

Działanie	Wyświetlanie
<p>① Potwierdzenie wskazania RUN i wskazania trybu sterowania. Należy wybrać tryb monitorowania. Przetwornica musi być zatrzymana.</p>	
<p>② Naciśnij przycisk PU/EXT do wyboru trybu JOG z panelu PU.</p>	<p>PU/EXT →</p>
<p>③ Naciśnij przycisk FWD lub REV. Silnik kręci się, dopóki przycisk jest naciśnięty. Prędkość obrotowa to 5 Hz (wartość domyślna parametru 15).</p>	<p>FWD →</p> <p>Naciskaj</p>
<p>④ Zwolnij przycisk FWD lub REV, aby zatrzymać silnik.</p>	<p>FWD →</p> <p>Zwolnij</p> <p>Stop</p>
<p>Zmiana częstotliwości w trybie Jog z PU:</p>	
<p>⑤ Naciśnij przycisk MODE, aby wybrać tryb zmiany parametrów.</p>	<p>MODE →</p> <p>Pokazuje się numer ostatnio wyświetlanego parametru.</p>
<p>⑥ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia Par. 15 "Częstotliwość Jog".</p>	<p>→</p>
<p>⑦ Naciśnij przycisk SET aby wyświetlić aktualną ustawioną wartość (5 Hz).</p>	<p>SET →</p>
<p>⑧ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia wartości "10.00" (10,00 Hz).</p>	<p>→</p>
<p>⑨ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.</p>	<p>SET →</p>
<p>⑩ Ponownie wykonaj kroki ① do ④. Silnik obraca się z częstotliwością 10 Hz.</p>	<p>Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!</p>

I001131E

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

**UWAGA**

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

Nastawa Par. 15 powinna być równa lub większa niż wartość parametru 13 "Częstotliwość startowa".

Sygnał 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 6.9.3)).

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.

### 6.5.3 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	6.5.1
			1	Z kompensacją	73 Wybór wejścia analogowego 59 Wybór funkcji zdalnego zadawania prędkości	6.15.1 6.5.4

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

#### UWAGA

Przy pomocy Par. 73 "Wybór wejścia analogowego" wybierz zakres napięcia analogowego wejścia kompensacji (0 do  $\pm 5$  V, 0 do  $\pm 10$  V) i użyty zacisk (zacisk 1, 2).

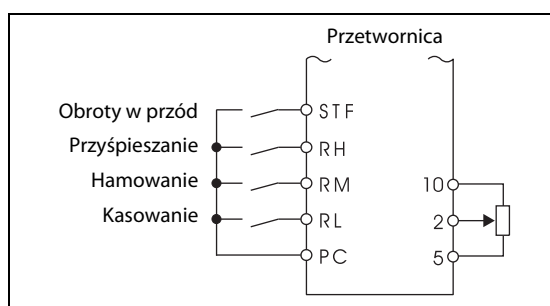
## 6.5.4 Funkcja zdalnego zadawania prędkości (Par. 59)

Nawet, jeśli panel operacyjny znajduje się daleko od przetwornicy, można użyć sygnały bez napięciowe 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	Hamowanie do częstotliwości niższej niż zadana		
59	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	0	0	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	—	—	1 Częstotliwość maksymalna	6.3.1
			1	Zdalne zadawanie	✓	Nieaktywne	18 Częstotliwość maks. podczas pracy z wysoką prędkością	6.3.1
			2	Zdalne zadawanie	Nie używana	Nieaktywne	7 Czas przyspieszania	6.6.1
			3	Zdalne zadawanie	Nie używana (Załączenie STF/STR kasuje zdalnie nastawioną częstotliwość zadaną).	Nieaktywne	8 Czas hamowania	6.6.1
			11	Zdalne zadawanie	✓	Dozwolone	44 Drugi czas przyspieszenia/hamowania	6.6.1
			12	Zdalne zadawanie	Nie używana	Dozwolone	45 Drugi czas hamowania	6.6.1
			13	Zdalne zadawanie	Nie używana (Załączenie STF/STR kasuje zdalnie nastawioną częstotliwość zadaną).	Dozwolone	28 Wybór kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	6.5.3
						178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1	

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

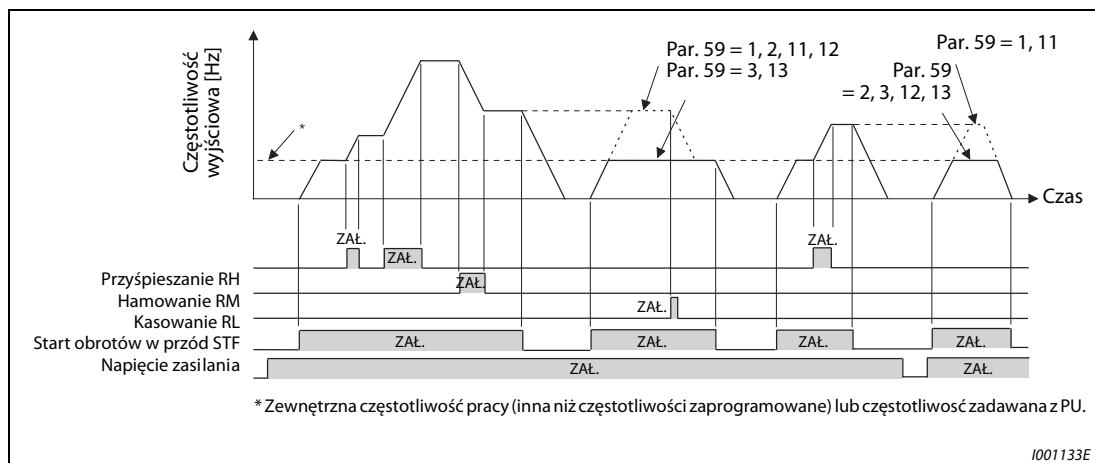
Par. 59 służy do konfiguracji zadawania częstotliwości. Ustawienie w parametrze 59 wartości "1, 11" załącza funkcję zapamiętywania częstotliwości zadanej, tak, że zadana częstotliwość jest zapamiętywana po wyłączeniu zasilania. Ostatnia wartość częstotliwości jest zapisywana w EEPROM. Instrukcja kasowania ma zastosowanie do danych zapisanych w RAM.



**Rys. 6-25:**  
Schemat połączeń dla sterowania w trybie zdalnego zadawania prędkości

1001132E

Gdy w Par. 59 jest wpisane "1 do 3, 11 do 13" (funkcja zdalnego ustawiania prędkości aktywna), zmieniają się funkcje zacisków RH, RM i RL: RH ⇒ przyspieszanie, RM ⇒ hamowanie i RL ⇒ kasowanie.



Rys. 6-26: Przykład funkcji zdalnego ustawiania prędkości (1)

### Funkcja zdalnego ustawiania prędkości

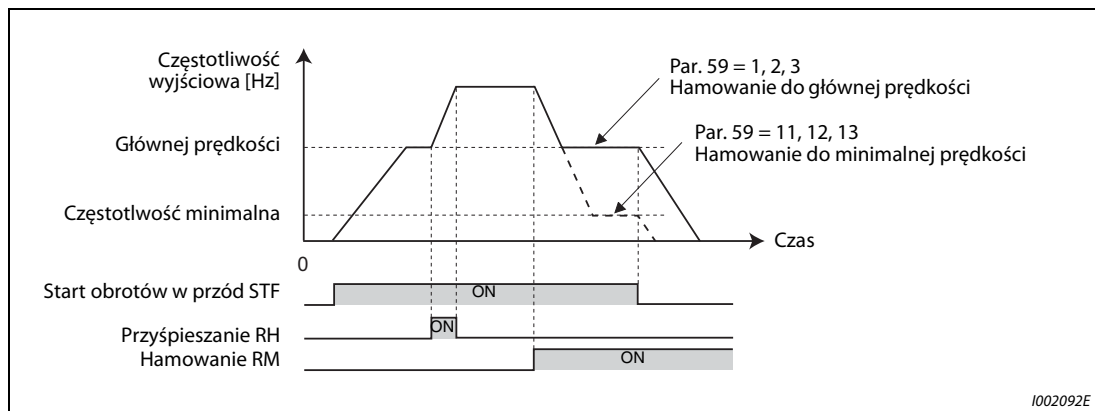
Tryb zewnętrzny:

Częstotliwość zadana za pomocą sygnałów RH/RM + częstotliwość pracy w trybie zewnętrznym lub Częstotliwość trybu PU (inna niż prędkości zaprogramowane).  
 (W trybie zewnętrznym lub mieszanym PU (Par. 79 = "3") – wartość zadana częstotliwości z PU lub z wejścia zacisku 4.)  
 (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 przyspiesza/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

Przy nastawach Par. 59 = "11 do 13" prędkość może być zmniejszona poniżej głównej wartości prędkości (ustawionej zewnętrznym (za wyjątkiem wstępnie zaprogramowanych prędkości) lub podczas pracy w trybie PU).



Rys. 6-27: Przykład funkcji zdalnego nastawiania prędkości (2)

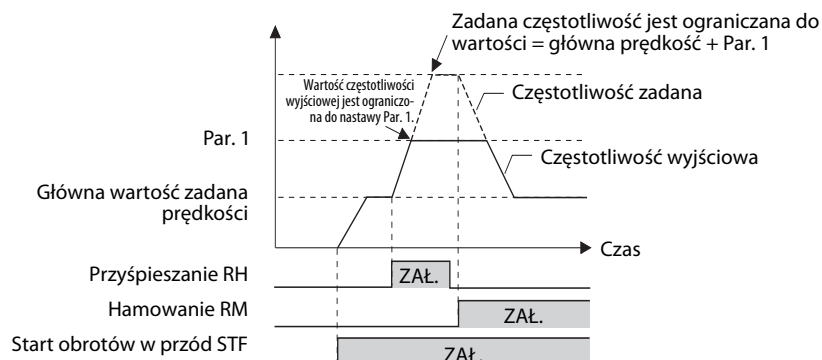
### Zapamiętywanie zadawanej częstotliwości

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, 11)

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).

#### UWAGA

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), załączanie 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, 3, 12, 13). Przy częstym zapisie danych (Par. 59 = 1, 11) do pamięci EEPROM żywotność pamięci znacznie się skraca.

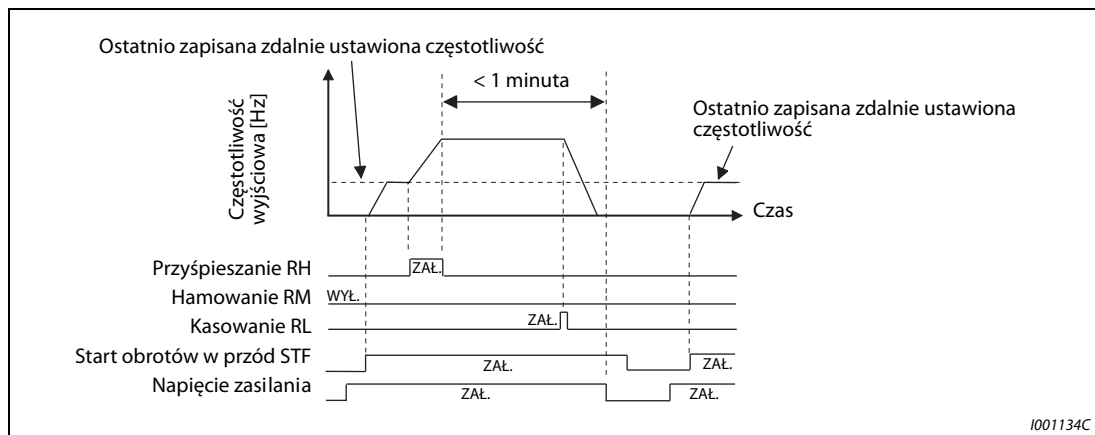
Sygnały RH, RM, RL mogą być przypisane do zacisków wejść za pomocą parametrów 178 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść". Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku wejść, może to mieć wpływ na inne funkcje. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

Funkcja aktywna także w trybie sterowania komunikacyjnym.

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

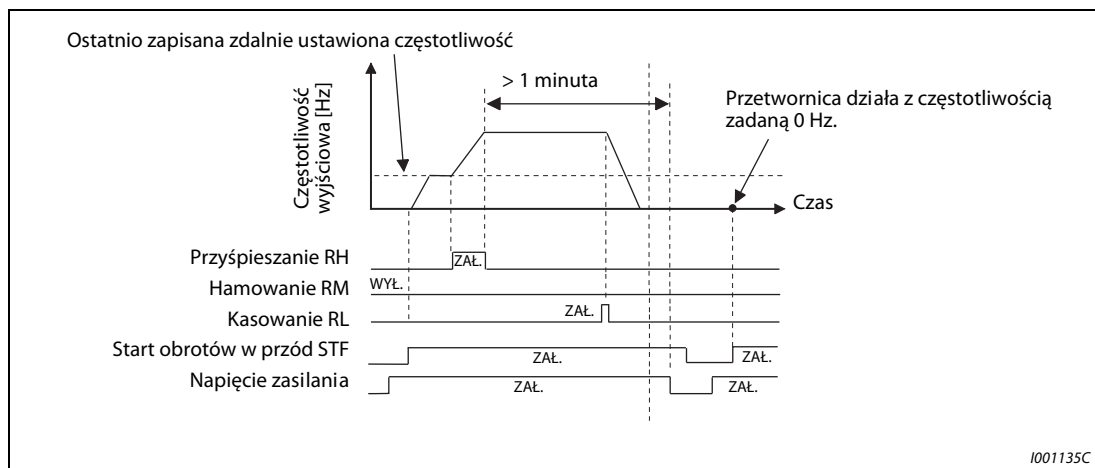
#### Zadana częstotliwość = 0 Hz

- 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. 6-28:** 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. 6-29:** Praca z aktualnie ustawioną częstotliwością



#### UWAGA:

Jeśli w Par. 59 ustawione jest "1, 11" oraz załączony jest sygnał kierunku obrotów, wówczas po zaniku zasilania silnik wystartuje automatycznie.

## 6.6 Przyspieszanie i hamowanie

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione	Patrz rozdział
Ustawianie czasu przyspieszania/hamowania	Czasy przyspieszania/hamowania	Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45
Częstotliwość startowa	Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie	Par. 13, Par. 571
Dostosowanie charakterystyki hamowania/przyspieszania do wymagań aplikacji	Charakterystyka przyspieszania/hamowania i kompensacja luzu nawrotnego	Par. 29, Par. 140–Par. 143

### 6.6.1 Czasy przyspieszania i hamowania (Par. 7, Par. 8, Par. 20, Par. 21, Par. 44, Par. 45)

Te parametry służą do ustawienia czasów przyspieszenia/hamowania silnika.

Ustaw większe wartości dla wolniejszego zwiększania/ zmniejszania prędkości i wpisz mniejsze wartości dla szybszego zwiększania/zmniejszania prędkości.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
7	Czas przyspieszenia	00170 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s <sup>②</sup>	Służą do ustawienia czasu przyspieszania silnika.
		00250 lub większe	15 s		
8	Czas hamowania	00170 lub mniejsze	5 s	0–3600 s/ 0–360 s <sup>②</sup>	Służą do ustawienia czasu hamowania silnika.
		00250 lub większe	15 s		
20	Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania <sup>①</sup>	50 Hz	1-400 Hz	Służą do ustawienia częstotliwości odniesienia dla czasów przyspieszania/ hamowania. Czas przyspieszenia/hamowania to czas zmiany częstotliwości od zera (stopu) do wartości Par. 20.	
21	Jednostka zmiany czasu przys./hamowania <sup>①</sup>	0	0	Jedn. zmiany: 0,1 s Zakres: 0–3600 s	Minimalna zmiana i zakres nastawy czasu przyspieszenia/hamowania mogą być zmienione.
			1	Jedn. zmiany: 0,01 s Zakres: 0–360 s	
44	Drugi czas przyspieszenia/hamowania <sup>①</sup>	5 s	0–3600 s/ 0–360 s <sup>②</sup>	Ustawia czas przyspieszenia/hamowania przy załączonym sygnale RT.	
45	Drugi czas hamowania <sup>①</sup>	9999	0–3600 s/ 0–360 s <sup>②</sup>	Ustawia czas hamowania przy załączonym sygnale RT.	
			9999	Czas przyspieszania = czas hamowania	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa	6.4.1
29 Wybór charakterystyki przyspieszenia/hamowania	6.6.3
125 Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania częstotliwości na zacisku 1	6.15.4
126 Wzmocnienie sygnału analogowego zadawania częstotliwości na zacisku 2	6.15.4
178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1

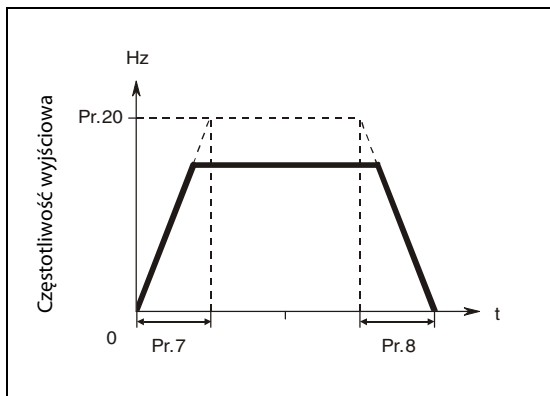
① Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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



**Ustawienie czasu przyśpieszenia (Par. 7, Par. 20)**

Do Par. 7 "Czas przyśpieszania" należy wpisać czas potrzebny do osiągnięcia częstotliwości Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyśpieszania/ hamowania" podczas przyśpieszania od 0 Hz.



**Rys. 6-30:**  
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".

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).**

**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)**

Nastawy Par. 44 i Par. 45 są aktywowane przez załączenie sygnału RT. Przełączanie zestawów parametrów pozwala na sterowanie pracą silników o różnych parametrach technicznych za pomocą jednej przetwornicy. Załączenie sygnału RT aktywuje wszystkie pozostałe drugie funkcje, na przykład drugie ustawienie forsowania momentu.

Jeśli w Par. 45 wpisane jest "9999", drugi czas hamowania ma taką samą wartość jak drugi czas przyśpieszania (Par. 44).

### 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)

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. 6-7:** Czas przyśpieszenia/hamowania przy częstotliwości bazowej 50 Hz

#### UWAGA

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 "Wybór funkcji zacisków wejść".

Sygnał RT może być przypisany do zacisku wejść za pomocą jednego z Par. 178 do Par. 189 "Wybór 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 wzmacnienia analogowych sygnałów zadawania częstotliwości).

Gdy nastawy Par. 7, Par. 8, Par. 44 i Par. 45 wynoszą 0,03 s lub mniej, czas przyśpieszenia/hamowania przyjmuje wartość (0,04 s). W tym przypadku do Par. 20 wpisać "120 Hz" lub niższą wartość.

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

## 6.6.2 Częstotliwość startowa i czas przytrzymania przy starcie (Par. 13, Par. 571)

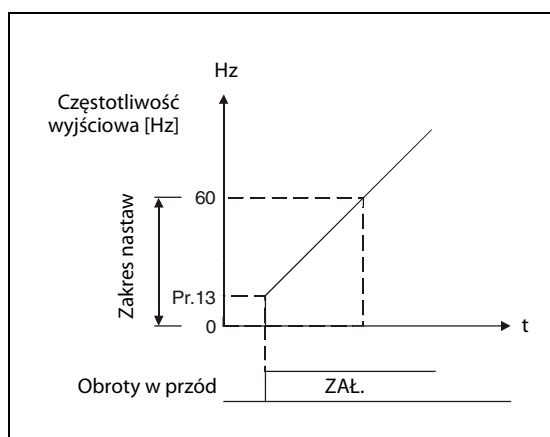
Można zaprogramować częstotliwość startową i jej czas przytrzymania przy starcie. Ustaw parametry tej funkcji, gdy wymagany jest większy moment rozruchowy lub równomierny rozruch silnika.

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	6.3.1
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.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

### Ustawianie częstotliwości startowej (Par. 13)

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



**Rys. 6-31:**  
Częstotliwość startowa

1000008C

#### UWAGA

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

#### Przykład ▾

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

△



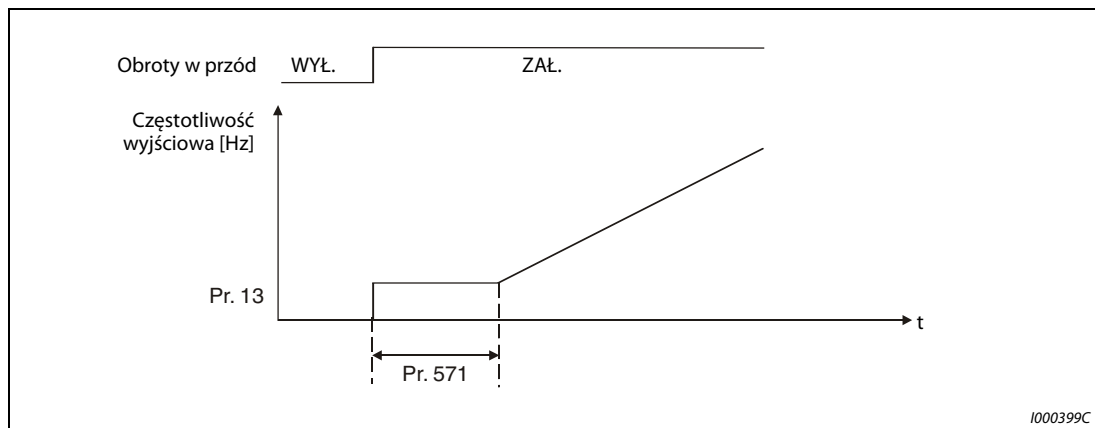
#### OSTRZEŻENIE:

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

**Czas przytrzymania częstotliwości startowej (Par. 571)**

Ta funkcja podczas rozruchu 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. 6-32:** Czas przytrzymania częstotliwości przy starcie

**UWAGA**

Gdy sygnał startu jest wyłączony podczas przytrzymania częstotliwości przy starcie, proces hamowania startuje od tej częstotliwości.

Przy przełączaniu kierunku obrotów przetwornica używa wartości częstotliwość startowej, natomiast nieaktywna jest funkcja przytrzymania częstotliwości startowej.

Gdy wartość Par. 13=0 Hz, częstotliwość startowa przyjmuje wartość 0,01 Hz.

### 6.6.3 Charakterystyka przyspieszania i hamowania (Par. 29, Par. 140 do Par. 143)

Możliwe jest ustawienie charakterystyki przyspieszania/hamowania właściwej dla danego zastosowania.

Możliwe jest ustawienie parametrów funkcji kompensacji luzów nawrotnych, która wyłącza przyspieszanie/hamowania silnika przy wybranej częstotliwości przez zdefiniowany czas.

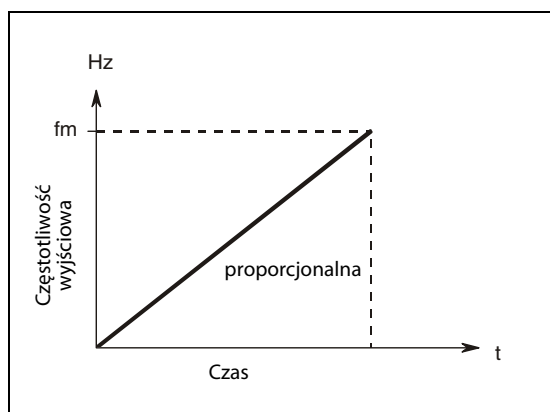
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
29	Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania	0	0	Liniowe przyspieszenie/hamowanie
			1	Przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą S typu A
			2	Charakterystyka przyspieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S typu B
			3	Kompensacja luzu nawrotnego
			6	Przyspieszanie/hamowanie ze zmiennym momentem
140	Luz nawrotny – częstotliwość wstrzymania przyspieszenia	1 Hz	0–400 Hz	Parametry ustawiają czas i częstotliwość wstrzymania przyspieszania/hamowania w celu kompensacji luzu nawrotnego. Aktywne, gdy Par. 29 = 3
141	Luz nawrotny - czas wstrzymania przyspieszenia	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	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa	6.4.1
7 Czas przyspieszania	6.6.1
8 Czas hamowania	6.6.1
20 Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania	6.6.1
14 Wybór charakterystyki obciążenia	6.4.2
592 Wybór funkcji trawersy	6.19.4

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

#### Liniowe przyspieszenie/hamowanie (Par. 29 = 0, wartość domyślna)

Podczas przyspieszania/hamowania częstotliwość wyjściowa zmienia się liniowo. Zapobiega to przeciążeniu napędu podczas przyspieszania/hamowania. Przy liniowej charakterystyce przyspieszania/hamowania zależność częstotliwości i czasu jest proporcjonalna (patrz Rys. 6-33).



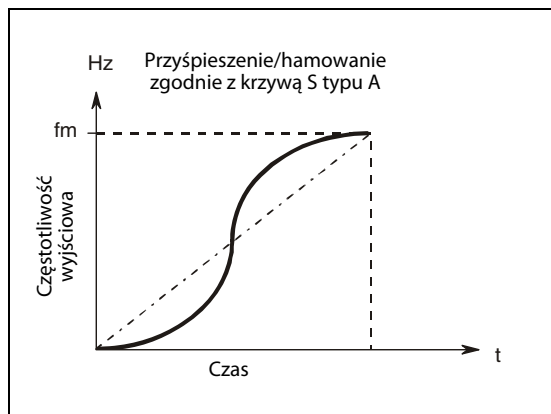
**Rys. 6-33:**  
Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 0

1000015C

**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. Przy tej charakterystyce przyśpieszania/hamowania nastawa Par. 3 "Częstotliwość bazowa" pełni rolę punktu przegięcia krzywej S (patrz Rys. 6-34). Możliwe jest ustawienie wartości czasów przyśpieszania i hamowania, odpowiednich dla obniżonego momentu silnika w zakresie pracy ze stałą mocy przy częstotliwości bazowej i wyższych.

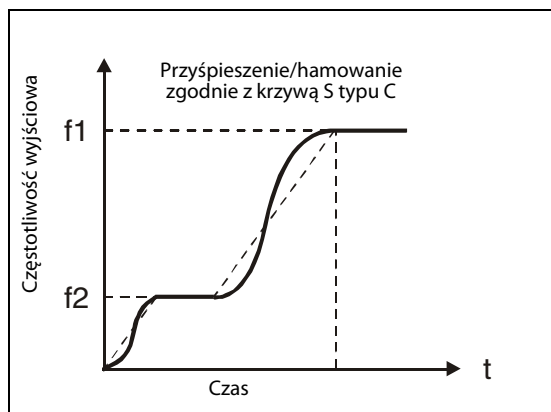
**Rys. 6-34:**

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 1

1000016C

**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 przyspiesza od 0 do 30 Hz i później ponownie przyspiesza do 50 Hz, każda sekwencja przyspieszania (najpierw od 0 do 30 Hz, a następnie od 30 Hz do 50 Hz) będzie wykonana zgodnie z krzywą S. Czas przyspieszania zgodnie z krzywą S nie jest dłuższy niż czas przyspieszania przy charakterystyce liniowej (patrz Fig. 6-35). Ten sposób zmiany prędkości zabezpiecza przed potrząsaniem transportowanego materiału, na przykład na taśmach przenośników lub w systemach pozycjonowania.

**Rys. 6-35:**

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 2

1000017C

**UWAGA**

Jako czas przyspieszania/hamowania podczas przyspieszenia/hamowania zgodnie z krzywą S typu A ustawiany jest czas wymagany do osiągnięcia nastawy Par. 3 "Częstotliwość bazowa", a nie Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania".

**Zapobieganie wpływowi luzów nawrotnych (Par. 29 = 3, Par. 140 do Par. 143)**

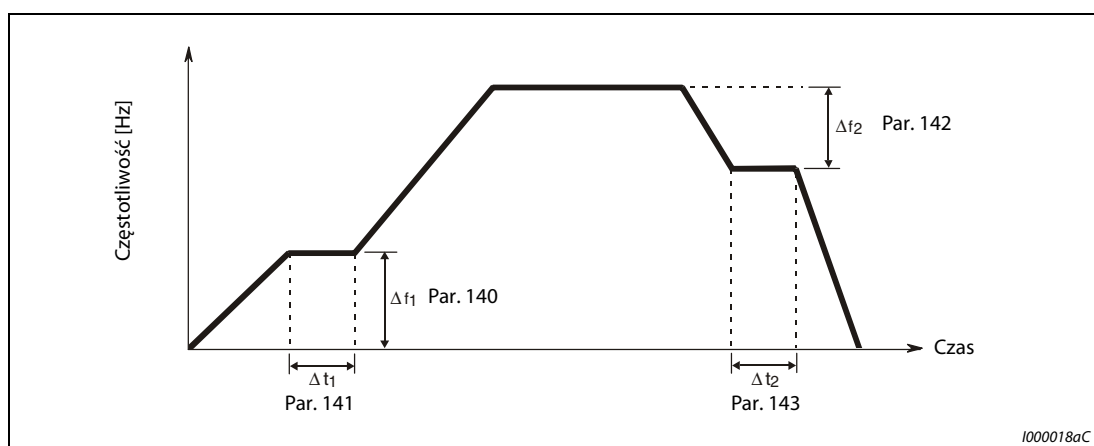
Co to jest luz nawrotny?

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, przyśpieszanie i hamowanie są wstrzymywane przez ustawiony czas.

Ustaw częstotliwość i czas wstrzymania przyśpieszania/hamowania w Par. 140 do Par. 143.



**Rys. 6-36:** Funkcja zapobiegania wpływowi luzu nawrotnego

**UWAGA**

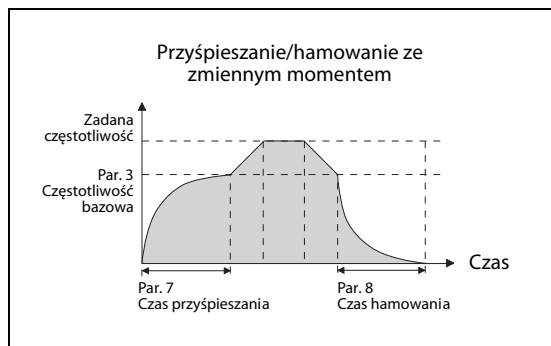
Funkcja zapobiegania wpływowi luzu nawrotnego wydłuża czas przyśpieszania/hamowania o czas wstrzymania przyśpieszania/hamowania.



**Przyśpieszenie/hamowanie ze zmiennym momentem (Par. 29 = 6)**

Ta funkcja jest użyteczna przy obciążeniach o zmiennym momencie, takich jak wentylatory lub pompy i umożliwia przyśpieszenie/hamowanie w krótszym czasie.

Gdy częstotliwość wyjściowa jest większa od częstotliwości bazowej, przyśpieszenie/hamowanie odbywa się zgodnie z charakterystyką liniową.

**Rys. 6-37:**

Charakterystyka dla wartości Par. 29 = 6

1002093E

**UWAGA**

Jako czas przyśpieszenia/hamowania podczas przyśpieszenia/hamowania ze zmiennym momentem ustawiany jest czas wymagany do osiągnięcia nastawy Par. 3 "Częstotliwość bazowa", a nie Par. 20 "Częstotliwość odniesienia przyśpieszenia/hamowania".

Gdy nastawiona wartość częstotliwości bazowej nie jest z zakresu od 45 do 65 Hz, pomimo ustawienia Par. 29 = "6" przyśpieszenie/hamowanie odbywa się zgodnie z charakterystyką liniową.

Gdy załączona jest funkcja trawersu (Par. 592 = "2" lub Par. 592 = "1" w zewnętrznym trybie sterowania), przyśpieszenie/hamowanie ze zmiennym momentem jest nieaktywne.

Funkcja przyśpieszenia/hamowania ze zmiennym momentem ma wyższy priorytet niż ustawienie Par. 14 = "1" (dla obciążeń o zmiennym momencie). Dlatego, gdy wybrana jest funkcja przyśpieszenia/ hamowania ze zmiennym momentem, nawet wtedy, gdy w Par. 14 wpisane jest "1" (wybrane obciążenie o zmiennym momencie), przetwornica funkcjonuje tak, jakby w Par. 14 było wpisane "0" (obciążenie stałe).

## 6.7 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	6.7.1
Stosowanie silników stałomomentowych	Typ silnika	Par. 71	6.7.2

### 6.7.1 Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem (Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L) (Par. 9, Par. 51)

Przetwornice częstotliwości serii FR-F700 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	01160 lub mniejszy	0-500 A	Ustawić prąd znamionowy silnika.	71 Typ silnika 72 Wybór częstotliwości PWM	6.7.2 6.14
			01800 lub większy	0-3600 A			
51	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L <sup>①</sup>	9999	01160 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	6.9.1 6.9.5 3.4
			01800 lub większy	0-3600 A			
			9999		Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L nieaktywne		

① Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0". Gdy parametr jest odczytywany za pomocą panelu FR-PU04, wyświetlana nazwa różni się od właściwej nazwy parametru.

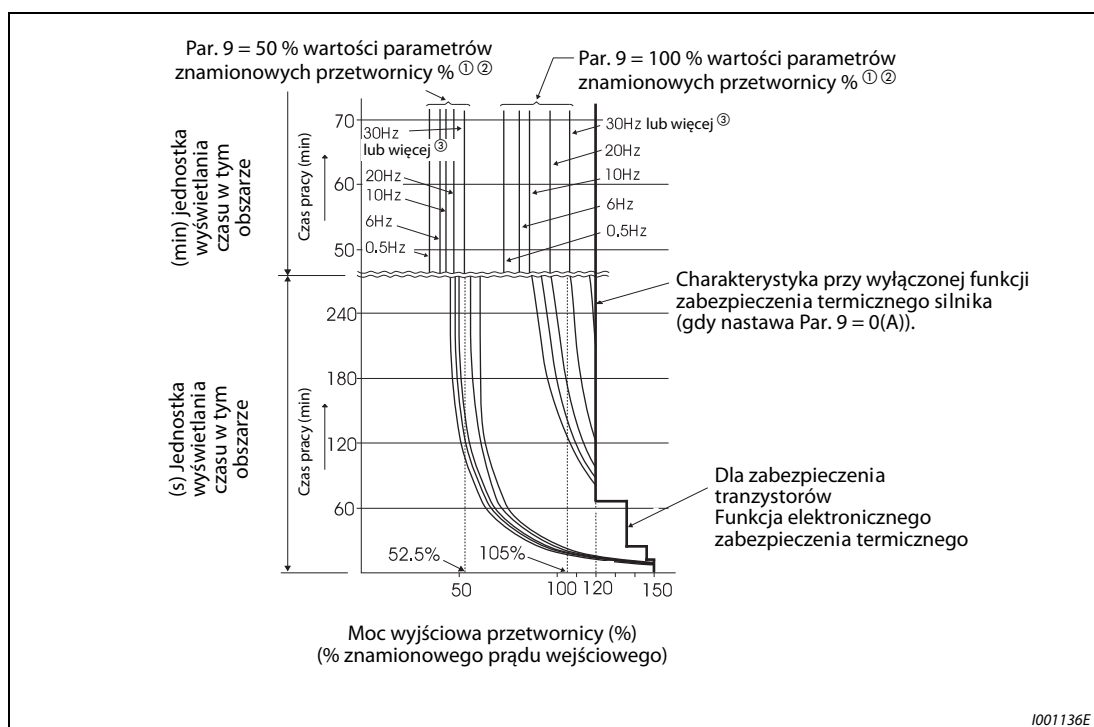
**Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L (Par. 9)**

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).)

Gdy używany jest stałomomentowy silnik Mitsubishi, do Par. 71 należy wpisać "1". (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. 6-38:** 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.

**UWAGA**

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 przegraniem. 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.

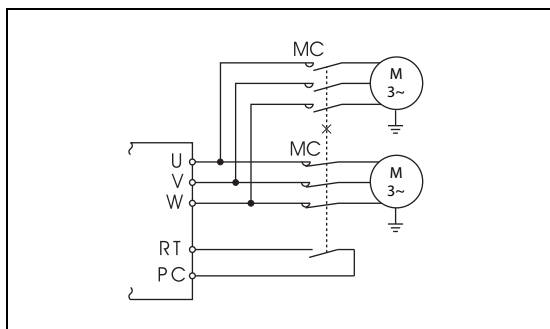
Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza silników specjalnych. Należy zastosować zewnętrzny przekaźnik termiczny.

Żywotność tranzystorowego zabezpieczenia termicznego skraca się wraz ze wzrostem nastawy Par. 72 "Wybór częstotliwości PWM".

### 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. 6-39:**

Sterowanie dwoma silnikami z jednej przetwornicy

I001137C

#### UWAGA

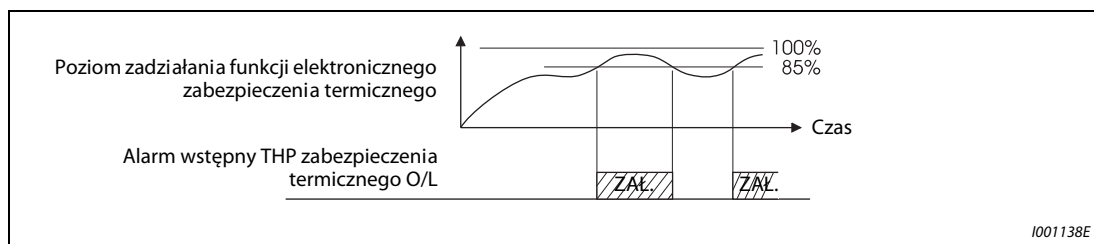
Sygnał RT działa jako sygnał wyboru drugiej funkcji i powoduje załączenie innych drugich funkcji.

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 do Par. 189 "Wybór 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).

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 "8" (logika source) lub "108" (logika sink).



I001138E

**Rys. 6-40:** Sygnał wyjściowy funkcji zabezpieczenia termicznego

#### UWAGA

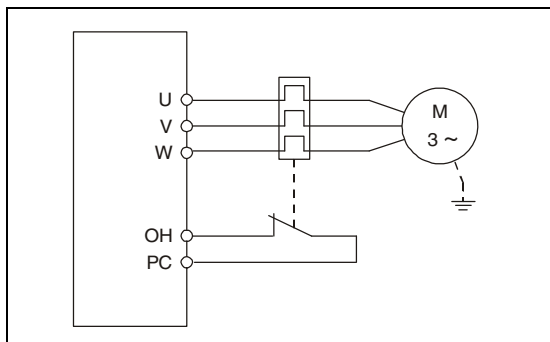
Sygnał THT może być przypisany do zacisku wyjść za pomocą odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść". Gdy zmieniane jest przypisanie zacisku, może to mieć wpływ na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje wszystkich zacisków.

### Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego (Sygnał OH)

Dla zabezpieczenia 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 łączy 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. 6-41:**

Podłączenie zewnętrznego przekaźnika termicznego

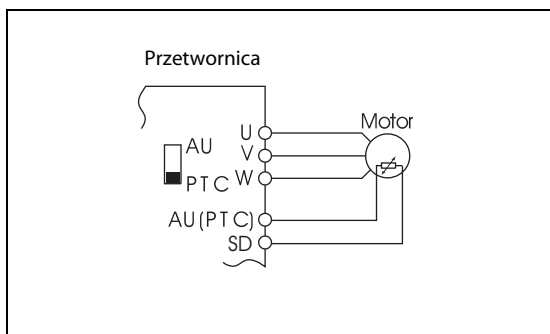
1000553C

#### UWAGA

Sygnał OH może być przypisany do zacisku wejść za pomocą odpowiedniego z Par. 178 do Par. 189 "Wybór 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).

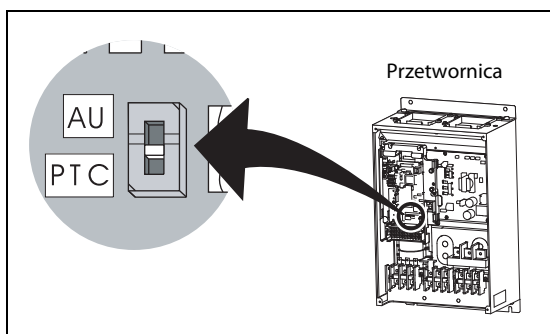


**Rys. 6-42:**

Podłączenie termistora PTC

1001140E

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. 6-43:**

Przełącznik AU/PTC

1001141E

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 [ $\Omega$ ]
Normalna	0 do 500
Graniczna	500 do 4k
Przegrzanie	4k lub wyższa

**Tab. 6-8:** Zależność detekcji temperatury silnika od rezystancji termistora PTC

#### UWAGA

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.

## 6.7.2 Typ silnika (Par. 71)

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.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>71</b>	Typ silnika	0	0 / 1 / 2 / 20	Wybór standardowego silnika lub silnika o stałym momencie ustawia odpowiednie charakterystyki termiczne silnika.	0 Forsowanie momentu 12 Napięcie hamowania prądem stałym DC 100–109 Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f	6.2.1 6.8.1 6.4.3

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

Par. 71	Charakterystyka termiczna funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego
0	Termiczne charakterystyki silnika standardowego
1	Termiczne charakterystyki silnika Mitsubishi o stałym momencie
2	Termiczne charakterystyki silnika standardowego Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f
20	Standardowy silnik Mitsubishi (SF-JR 4P 1,5 kW lub mniejszy)

**Tab. 6-9:** Ustawienia Par. 71

### UWAGA

W przypadku przetwornic 00126 i 00170 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	0, 2, 20	1
Par. 0	3 %	2 %
Par. 12	4 %	2 %

**Tab. 6-10:** Ustawienie parametru 0 i 12 w zależności od nastawy parametru 71



### UWAGA:

**Ustaw wartość parametru prawidłowo zgodnie z typem użytego silnika.  
Nieprawidłowe ustawienie może spowodować przegrzanie i spalanie silnika.**



## 6.8 Hamowanie i zatrzymywanie silnika

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Regulacja momentu hamowania silnika	Hamowanie prądem stałym DC	Par. 10–Par. 12	6.8.1
Poprawa momentu hamowania silnika przez użycie modułów opcjonalnych	Wybór hamowania prądnicowego	Par. 30, Par. 70	6.8.2
Praca przetwornicy przy zasilaniu napięciem stałym DC	Tryb zasilania napięciem stałym DC	Par. 30	6.8.2
Swobodny wybieg silnika do zatrzymania	Wybór metody zatrzymania silnika	Par. 250	6.8.3
	Funkcja wyłączenia wyjścia	Par. 522	6.8.4

### 6.8.1 Hamowanie prądem stałym DC (Par. 10 do Par. 12)

Przetwornica FR-F700 EC posiada funkcję regulacji hamowania prądem stałym DC.

Działanie tej funkcji opiera się na zasadzie hamowania z zastosowaniem prądów wirowych, zatrzymując silnik poprzez podawanie impulsów napięcia stałego DC do uzwojeń stojana silnika.

Podawane do uzwojeń stojana impulsy napięcia DC zapewniają moment hamowania na poziomie 25 do 30 % wartości znamionowej momentu silnika.

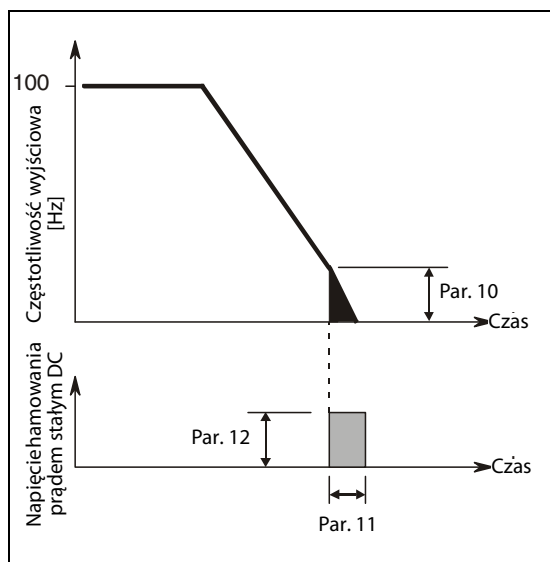
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna		Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>10</b>	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	3 Hz		0–120 Hz	Ustawia częstotliwość załączenia hamowania prądem stałym.	13 Częstotliwość startowa	6.6.2
				9999	Załączane przy częstotliwości ustawionej w Par. 13 lub mniejszej.		
<b>11</b>	Czas hamowania prądem stałym DC	0,5 s		0	Hamowanie prądem stałym DC (regulacja prędkości zerowej) nieaktywne		
				0,1 do 10 s	Służy do ustawienia czasu hamowania prądem stałym DC.		
				8888	Załączone, gdy załączony jest sygnał X13.		
<b>12</b>	Napięcie hamowania prądem stałym DC	00170 lub mniejszy	4 %	0 do 30 %	Ustawia napięcie (moment) hamowania prądem stałym DC. Gdy wpisane jest "0", hamowanie DC jest zablokowane.		
		00250 do 01800	2 %				
		01800 lub większy	1 %				

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

**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. 6-44:**

Gdy wartość Par. 11 jest ustawiona między 0,1 i 10 s

I000007C

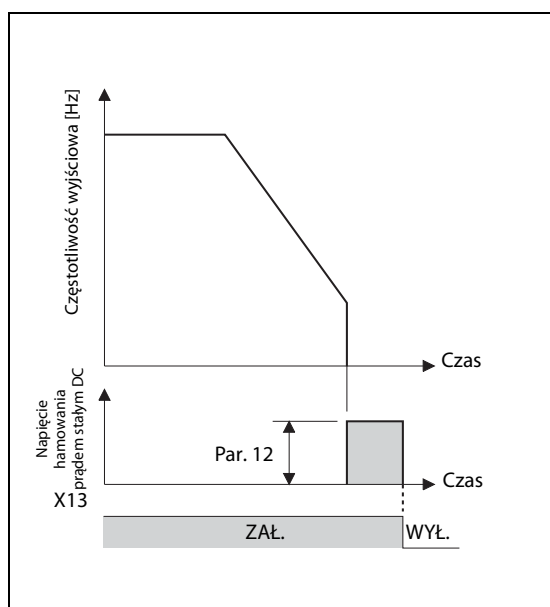
**Ustawienie czasu hamowania prądem stałym DC (Par. 11)**

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. 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. 6-45:**

Gdy w Par. 11 ustawiono "8888"

I001142E

**Ustawianie napięcia (momentu) hamowania prądem stałym DC (Par. 12)**

Użyj Par. 12 jako procent napięcia zasilania.

Gdy wartość Par. 12 = 0 %, hamowanie prądem stałym DC nie jest uruchomione. (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:

SF-JRCA: 00083 lub mniejszy... 4 %, 00126 lub większy... 2 %

SF-HR, SF-HRCA: 00083 lub mniejszy ... 4 %, 00126, 00170 ... 3 %, 00250 ... 2 % (00620 ... 1,5 %)

**UWAGA**

W przypadku przetwornic 00126 i 00170, 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) na silnik stałomomentowy (1).

**Parametr 12 = 2 %**

Nastawa Par. 12 jest automatycznie zmieniana na 4 %, gdy wartość Par. 71 jest zmieniana z silnika stałomomentowego (1) na silnik standardowy (0, 2).

Ponieważ w stanie zatrzymanym nie jest generowany moment przytrzymujący wał silnika, należy zainstalować hamulec mechaniczny.

## 6.8.2 Wybór hamowania prądnicowego (Par. 30, Par. 70)

- W przypadku częstego uruchamiania/zatrzymywania silnika należy zainstalować opcjonalny moduł hamowania (BU, FR-BU, MT-BU5), co pozwoli zwiększyć obciążalność hamowania w trybie prądnicowym.
- W przypadku ciągłej pracy w trybie prądnicowym zastosuj prostownik rewersyjny (FR-CV) lub prostownik rewersyjny (MT-RC).  
Zastosuj 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		Parametry powiązane	Patrz rozdział	
30	Wybór hamowania prądnicowego	0		<b>Moduł prądnicowy</b>	<b>Zaciski do podłączenia zasilania przetwornicy</b>	57	Czas wybiegu przed restartem	6.11.1
			0	Moduł hamowania (typ BU, FR-BU)	R/L1, S/L2, T/L3	178–189	Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1
			10		P/+, N/- (tryb 1 zasilania DC)	190–196	Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5
			20		R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/- (tryb 2 zasilania DC)	261	Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	6.11.2
			1	Moduł hamowania (MT-BU5), prostownik rewersyjny (MT-RC)	R/L1, S/L2, T/L3			
			11		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 %	0–10 %	Gdy używany jest moduł hamowania (MT-BU5), należy ustawić wartość współczynnika wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego %ED tranzystora hamowania. (Ustawienie dostępne tylko w przypadku przetwornic 01800 i większych).				

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

### 01160 lub mniejszy

Moduł prądnicowy	Zaciski do podłączenia zasilania przetwornicy	Par. 30
Moduł hamowania (typ BU, FR-BU)	R/L1, S/L2, T/L3	0 (wartość domyślna)
	P/+, N/-	10
	R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/-	20
Tranzystorowy prostownik rewersyjny (FR-HC, MT-HC), przetwornik rewersyjny (FR-CV)	P/+, N/-	2

**Tab. 6-11:** Moduł regeneracji i hamowanie prądem stałym DC (01160 lub mniejszy)

**01800 lub większy**

Moduł prądnicowy	Zaciski do podłączenia zasilania przetwornicy	Par. 30	Par. 70
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)
Moduł hamowania (MT-BU5)	R/L1, S/L2, T/L3	1	10 %
	P/+, N/-	11	
	R/L1, S/L2, T/L3 – P/+, N/-	21	
Rwersyjny prostownik tranzystorowy (FR-HC)	P/+, N/-	2	—

**Tab. 6-12:** Moduł regeneracji i hamowanie prądem stałym DC (01800 lub większy)**Gdy używany jest moduł hamowania (BU, FR-BU)**

Wpisz "0"(wartość domyślna), "10" lub "20" do Par. 30. Nastawa Par. 70 jest nieaktywna.

**Gdy używany jest moduł hamowania (MT-BU5) lub prostownik rewersyjny (MT-RC) (01800 lub większy)**

Wpisz "1", "11" lub "21" do Par. 30.

Wpisz 10 % do Par. 70, gdy używany jest moduł 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 ("Wybór 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.

**UWAGA**

Zamiast sygnału X10 może być używany także sygnał MRS.

Sposób podłączenia modułu hamowania, rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC, MT-HC) i prostownika rewersyjnego (FR-CV) jest pokazany w rozdziale 3.7.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w par. 178 do Par. 189 ("Wybór funkcji zacisków wejść") może wpływać na działanie innych funkcji. Przed dokonaniem nastaw tych parametrów należy sprawdzić funkcję każdego z zacisków.

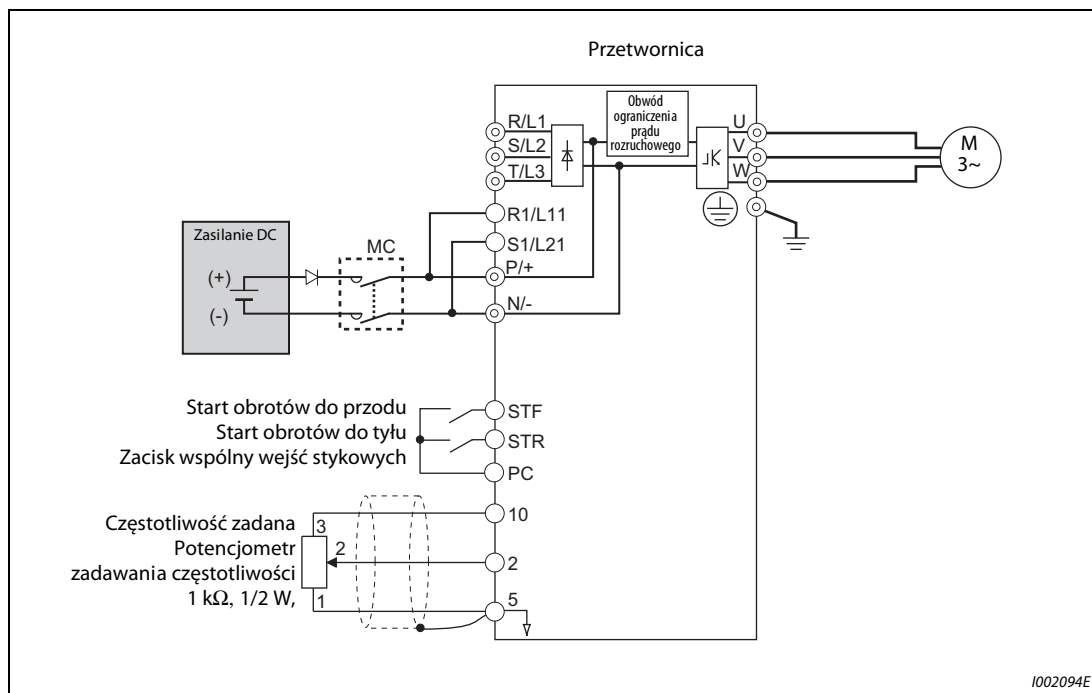
Ustawienie w Par. 30 wartości "2" powoduje Reset przetwornicy i wyświetlenie na panelu operacyjnym komunikatu "Err".

**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/-.

Poniżej przedstawiony jest przykładowy schemat połączeń elektrycznych.



**Rys. 6-46:** Przykład połączenia napięcia zasilania DC w trybie 1

**Tryb 2 zasilania DC (Par. 30 = 20 lub 21)**

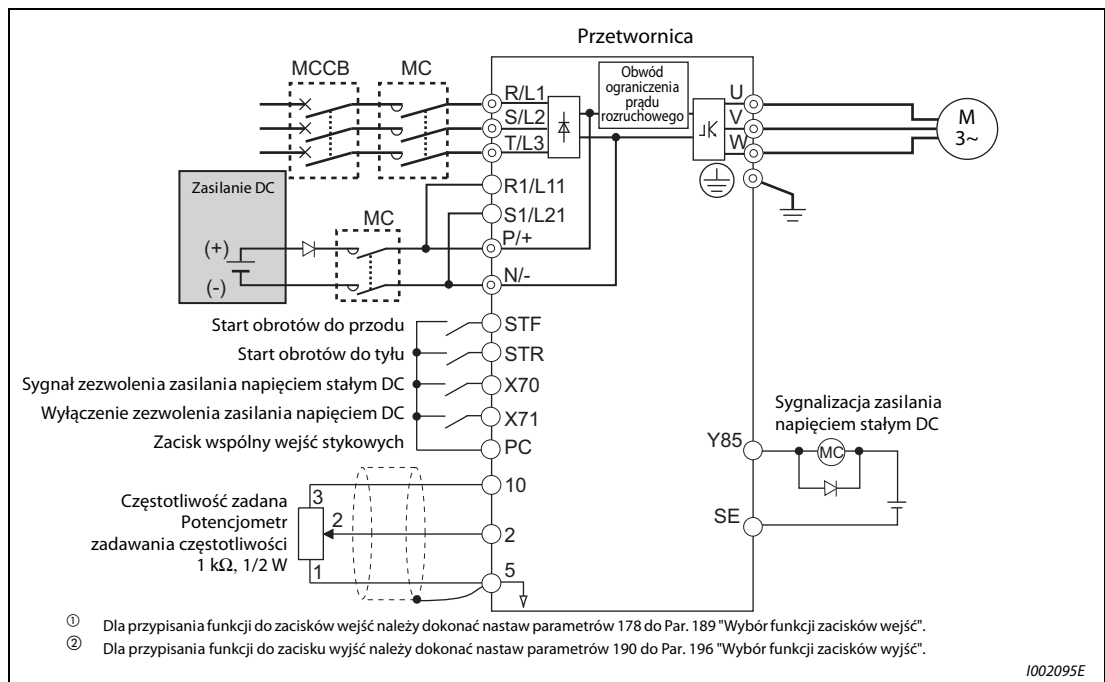
Jeśli wartość z zakresu "20 lub 21" jest wpisana w Par. 30, przetwornica jest zasilana normalnie napięciem zmiennym AC i w przypadku awarii zasilania załączane jest źródło napięcia zasilania DC.

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/-.

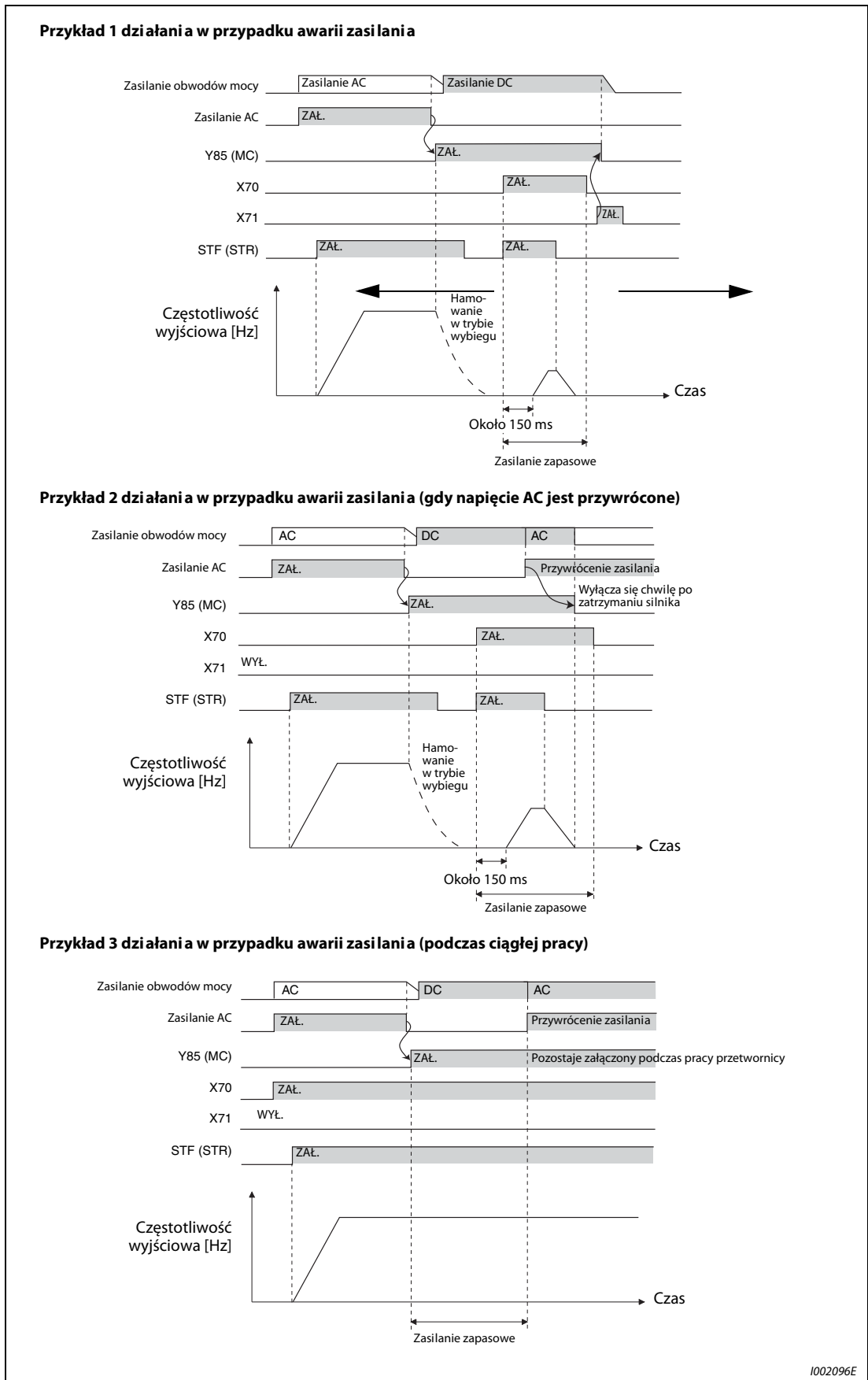
Załączenie sygnału zezwolenia zasilania napięciem stałym (X70) pozwala na pracę przetwornicy przy zasilaniu napięciem stałym DC. W poniższej tabeli przedstawione są sygnały wejść/wyjść związane z zasilaniem napięciem stałym DC.

Signal	Opis	Opis	Ustawienie parametrów	
Prąd	X70	Zezwolenie zasilania napięciem DC	Załącz sygnał X70, gdy przetwornica jest zasilana napięciem stałym DC. Gdy wyjście przetwornicy jest wyłączone 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 wyłączone (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 wyłączone (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 (ZAŁ./WYŁ.) jest podtrzymany.	Wpisz "85" (logika pozytywna) lub "185" (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196

**Tab. 6-13:** Sygnały wejść/wyjść trybu 2 zasilania napięciem stałym DC



**Rys. 6-47:** Przykład połączenia napięcia zasilania DC w trybie 2



1002096E

**Rys. 6-48:** Przykłady działania przetwornicy w przypadku awarii zasilania



**Specyfikacja zasilania napięciem stałym DC**

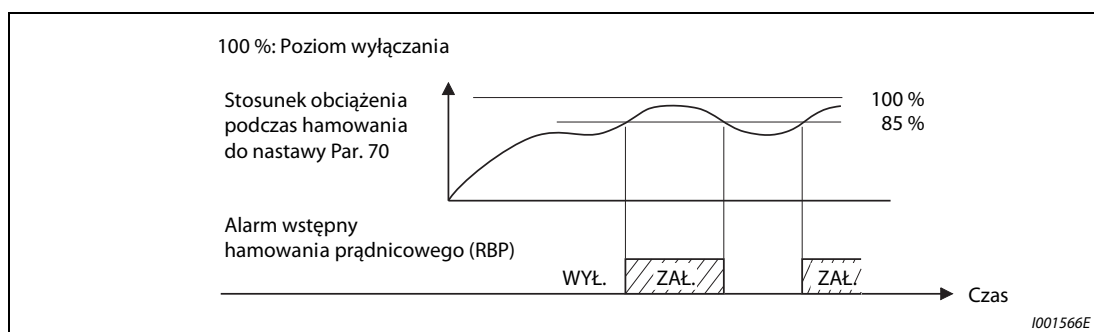
Klasa napięciowa 400 V	Znamionowe napięcie zasilania DC	537 V DC do 679 V DC
	Dopuszczalne fluktuacje	457 V DC do 740 V DC

**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) (01800 lub większy)**

- 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 RBP należy wpisać wartość "7" (logika pozytywna) lub "107" (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść".



**Rys. 6-49:** Przeciążenie podczas pracy w trybie prądnicowym

**UWAGA**

Zamiast sygnału X10 możliwe jest użycie sygnału MRS.

Sposób podłączenia modułu hamowania, rewersyjnego prostownika tranzystorowego (FR-HC, MT-HC) i prostownika rewersyjnego (FR-CV) jest opisany w rozdziale 3.7.

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 lub 11", 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.

Zmiana przypisania funkcji zacisków w par. 178 do Par. 189 ("Wybór funkcji zacisków wejść") może wpływać na działanie innych funkcji. Przed dokonaniem nastaw tych parametrów należy sprawdzić funkcję każdego z zacisków.

**UWAGA:**

**Wartość ustawiona w parametrze 70 nie może przekraczać dopuszczalnej wartości dla użytego rezystora hamowania. W przeciwnym razie rezystor może ulec przegrzaniu.**

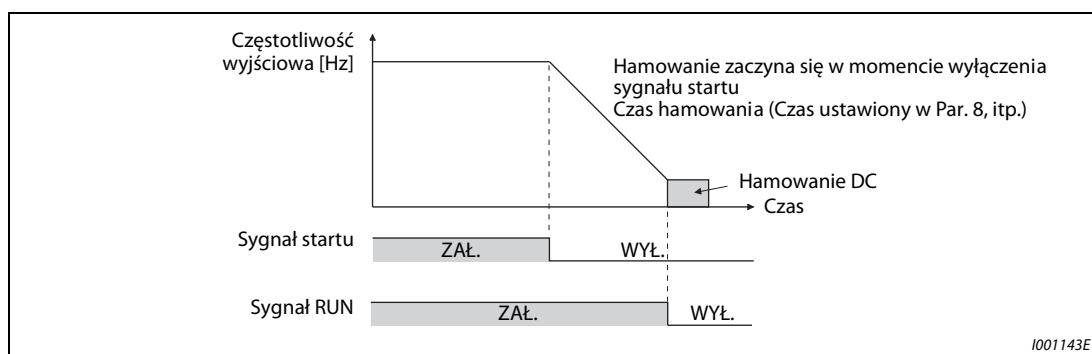
### 6.8.3 Wybór trybu zatrzymywania (Par. 250)

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 6.9.4.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Sygnał 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.	7 Czas przyspieszenia 8 Czas hamowania 13 Częstotliwość startowa	6.6.1 6.6.1 6.6.2
			1000-1100	STF: Sygnał startu STR: Do przodu/do tyłu	Motor hamuje swobodnie do zatrzymania (w czasie Par. 250 – 1000) s po wyłączeniu sygnału start.		
			9999	STF: Start obrotów do przodu STR: Start obrotów do tyłu	Gdy sygnał startu jest wyłączony, silnik hamuje do zatrzymania.		
			8888	STF: Sygnał startu STR: Do przodu/do tyłu			

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

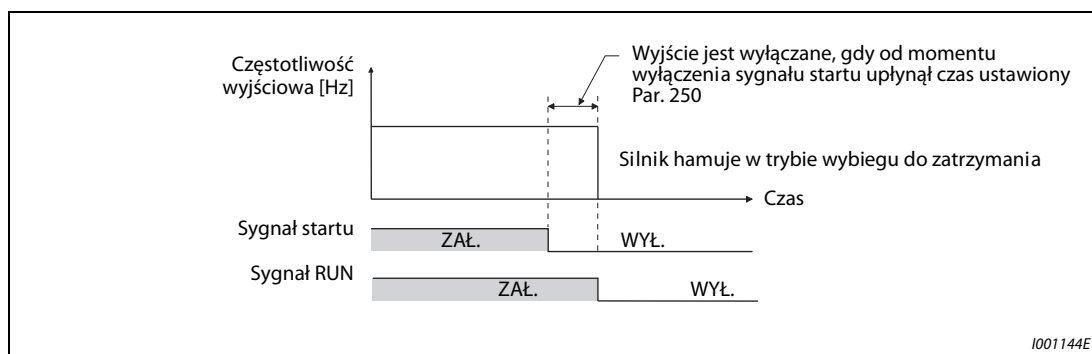
Ustawić wartość Par. 250 na "9999" (wartość domyślna) lub na "8888". Silnik hamuje do zatrzymania, gdy wyłączony jest sygnał startu (STF/STR).



Rys. 6-50: 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. 6-51: Hamowanie przy nastawie parametru 250 ≠ 8888 lub 9999

**UWAGA**

Sygnal RUN jest wyłączany, gdy wyłączone jest wyjście przetwornicy.

Wybór trybu zatrzymania jest nieaktywny, gdy załączana jest jedna z poniższych funkcji:

- Funkcja zatrzymania przy zaniku zasilania (Par. 261)
- Stop z PU (Par. 75)
- Zatrzymanie z powodu błędu komunikacji (Par. 502)
- Stop bezpieczeństwa z komunikacji LonWorks

Gdy w Par. 250 wpisana jest wartość różna od "8888" i "9999", przyspieszanie/hamowanie jest wykonywane zgodnie z wartością zadaną częstotliwości do momentu wyłączenia sygnału startu i wyjścia przetwornicy.

Gdy sygnał startu zostanie załączony podczas hamowania w trybie wybiegu do stopu, silnik przyspiesza od częstotliwości ustawionej w Par. 13 "Częstotliwość startowa".

## 6.8.4 Funkcja wyłączenia wyjścia (Par. 522)

Gdy wartość częstotliwości wyjściowej spadnie do nastawy Par. 522 lub poniżej, wyłączane jest wyjście przetwornicy i silnik hamuje w trybie wybiegu.

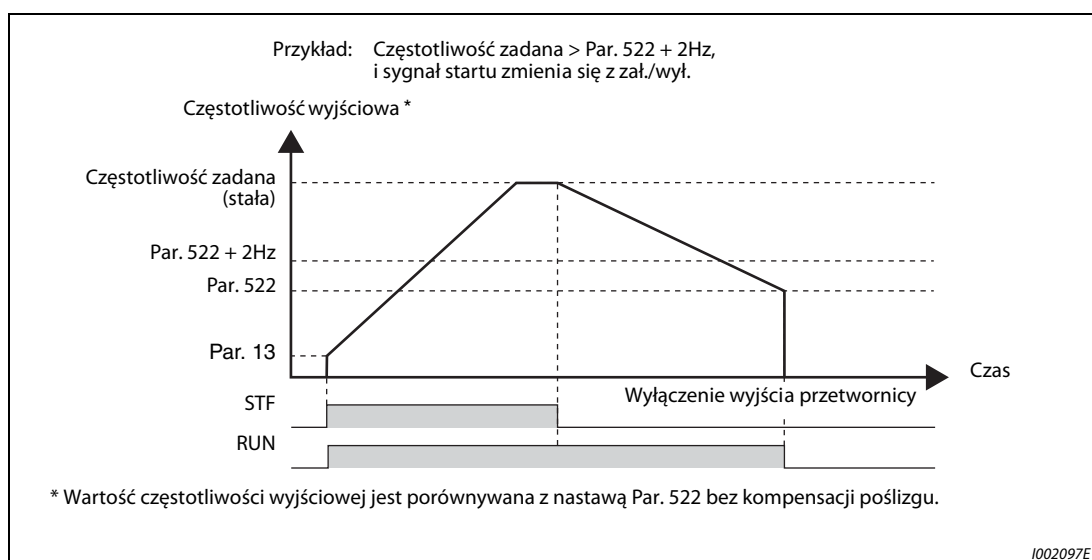
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
522	Częstotliwość wyłączenia wyjścia	9999	0–400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości załączenia hamowania w trybie swobodnego wybiegu (wyłączenie wyjścia).
			999	Bez funkcji

Parametry powiązane	Patrz rozdział
10 Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	6.8.1
11 Czas hamowania prądem stałym DC	6.8.1
12 Napięcie hamowania prądem stałym DC	6.8.1
13 Częstotliwość startowa	6.6.2

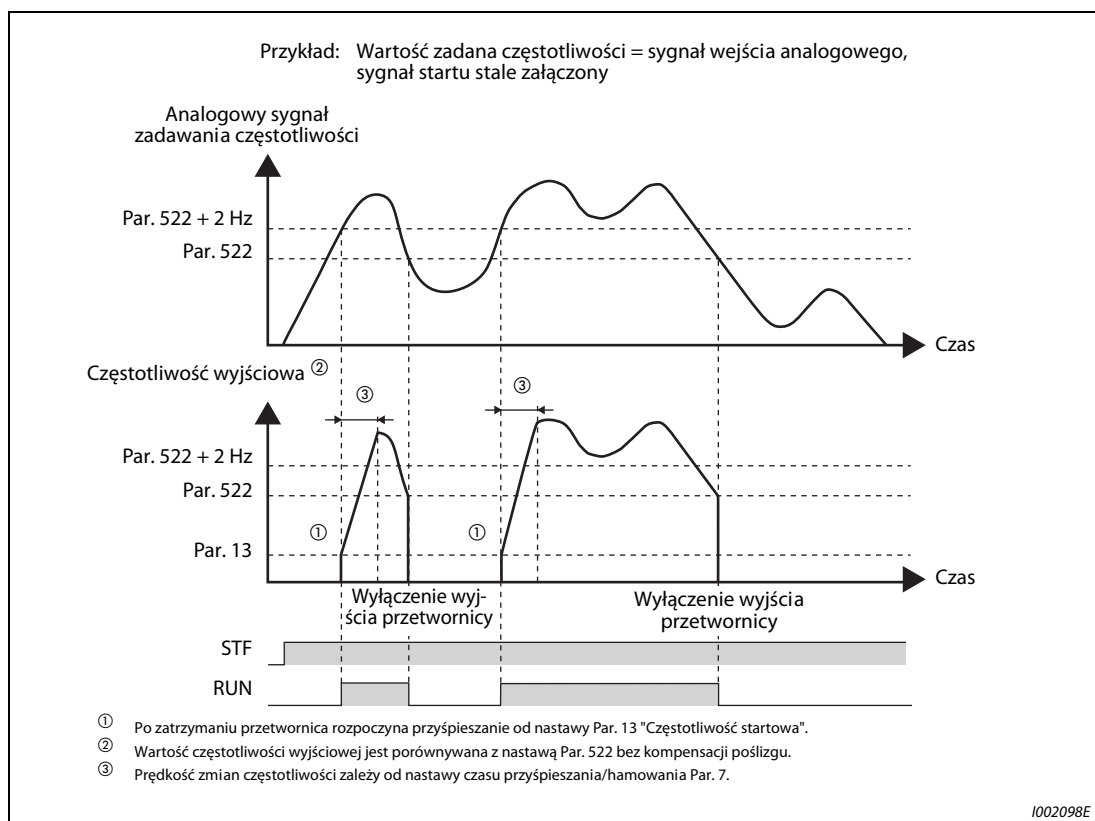
Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

Gdy jednocześnie sygnał wartości zadanej częstotliwości i częstotliwość wyjściowa spadną do nastawy Par. 522 lub poniżej, przetwornica wyłącza wyjście i silnik hamuje w trybie wybiegu.

Po zatrzymaniu przetwornica ponownie załączy wyjście, gdy wartość zadana częstotliwości jest większa niż nastawa Par. 522 + 2 Hz. Silnik rozpoczyna ponowne przyspieszanie od wartości Par. 13. "Częstotliwość startowa".



**Rys. 6-52:** Przykład 1: Częstotliwość zadana > Par. 522 + 2 Hz, sygnał startu zmienia się z zał./wył.



**Rys. 6-53:** Przykład 2: Wartość zadana częstotliwości = sygnał wejścia analogowego, sygnał startu stale załączony

#### UWAGA

Gdy nastawa Par. 522  $\neq$  "9999", funkcja wyłączenia wyjścia blokuje hamowanie prądem stałym DC i gdy częstotliwość wyjściowa spadnie do nastawy Par. 522 lub poniżej, silnik rozpoczyna hamowanie w trybie wybiegu.

Funkcja wyłączenia wyjścia jest nieaktywna w czasie regulacji PID, pracy w trybie JOG, zatrzymywania z powodu zaniku napięcia zasilania i podczas wykonywania funkcji trawersy.

Funkcja wyłączenia wyjścia nie działa w czasie hamowania przy zmianie kierunku obrotów. Jednak, gdy wartość częstotliwości zadanej i wyjściowej spadną do nastawy Par. 522 lub poniżej, przetwornica rozpoczyna hamowanie w trybie wybiegu.

Gdy funkcja wyłączenia wyjścia wyłączy wyjście przetwornicy (przy podanej komendzie ruchu do przodu/ do tyłu, ale bez podania komendy częstotliwości), dioda LED FWD/REV na panelu operacyjnym miga z dużą częstotliwością.

## 6.9 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	6.9.1
Wybór sygnału MRS (odcięcie wyjścia) jako sygnału NC	Wybór wejścia MRS	Par. 17	6.9.2
Druga funkcja aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością	Wybór warunków zezwolenia sygnału RT	Par. 155	6.9.3
Przypisanie sygnałów startu i komendy obrotu w przód/ do tyłu do innych sygnałów	Wybór podłączenia sygnałów startu (STF/SR)	Par. 250	6.9.4
Wybór funkcji zacisków wyjść	Wybór funkcji zacisków wyjść cyfrowych	Par. 190–Par. 196	6.9.5
Detekcja częstotliwości wyjściowej	Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej	Par. 41– Par. 43, Par. 50	6.9.6
Detekcja prądu wyjściowego	Detekcja prądu wyjściowego Detekcja braku prądu wyjściowego	Par. 150– Par. 153, Par. 166, Par. 167	6.9.7
Funkcja zdalnych wyjść	Wyjścia zdalne	Par. 495–Par. 497	6.9.8
Detekcja określonej ilości energii wyjściowej	Wyjście impulsów licznika energii wyjściowej przetwornicy	Par. 799	6.9.9

### 6.9.1 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
<b>178</b>	Wybór funkcji zacisku STF	60	STF (komenda obrotu do przodu)	0–8/10–14/16/24/25/37/ 60/62/64–67/70–72/9999	—	
<b>179</b>	Wybór funkcji zacisku STR	61	STR (komenda obrotu do tyłu)	0–8/10–14/16/24/25/37/ 61/62/64–67/70–72/9999		
<b>180</b>	Wybór funkcji zacisku RL	0	RL (komenda niskiej prędkości)	0–8/10–14/16/24/25/37/ 62/64–67/70–72/9999		
<b>181</b>	Wybór funkcji zacisku RM	1	RM (komenda średniej prędkości)			
<b>182</b>	Wybór funkcji zacisku RH	2	RH (komenda wysokiej prędkości)			
<b>183</b>	Wybór funkcji zacisku RT	3	RT (wybór drugiej funkcji)			
<b>184</b>	Wybór funkcji zacisku AU	4	AU (konfiguracja wejścia zacisku 4)	0–8/10–14/16/24/25/37/ 62–67/70–72/9999		
<b>185</b>	Wybór funkcji zacisku JOG	5	JOG (wybór trybu jog)	0–8/10–14/16/24/25/37/ 62/64–67/70–72/9999		
<b>186</b>	Wybór funkcji zacisku CS	6	CS (wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania)			
<b>187</b>	Wybór funkcji zacisku MRS	24	MRS (odcięcie wyjścia)			
<b>188</b>	Wybór funkcji zacisku STOP	25	STOP (wybór podtrzymania startu)			
<b>189</b>	Wybór funkcji zacisku RES	62	RES (reset przetwornicy)			

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

## 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	6-54
		Par. 59 = 1, 2 ①	Zdalne ustawianie (kasowanie wartości ustawionej)	Par. 59	6-62
1	RM	Par. 59 = 0 (Wartość domyślna)	Komenda pracy przy średniej prędkości	Par. 4– Par. 6, Par. 24– Par. 27, Par. 232– Par. 239	6-54
		Par. 59 = 1, 2 ①	Zdalne ustawianie prędkości (hamowanie)	Par. 59	6-62
2	RH	Par. 59 = 0 (Wartość domyślna)	Komenda pracy z wysoką prędkością	Par. 4– Par. 6, Par. 24– Par. 27, Par. 232– Par. 239	6-54
		Par. 59 = 1, 2 ①	Zdalne ustawianie prędkości (przyspieszanie)	Par. 59	6-62
3	RT	Wybór drugiej funkcji		Par. 44– Par. 51	6-30, 6-35, 6-49, 6-66, 6-76, 6-113
4	AU	Konfiguracja wejścia zacisku 4		Par. 267	6-170
5	JOG	Wybór trybu jog		Par. 15, Par. 16	6-57
6	CS	Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania, lotny start		Par. 57, Par. 58, Par. 162– Par. 165, Par. 299, Par. 611	6-137
7	OH	Wejście zewnętrznego przekaźnika termicznego ②		Par. 9	6-76
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	6-54
10	X10	Zezwolenie pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC, MT-HC, FR-CV)		Par. 30	6-86
11	X11	Podłączenie FR-HC lub MT-HC (sygnał detekcji zaniku napięcia zasilania)			
12	X12	Blokada PU		Par. 79	6-203
13	X13	Zewnętrzna komenda hamowania prądem stałym DC		Par. 11, Par. 12	6-83
14	X14	Zezwolenie regulatora PID		Par. 127– Par. 134, Par. 575– Par. 577	6-271
16	X16	Przełączenie trybu PU/zewnętrzny		Par. 79, Par. 340	6-212
24	MRS	Odcięcie wyjścia		Par. 17	6-99
25	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu		—	6-103
37	X37	Wybór funkcji trawersu		Par. 592– Par. 597	6-310
60	STF	Komenda obrót w przód (przypisana tylko do zacisku STF (Par. 178) )		—	6-103
61	STR	Komenda obrót do tyłu (przypisana tylko do zacisku STR (Par. 179) )		—	6-103
62	RES	Reset przetwornicy		—	—
63	PTC	Wejście termistora PTC (przypisane tylko do zacisku AU (Par. 184) )		Par. 9	6-80
64	X64	Przełączanie wyjścia PID: proste/odwrócone		Par. 127– Par. 134, Par. 5	6-271
65	X65	Przełączenie trybu PU/komunikacyjny		Par. 79, Par. 340	6-215
66	X66	Przełączanie trybu zewnętrzny/komunikacyjny			
67	X67	Przełączanie źródła komend		Par. 338, Par. 339	6-217
70	X70	Zezwolenie zasilania napięciem stałym DC		Par. 30, Par. 70	6-86
71	X71	Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem stałym DC			
72	X72	Kasowanie składowej całkowania regulacji PID		Par. 127–Par. 134, Par. 241, Par. 553, Par. 554, Par. 575– Par. 577, C42–C45	6-271
9999	—	Funkcja nieaktywna.		—	—

Tab. 6-14: Wybór funkcji zacisków wejść (1)

- 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 Sygnał OH załącza się przy otwarciu styku przekaźnika termicznego.

**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.

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).

**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. 6-15:** Czasy odpowiedzi sygnałów MRS i X10



## 6.9.2 Sygnał odcięcia wyjścia przetwornicy (sygnał MRS, Par. 17)

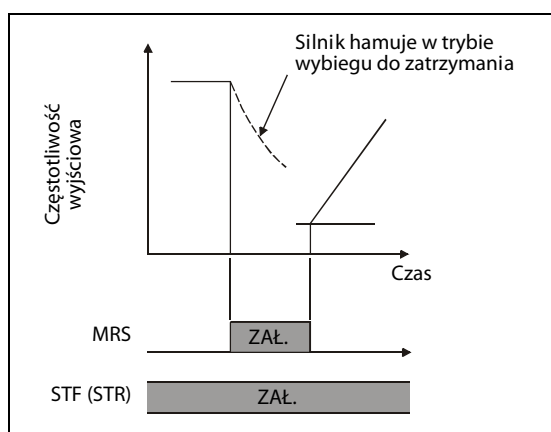
Za pomocą sygnału MRS można wyłączyć wyjście przetwornicy. Możliwa jest zmiana logiki sygnału MRS.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
17	Wybór wejścia MRS	0	0	Wejście normalnie otwarte	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1
			2	Wejście normalnie zamknięte (specyfikacja wejścia typu NC)		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

### Sygnał odcięcia wyjścia

Załączenie sygnału odcięcia wyjścia (MRS) podczas pracy przetwornicy powoduje natychmiastowe wyłączenie wyjścia mocy.



**Rys. 6-54:**  
Sygnał odcięcia wyjścia

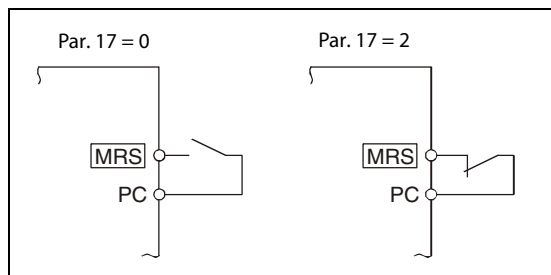
1001325C

Sygnał MRS może być użyty jak opisano poniżej:

- Gdy do zatrzymania silnika używany jest hamulec elektromagnetyczny. Gdy załączony 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)**

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. 6-55:**

Podłączenie zacisku MRS przy logice typu source

1000011C

**UWAGA**

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 "Wybór 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 "Wybór funkcji zacisków wejść" może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

### 6.9.3 Warunki działania sygnału wyboru drugiej funkcji (sygnał RT, Par. 155)

Za pomocą zewnętrznego sygnału RT można wybrać działanie drugiej funkcji. Możliwe jest ustawienie warunków działania sygnału wyboru drugiej funkcji RT.

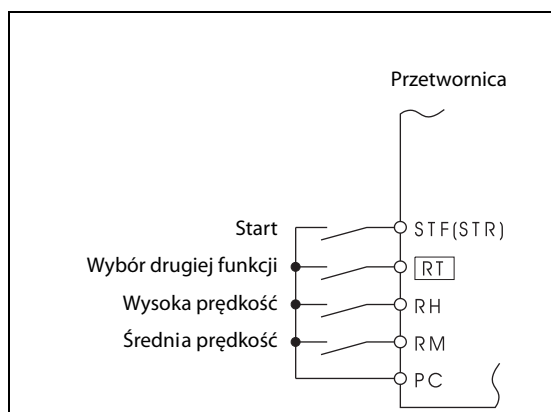
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
155	Wybór warunków zezwolenia sygnału RT	0	0	Druga funkcja jest aktywowana bezzwłocznie po załączeniu sygnału RT.	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1
			10	Drugie nastawy parametrów są aktywne tylko wtedy, gdy sygnał RT jest załączony i przetwornica pracuje w trybie stałej prędkości. (Nieaktywna podczas przyspieszania/hamowania)		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

Gdy załączony jest sygnał RT, aktywowane są drugie funkcje.

Druga funkcja jest używana w poniższych zastosowaniach:

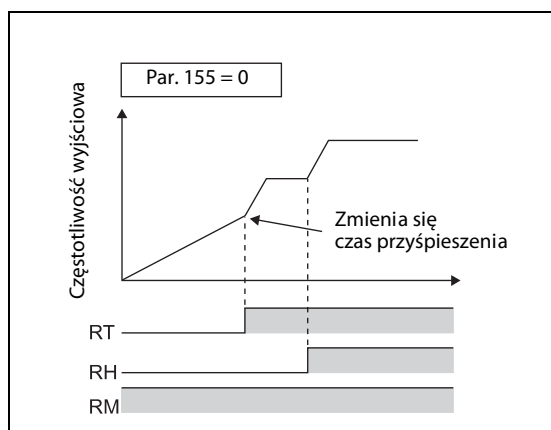
- Przełączanie między trybem normalnym i awaryjnym.
- Przełączanie między ciężkim i lekkim obciążeniem.
- Zmiana czasów przyspieszania/hamowania
- Przełączanie charakterystyk silnika.



**Rys. 6-56:**

*Schemat połączenia przy zastosowaniu drugiej funkcji*

1001145C



**Rys. 6-57:**  
Przykład drugich czasów przyspieszenia/  
hamowania

1001146E

Dla funkcji umieszczonych w tabeli poniżej można nastawić drugie wartości parametrów:

Funkcja	Numer parametru jako		Patrz na stronie
	Pierwsza funkcja	Druga funkcja	
Forsowanie momentu	Par. 0	Par. 46	6-30
Częstotliwość bazowa	Par. 3	Par. 47	6-49
Czas przyspieszenia	Par. 7	Par. 44	6-66
Czas hamowania	Par. 8	Par. 44, Par. 45	6-66
Elektroniczne zabezpieczenie termiczne	Par. 9	Par. 51	6-76
Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem	Par. 22	Par. 48, Par. 49	6-35

**Tab. 6-16:** Funkcje, dla których można nastawić drugie wartości parametrów

#### 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 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść".

Gdy załączony jest sygnał RT, załączane są także inne drugie funkcje, jak na przykład drugie czasy przyspieszenia/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.

### 6.9.4 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 6.8.3.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
				Sygnał startu (STF/STR)	Tryb zatrzymania		
250	Wybór metody hamowania	9999	0–100 s	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 Wybór funkcji zacisków wejść	6.5.1 6.9.1
			1000–1100 s	STF: Sygnał 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: Sygnał startu STR: Do przodu/do tyłu			

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

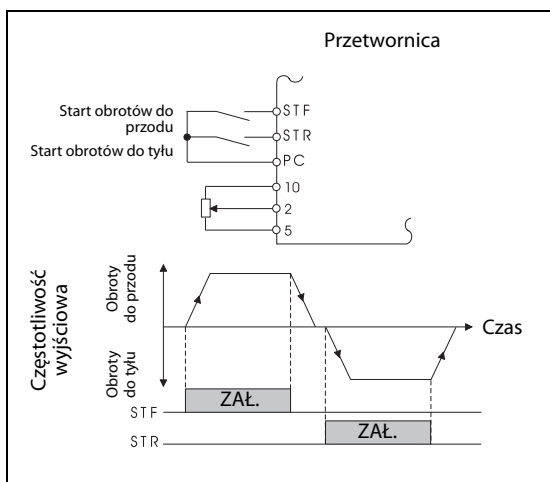
#### Sterowanie 2-przewodowe (zaciski STF i STR)

Poniżej pokazane jest połączenie przy sterowaniu 2-przewodowym.

Przy nastawach domyślnych, sygnały startu obrotów do przodu/do tyłu (STF/STR) są używane jako sygnały startu i stopu. Załącz jeden z tych sygnałów, aby załączyć obrót silnika w odpowiadającym kierunku. Jeśli obydwa sygnały są wyłączone (lub załączone), przetwornica hamuje do zatrzymania.

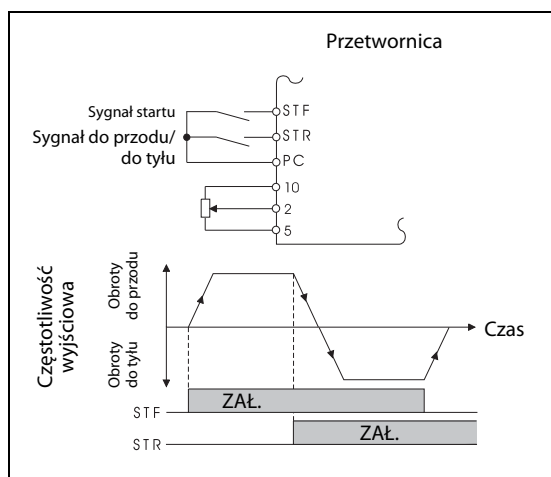
Komenda prędkości może być podana za pomocą sygnału analogowego 0–10 VDC między zaciskami 2-5, przez ustawienie odpowiednich wartości w Par. 4 do Par. 6 "Wstępnie zaprogramowane prędkości" (wysoka, średnia, niska) itp. (Więcej szczegółów na temat prędkości zaprogramowanych - patrz rozdział 6.5.1).

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. 6-58:** Sterowanie 2-przewodowe (Par. 250 = 9999)

1001148E

**Rys. 6-59:**

Sterowanie 2-przewodowe (Par. 250 = 8888)

1001149E

**UWAGA**

Gdy w Par. 250 jest ustawiona dowolna liczba z zakresu "0 do 100, 1000 do 1100", po wyłączeniu sygnału startu silnik zatrzymuje się w trybie wybiegu. (Patrz rozdział 6.8.3.)

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".

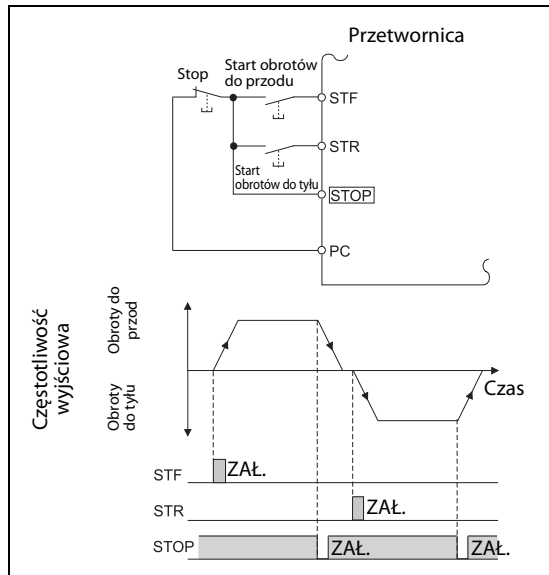
Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść" może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

### 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.

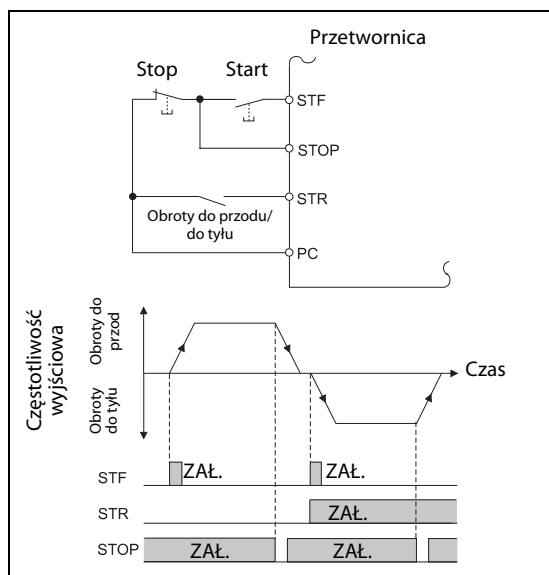
Jeśli sygnał startu (STF lub STR) zostanie załączony i następnie wyłączony, sygnał startu jest podtrzymany i przetwornica załącza silnik. Aby zmienić kierunek obrotu wystarczy załączyć i wyłączyć odpowiedni sygnał (STR lub STF). Wyłączenie sygnału STOP zatrzymuje pracę przetwornicy i załącza hamowanie do zatrzymania.



**Rys. 6-60:**

Sterowanie 3-przewodowe (Par. 250 = 9999)

1001150E



**Rys. 6-61:**

Sterowanie 3-przewodowe (Par. 250 = 8888)

1001151E

#### UWAGA

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 do Par. 189 "Wybór 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. 6-17:** Wybór sygnału startu



## 6.9.5 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	Wybór funkcji zacisku RUN	0	RUN (przetwornica pracuje)	0-5/7/8/10-19/25/ 26/45-48/64/70-79/ 85/90-96/98/99/ 100-105/107/108/ 110-116/125/126/ 145-148/164/170/ 179/185/190-196/198/ 199/9999	13 Częstotliwość startowa 76 Wybór wyjścia kodu alarmu	6.6.2 6.12.2
191	Wybór funkcji zacisku SU	1	SU (częstotliwość osiągnięta)			
192	Wybór funkcji zacisku IPF	2	IPF (chwilowy zanik zasilania, zbyt niskie napięcie zasilania)			
193	Wybór funkcji zacisku OL	3	OL (przeciążenie)			
194	Wybór funkcji zacisku FU	4	FU (detekcja częstotliwości wyjściowej)			
195	Wybór funkcji zacisku ABC1	99	ALM (wyjście alarmu)	0-5/7/8/10-19/25/ 26/45-48/64/70-79/ 85/90/91/94-96/98/99/ 100-105/107/108/110- 116/125/126/145-148/ 164/170/179/185/190/ 191/194-196/198/199/ 9999		
196	Wybór funkcji zacisku ABC2	9999	Funkcja nieaktywna.			

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

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".	—	6-111
1	101	SU	Częstotliwość wyjściowa osiągnięta <sup>①</sup> <sup>②</sup>	Wyjście załączane, gdy osiągnie wartość częstotliwości zadanej.	Par. 41	6-113
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	6-137
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	6-35
4	104	FU	Detekcja częstotliwości wyjściowej <sup>②</sup>	Wyjście załączane, gdy osiągnie częstotliwość ustawioną w Par. 42, (Par. 43 przy obrocie do tyłu).	Par. 42, Par. 43	6-113
5	105	FU2	Detekcja drugiej częstotliwości wyjściowej <sup>②</sup>	Wyjście załączane, gdy osiągnie wartość Par. 50.	Par. 50	

**Tab. 6-18:** Wybór 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. (Ustawienie możliwe dla przetwornic 01800 i większych.)	Par. 70	6-86
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	6-79
10	110	PU	Tryb sterowania PU	Wyjście załączane, gdy wybrany jest tryb sterowania PU.	Par. 79	6-203
11	111	RY	Przetwornica gotowa do pracy	Wyjście jest załączane, gdy przetwornica pracuje lub może być uruchomiona przez podanie sygnału startu.	—	6-111
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	6-115
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	6-115
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	6-271
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	6-290
18	—	MC2	Zasilanie napięciem sieciowym MC2			
19	—	MC3	Przełączanie zasilania silnika przetwornica – zasilanie sieciowe			
25	125	FAN	Sygnalizacja błędu wentylatora	Załączane w przypadku wystąpienia alarmu wentylatora	Par. 244	6-316
26	126	FIN	Alarm wstępny przegrzania radiatora	Wyjście załączane, gdy temperatura radiatora osiągnie około 85 % poziomu zabezpieczenia przegrzania radiatora.	—	7-12
45	145	RUN3	Sygnalizacja pracy przetwornicy	Wyjście załączone podczas pracy przetwornicy i gdy podana jest komenda startu.	—	6-111
46	146	Y46	W trakcie hamowania przy zaniku zasilania (podtrzymany)	Wyjście załączone, gdy aktywna jest funkcja hamowania przy zaniku zasilania.	Par. 261– Par. 266	6-145
47	147	PID	Regulacja PID aktywna	Wyjście załączone w czasie działania funkcji regulacji PID	Par. 127 – Par. 134, Par. 575– Par. 577	6-271
48	148	Y48	Limit odchyłki regulatora PID	Sygnal jest załączany, gdy absolutna wartość odchyłki przekroczy ustawioną wartość graniczną.	Par. 127–Par. 134, Par. 241, Par. 553, Par. 554, Par. 575 – Par. 577, C42–C45	6-271
64	164	Y64	Sygnalizacja próby wznowienia	Wyjście załączone podczas próby wznowienia.	Par. 65, Par. 69	6-152

**Tab. 6-18:** Wybór funkcji zacisków wyjściowych (2)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
70	170	SLEEP	Przerwanie działania PID	Wyjście załączone, gdy aktywna jest funkcja wstrzymania wyjścia regulatora PID.	Par. 127– Par. 134, Par. 575– Par. 577	6-271
71	—	R01	Sygnał R01 zasilania sieciowego silnika 1	Używane z funkcją zaawansowanej regulacji PID (funkcja sterowania pompą)	Par. 575–Par. 591	6-296
72	—	R02	Sygnał R02 zasilania sieciowego silnika 2			
73	—	R03	Sygnał R03 zasilania sieciowego silnika 3			
74	—	R04	Sygnał R04 zasilania sieciowego silnika 4			
75	—	RI01	Sygnał RIO1 zasilania silnika 1 z wyjścia przetwornicy			
76	—	RI02	Sygnał RIO2 zasilania silnika 2 z wyjścia przetwornicy			
77	—	RI03	Sygnał RIO3 zasilania silnika 3 z wyjścia przetwornicy			
78	—	RI04	Sygnał RIO4 zasilania silnika 4 z wyjścia przetwornicy			
79	179	Y79	Wyjście impulsów licznika energii wyjściowej przetwornicy	Impuls na wyjściu załączany za każdym razem, gdy sumaryczna energia na wyjściu przetwornicy osiągnie wartość nastawy Par. 799.	Par. 799	6-120
85	185	Y85	Zasilanie DC	Wyjście jest załączane w przypadku awarii napięcia zasilania lub zbyt niskiej wartości napięcia zasilania AC.	Par. 30, Par. 70	6-86
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	6-317
91	191	Y91	Wyjście alarmowe 3 (sygnał wyłączający)	Wyjście załączane w przypadku usterki obwodu lub nieprawidłowego wykonania połączeń.	—	6-112
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.	Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 891– Par. 899	6-160
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	6-322
94	194	ALM2 <sup>③</sup>	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	—	6-112

**Tab. 6-18:** Wybór funkcji zacisków wyjściowych (3)

Ustawienie		Zacisk	Funkcja aktywna	Działanie	Parametry związane	Patrz na stronie
Logika source	Logika sink					
95	195	Y95	Sygnal tajmera konserwacji	Wyjście załączane, gdy wartość Par. 503 wzrośnie do lub ponad wartość Par. 504.	Par. 503, Par. 504	6-321
96	196	REM	Wyjścia zdalne	Wyjście załączane przez zapis wartości do parametrów.	Par. 495– Par. 497	6-118
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	6-233, 6-316
99	199	ALM	Sygnal alarmowy	Wyjście jest załączane przez funkcje zabezpieczenia, zatrzymujące wyjście przetwornicy (alarm o wysokim priorytecie). Sygnal jest wyłączany podczas resetowania.	—	6-112
9999		—	Funkcja nieaktywna.	—	—	—

**Tab. 6-18:** Wybór funkcji zacisków wyjściowych (3)

- ① Należy pamiętać, że gdy za pomocą sygnału analogowego lub cyfrowego pokrętki 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 przyśpieszenia i hamowania. (Wyjście nie będzie przemiennie załączane i wyłączane, gdy czasy przyśpieszenia 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 Sygnal wyjścia alarmu 2 "ALM2" nie może być przypisany do zacisków kart opcjonalnych (FR-A7AY, FR-A7AR).

#### UWAGA

Ta sama funkcja może być przypisana do więcej niż jednego zacisku.

Gdy wykonywana jest funkcja, zaciski przewodzą przy nastawach między "0" i "99" i nie przewodzą przy nastawach między "100" i "199".

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) i sygnalizacja pracy przetwornicy (sygnały RUN, RUN3)

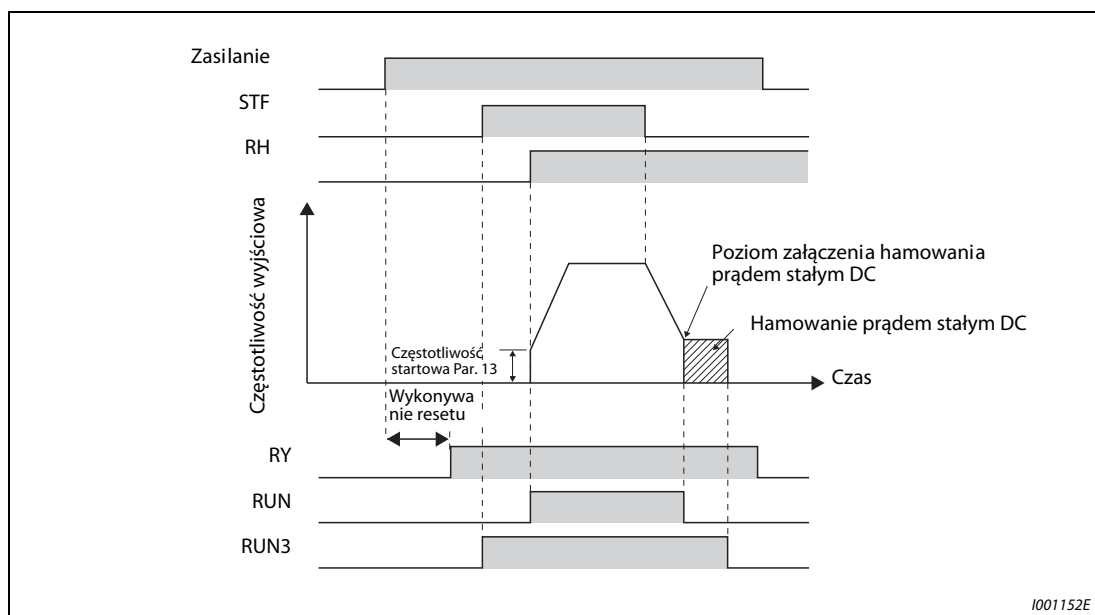
Gdy przetwornica jest gotowa do pracy, załączany jest sygnał gotowości (RY). Wyjście jest załączone także w czasie pracy przetwornicy.

Gdy częstotliwość wyjściowa wzrośnie do lub nad poziom wartości Par. 13 "Częstotliwość startowa", załączany jest sygnał pracy przetwornicy (RUN). Podczas zatrzymania przetwornicy lub hamowania prądem DC wyjście RUN jest wyłączane.

Sygnal RUN3 jest załączany, gdy załączony jest sygnał startu i przetwornica pracuje. (Sygnal RUN3 jest załączony, gdy załączony jest sygnał startu nawet, gdy załączona jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy lub załączony jest sygnał MRS.)

Gdy używane są sygnały RY lub RUN3, w celu przypisania tych sygnałów do zacisków wyjściowych, należy w dowolnych parametrach, od Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", ustawić dla sygnału RY "11" (logika source) lub "111" (logika sink) oraz dla sygnału RUN3 "45" (logika source) lub "145" (logika sink). Aby przypisać sygnał RUN do zacisku wyjściowego, należy w dowolnym z parametrów, od Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść", ustawić "0" (logika source) lub "100" (logika sink).

Przy nastawach fabrycznych sygnał RUN jest przypisany do zacisku RUN.



**Rys. 6-62:** Sygnały gotowości i pracy silnika

#### UWAGA

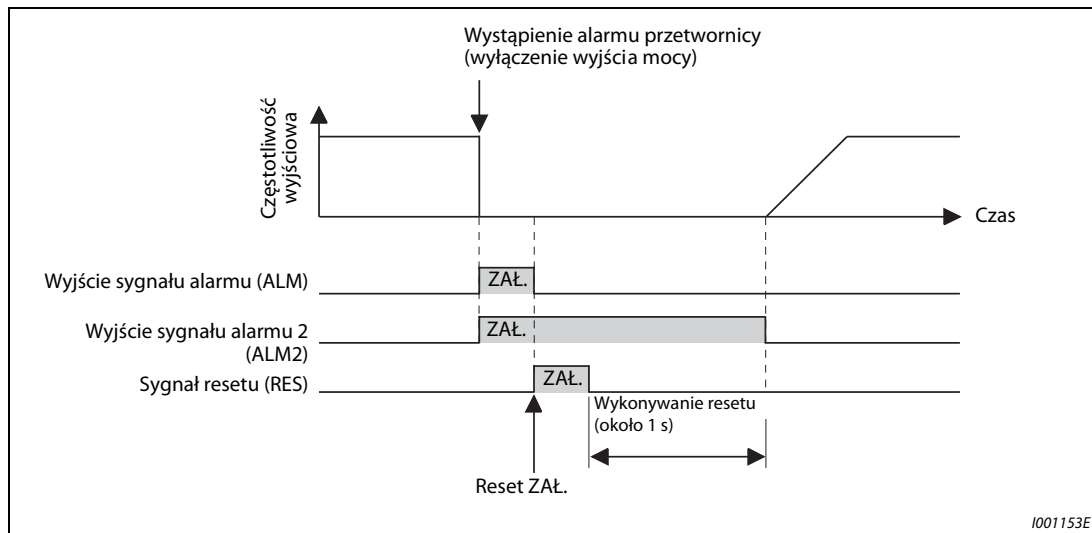
Ten sam sygnał można przypisać do więcej niż jednego zacisku.

### 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 wyjść".

Domyślnie sygnał ALM jest przypisany do styków A1, B1 i C1.



Rys. 6-63: 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 wyjść" i przypisz funkcję do zacisku wyjścia.

W tabeli poniżej wymienione są alarmy, których wystąpienie powoduje załączenie sygnału Y91.

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. 6-19: Błędy, które powodują załączenie sygnału Y91

## 6.9.6 Detekcja częstotliwości wyjściowej (SU, FU, FU2, Par. 41 do Par. 43, Par. 50)

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.

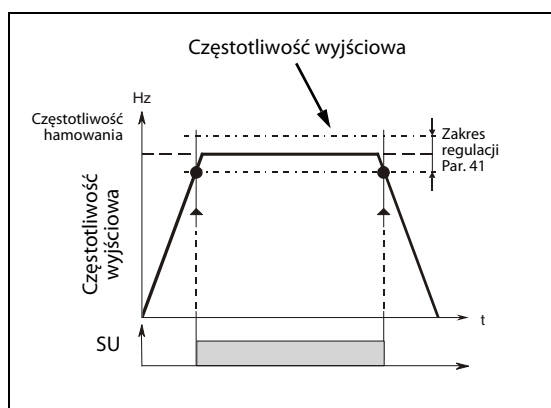
Parametry powiązane	Patrz rozdział
190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

### 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. 6-64:**  
Załączanie sygnału SU

1000020C

#### UWAGA

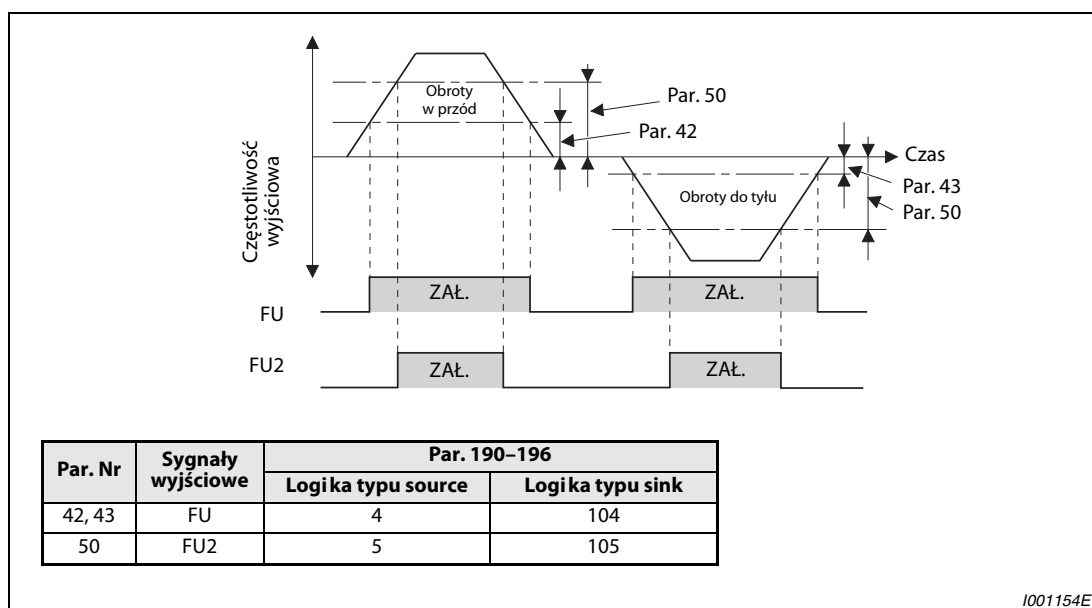
W zależności od trybu sterowania, częstotliwość wyjściowa jest w różny sposób porównywana z częstotliwością zadaną. W trybie sterowania V/f porównywana jest częstotliwość wyjściowa, natomiast w trybie prostego sterowania wektorem pola magnetycznego porównywana jest częstotliwość wyjściowa przed kompensacją poślizgu.

**Sygnaly detekcji częstotliwości wyjściowej (FU, FU2, Par. 42, Par. 43, Par. 50)**

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.

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. Sygnał FU2 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 wyjść), zgodnie w poniższą tabelą.



**Rys. 6-65:** Detekcja częstotliwości podczas obrotów w przód i do tyłu

**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 przypisanie funkcji wszystkich zacisków.



### 6.9.7 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
<b>150</b>	Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy	110 % <sup>①</sup>	0–120 % <sup>①</sup>	Ustawia poziom detekcji prądu na wyjściu. 100 % odpowiada wartości prądu znamionowego przetwornicy.	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5
<b>151</b>	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).		
<b>152</b>	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	5 %	0–150 %	Ustawia poziom detekcji braku prądu na wyjściu. 100 % nastawy odpowiada wartości znamionowej prądu przetwornicy.		
<b>153</b>	Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	0,5 s	0–10 s	Służy do ustawienia opóźnienia między spadkiem prądu wyjściowego poniżej poziomu określonego w Par. 152 i załączeniem wyjścia detekcji braku prądu (Y13).		
<b>166</b>	Czas utrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego	0,1 s	0–10 s	Ustawia czas utrzymania załączonego sygnału Y12.		
			9999	Stan załączenia sygnału Y12 jest podtrzymany. Przy następnym uruchomieniu sygnał zostaje wyłączony.		
<b>167</b>	Wybór działania detekcji prądu wyjściowego	0		<b>Sygnal Y12 załączony</b> <b>Sygnal Y13 załączony</b>		
			0	Przetwornica kontynuuje działanie	Przetwornica kontynuuje działanie	
			1	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)	Przetwornica kontynuuje działanie	
			10	Przetwornica kontynuuje działanie	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)	
			11	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)	Zatrzymanie z błędem (E.CDO)	

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

- <sup>①</sup> Gdy w Par. 570 "Ustawienie poziomu przeciążalności" wpisane jest "1", wykonanie funkcji kasowania parametru zmienia ustawienie początkowe i zakres nastaw. (Patrz rozdział 6.2.5.)

**Funkcja detekcji prądu wyjściowego (Y12, Par. 150, Par. 151, Par. 166, Par. 167)**

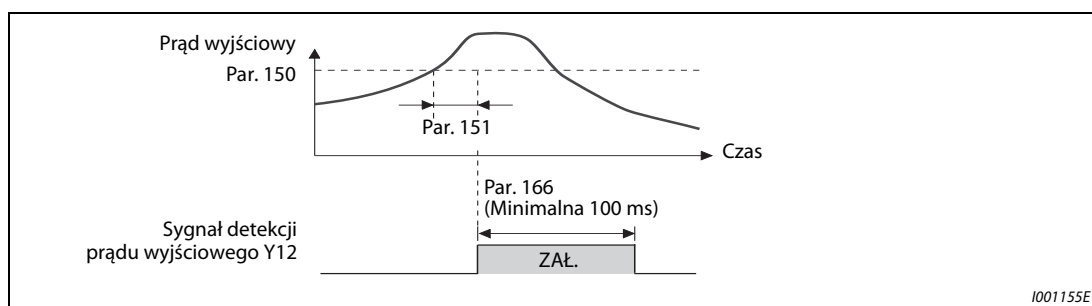
Funkcja wykrywania prądu wyjściowego może być używana do detekcji zbyt wysokiej wartości momentu itp.

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 lub 11", 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. Wpisanie do par. 167 wartości "1" lub "11" przy załączonym sygnale Y12 nie powoduje załączenia alarmu E.CDO. Ustawienie parametru Par. 167 jest przyjmowane po wyłączeniu sygnału Y12.

Aby przypisać sygnał Y12 do zacisku wyjść, wpisz "12" (logika pozytywna) lub "112" (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść".



**Rys. 6-66:** Detekcja prądu wyjściowego (Par. 166 ≠ 9999, Par. 167 = 0)

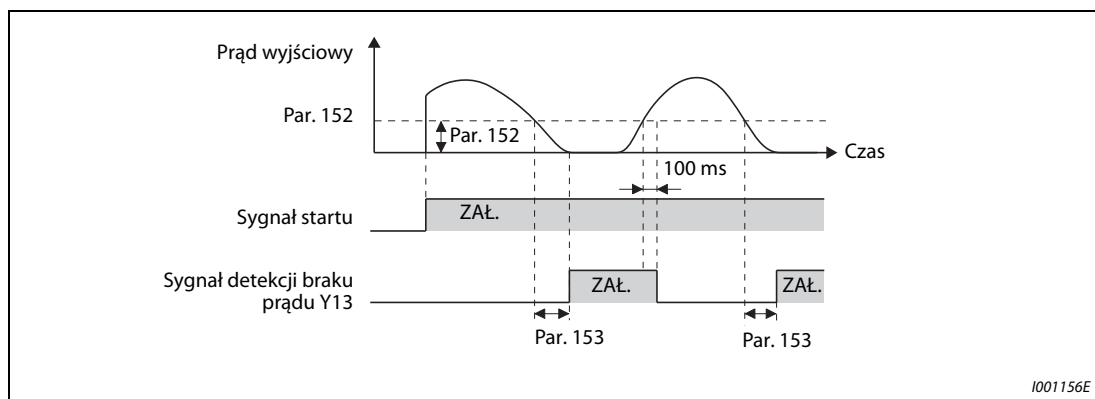
**Funkcja detekcji braku prądu wyjściowego (Y13, Par. 152, Par. 153, Par. 167)**

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".

Gdy w Par. 167 ustawione jest "10" lub "11", załączenie sygnału Y13 powoduje wyłączenie wyjścia przetwornicy i wyświetlenie alarmu detekcji prądu wyjściowego (E.CDO). Po załączeniu błędu sygnał Y13 pozostaje załączony przez 0,1 s. Wpisanie do Par. 167 wartości "10" lub "11" przy załączonym sygnale Y13 nie powoduje załączenia alarmu E.CDO. Nastawa Par. 167 jest przyjmowana po wyłączeniu sygnału Y13.

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. 6-67:** Detekcja braku prądu wyjściowego

**UWAGA**

Czas odpowiedzi sygnałów Y12 i Y13 to około 0,1 s. Należy pamiętać, że czas odpowiedzi zależy od warunków obciążenia.

Gdy w Par. 152 wpisane jest "0", funkcja detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy jest nieaktywna.

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.**

## 6.9.8 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 <b>Ver. UP</b>	0	0	Dane wyjść zdalnych są czyszczone po wyłączeniu zasilania	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5
			1	Po wyłączeniu zasilania dane wyjść zdalnych są zapamiętywane.		
			10	Dane wyjść zdalnych są czyszczone po wyłączeniu zasilania	Dane wyjść zdalnych są kasowanie podczas resetu przetwornicy	
			11	Po wyłączeniu zasilania dane wyjść zdalnych są zapamiętywane.	Dane wyjść zdalnych są pamiętane po wykonaniu resetu przetwornicy	
496	Dane wyjść zdalnych 1 ①	0	0–4095	Patrz Rys. 6-68		
497	Dane wyjść zdalnych 2 ①	0	0–4095			

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

**Ver. UP** .....Ustawienia zależą od daty produkcji przetwornicy. (Patrz dodatek A.7)

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.

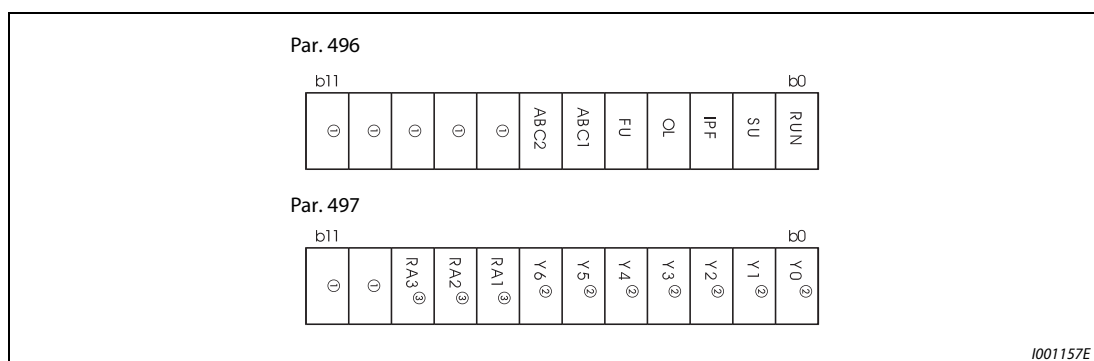
Wpisz "96" (logika pozytywna) lub "196" (logika negatywna) w odpowiednim z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść" i przypisz funkcję REM do zacisków użytych jako wyjścia zdalne.

Zgodnie z Rys. 6-68 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.

△



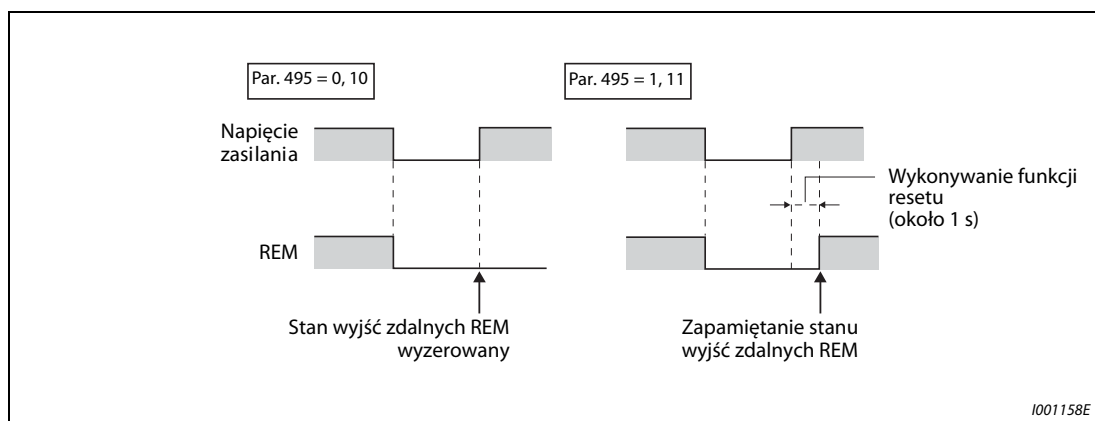
**Rys. 6-68:** Dane zdalnych wyjść

- ① Według potrzeb (zawsze "0" przy odczycie).
- ② Y0 i Y6 są dostępne tylko wtedy, 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. 6-69:** Przykład załączania/wyłączania w trybie source

#### UWAGA

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.

Jeśli Par. 495 = "1, 11" (podtrzymanie danych zdalnych wyjść po wyłączeniu zasilania), należy połączyć zaciski R1/11 z P/+ i S1/21 z N/–, co zapewni podtrzymanie zasilania obwodów sterowniczych. W przypadku braku zasilania obwodów sterowania nie jest gwarantowane załączenie sygnałów wyjść po wyłączeniu zasilania obwodów mocy.

## 6.9.9 Wyjście impulsów licznika energii wyjściowej przetwornicy (sygnał Y79, Par. 799)

Po załączeniu napięcia przetwornicy lub wykonaniu funkcji Reset, za każdym razem, gdy z wyjścia przetwornicy zostanie pobrana ilość energii ustawiona w Par. 799 "Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej" (lub jej całkowita wielokrotność), załączany jest impulsowy sygnał wyjściowy Y79.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
799	Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej	1 kWh	0,1/1/10/100/1000 kWh	Impulsowy sygnał zliczania energii wyjściowej jest załączany za każdym razem, gdy zużyta jest określona ilość energii wyjściowa (kWh).	—	

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

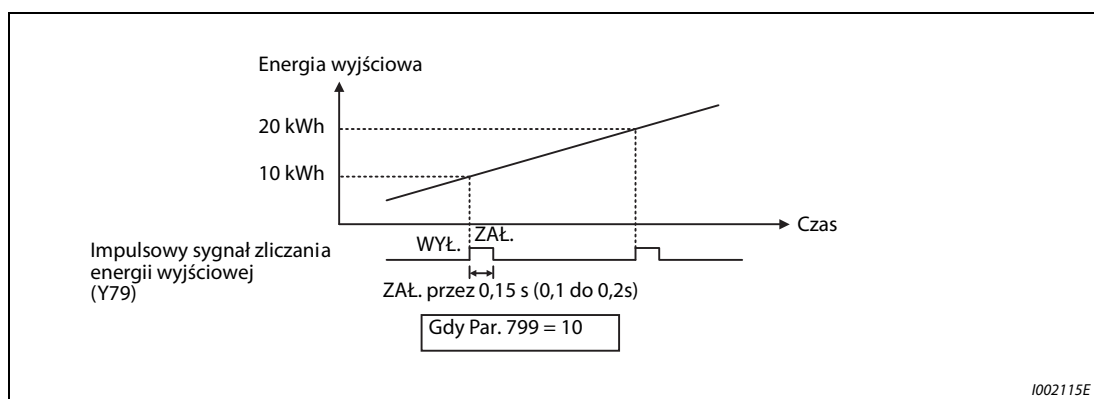
### Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej (sygnał Y79, Par. 799)

Po załączeniu napięcia przetwornicy lub wykonaniu funkcji Reset, za każdym razem, gdy pobrana z wyjścia przetwornicy ilość energii przekroczy ustawioną w Par. 799 "Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej" wartość, załączany jest impulsowy sygnał wyjściowy Y79.

Po załączeniu funkcji wznowienia lub w po automatycznym restarcie po chwilowym zaniku zasilania bez wyłączenia wyjścia (bez awarii napięcia zasilania obwodów sterujących przetwornicy), przetwornica kontynuuje zliczanie energii na wyjściu i zliczona wartość nie jest zerowana.

W przypadku awarii zasilania energia wyjściowa jest ponownie zliczana od 0 kWh.

Aby do zacisku wyjściowego przypisać sygnał Y79, należy w dowolnym z Par. 190 do 196 wpisać "79" (logika pozytywna) lub "179" (logika negatywna).



Rys. 6-70: Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej (sygnał Y79, Par. 799)

#### UWAGA

Ponieważ wyłączenie napięcia zasilania i Reset powodują kasowanie zliczonych danych, wartości tego monitora nie mogą być używane jako podstawa rozliczenia energii elektrycznej.

Zmiana przypisania zacisków wyjść w Par. 190 do 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść" może wpływać na działanie innych funkcji. Ustawienia funkcji zacisków wyjściowych należy wprowadzić po potwierdzeniu funkcji każdego z nich.

Podczas kopiowania parametrów, do Par. 799 może zostać wpisana wartość "9999". W tym przypadku przetwornica funkcjonuje tak, jakby w Par. 799 wpisana była wartość "1 kWh" (ustawienie fabryczne).

## 6.10 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	6.10.1
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	6.10.2
Wybór monitorowanych zmiennych przypisanych do zacisków AM i CA	Wybór funkcji zacisku AM i zacisku CA	Par. 54, Par. 158, Par. 867, Par. 869	6.10.3
Ustawienie wartości odniesienia przy pomocy sygnałów zacisków CA i AM	Ustawienie wartości odniesienia sygnałów zacisków AM i CA	Par. 55, Par. 56, Par. 867	6.10.3
Regulacja sygnałów zacisków wyjść AM i CA	Kalibracja sygnałów wyjść analogowych AM i CA	Par. 900, Par. 901, Par. 930, Par. 931	6.10.4

### 6.10.1 Wyświetlanie prędkości silnika i prędkości zadanej (Par. 37, Par. 144)

Prędkość w obr./min, prędkość oraz wielkość wydajności oparte na częstotliwości wyjściowej można wyświetlać na ekranie programatora FR-DU07 i panelu operacyjnego FR-PU04/FR-PU07 oraz wyprowadzić na wyjścia CA i AM.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>37</b>	Wyświetlanie prędkości	0	0	Wyświetlanie/zadawanie częstotliwości	52 Wybór danych głównego ekranu parametrów użytkownika	6.10.2
			1–9998	Ustawić prędkość maszyny przy częstotliwości 60 Hz.		
<b>144</b>	Przełączanie wyświetlania prędkości	4	0/2/4/6/8/10/ 102/104/106/ 108/110	Gdy wyświetlana jest prędkość silnika, ustaw liczbę biegunów silnika.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

Aby wyświetlać prędkość maszyny, należy do Par. 37 wpisać wartość prędkości przy częstotliwości 60 Hz. Na przykład, jeśli przy 60 Hz prędkość maszyny wynosi 55 m/min., do Par. 37 należy wpisać "55". Gdy częstotliwość na wyjściu przetwornicy będzie mieć wartość 60 Hz, wyświetlacz będzie wskazywał "55".

Aby wyświetlać prędkość silnika, należy do Par. 144 wpisać liczbę biegunów silnika (2, 4, 6, 8 lub 10) lub liczbę biegunów silnika plus 100 (102, 104, 106, 108, 110). Na przykład, aby wyświetlać prędkość silnika o 4 parach biegunów, należy do Par. 144 wpisać "4". Spowoduje to wyświetlenie wartości "1800" przy częstotliwości 60 Hz.

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. 6-20 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 <sup>①</sup>	Hz
	2-10	Hz	Hz	obr./min <sup>①</sup>	Hz
	102-110	obr./min <sup>①</sup>	obr./min <sup>①</sup>	obr./min <sup>①</sup>	obr./min <sup>①</sup>
1-9998	0	Hz	Hz	Prędkość maszyny <sup>①</sup>	Hz
	2-10	Prędkość maszyny <sup>①</sup>	Prędkość maszyny <sup>①</sup>	Prędkość maszyny <sup>①</sup>	Prędkość maszyny <sup>①</sup>
	102-110	Hz	Hz	obr./min <sup>①</sup>	Hz

**Tab. 6-20:** Zakres nastaw Par. 37 i Par. 144

- ① Wzór ma obliczenie prędkości silnika (obr./min):  $\text{częstotliwość} \times 120 / \text{liczba biegunów silnika}$  (Par. 144)  
 Wzór konwersji częstotliwości na prędkość maszyny:  $\text{Par. 37} \times \text{częstotliwość} / 60 \text{ Hz}$   
 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.

#### UWAGA

Przy sterowaniu w trybie V/f częstotliwość wyjściowa jest wyświetlana jako wartość prędkości synchronicznej. Zatem różni się od rzeczywistej prędkości o wielkość poślizgu silnika.

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 "----".



#### 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.**



## 6.10.2 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).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
52	Wybór danych wyświetlanych na DU/PU	0 (częstotliwość wyjściowa)	0/5/6/ 8-14/17/20/ 23-25/ 50-57/100	Wybór wyświetlanej monitorowanej wartości na panelu operacyjnym i panelu programatora. Opis monitorowanej danej – patrz rozdział Tab. 6-21.	37 Wyświetlanie prędkości 144 Przełączanie wyświetlania prędkości	6.10.1 6.10.1
			1-3, 5, 6, 8-14, 17, 21, 24, 50, 52, 53	Służy do wyboru danej przypisanej do zacisku CA.		
54	Wybór funkcji zacisku CA	1 (częstotliwość wyjściowa)	0	Służy do wyboru danej przypisanej do zacisku AM.	55 Wartość odniesienia monitora częstotliwości przyspieszania/ 56 Wartość odniesienia monitora prądu	6.10.3 6.10.3
158	Wybór funkcji zacisku AM			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 <sup>①</sup>	9999	0	Wyświetlanie jako liczba całkowita.		
			1	Wyświetlanie z rozdzielczością 0,1		
			9999	Funkcja nieaktywna.		
563	Ilość przepelnień 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 przepelnień 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.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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 <sup>⑤</sup>	0/100		2	Par. 56	Wyświetlana jest wartość skuteczna prądu wyjściowego przetwornicy.
Napięcie wyjściowe	0,1 V	0/100		3	Klasa 400 V: 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)
Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	8	①	8	Klasa 400 V: 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. (Ustawienie możliwe dla przetwornic 01800 i większych.)
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 <sup>⑤</sup>	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	Klasa 400 V: 800 V	Zapamiętana maksymalna wartość napięcia szyny DC (kasowana przy każdym starcie).
Moc wejściowa	0,01 kW/0,1 kW <sup>⑤</sup>	13	①	13	Znamionowa moc przetwornicy × 2	Wyświetlana jest moc wejściowa przetwornicy.
Moc wyjściowa	0,01 kW/0,1 kW <sup>⑤</sup>	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. 56.
Łączny czas załączenia zasilania <sup>②</sup>	1 h	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: Generowane jest sygnał impulsowy o częstotliwości 1440 imp./s Zacisk AM: wyjście 10 V.
Łączny czas pracy <sup>② ③</sup>	1 h	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 6-128.)
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 [%]

**Tab. 6-21:** 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			
Licznik energii	0,01kWh 0,1kWh <sup>④</sup> ⑤	25		—	—	Wyświetlana jest wartość licznika energii. Użyj Par. 170, aby skasować wartość monitora. (Patrz strona 6-128.)
Wynik oszczędzania energii	Zmienna, w zależności od nastaw parametrów	50		50	Przetwornica silnika	Wyświetlany jest wynik oszczędzania energii. Możliwa jest zmiana monitora na wyświetlanie współczynnika oszczędzania energii, średniej wartości oszczędzanej mocy, współczynnika średniej wartości oszczędzanej energii i poziom oszczędności energii, przedstawiony jako koszt. (Patrz strona 6-161.)
Licznik oszczędzonej energii		51		—	—	
Wartość zadana PID	0,1 %	52		52	100 %/ C42 lub C44	Wyświetla wartość zadaną, zmierzoną i odchyłkę w czasie regulacji PID (Patrz strona 6-271.)
Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %	53		53	100 %/ C42 lub C44	
Wartość odchyłki PID	0,1 %	54		—	—	
Status zacisków wejść	—	55	①	—	—	Na panelu PU wyświetlany jest status zał./wył. zacisków wejść. (Patrz na stronę 6-127 - wyświetlanie na panelu DU.)
Status zacisków wyjść	—		①	—	—	Na panelu PU wyświetlany jest status zał./wył. zacisków wyjść. (Patrz na stronę 6-127 - 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 6-127 - 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 przekaznikowej (FR-A7AR). (Patrz na stronę 6-127 - wyświetlanie na panelu DU.)

**Tab. 6-21:** Opis danych monitorowania (2)

- ① Na panelu PU (FR-PU04/FR-PU07) wyświetlanie wartości częstotliwości zadanej przypisanej do zacisku wejść wybiera się za pomocą "other monitor selection".
- ② Łączny czas załączenia zasilania i łączny czas pracy są zliczane od 0 do 65535 godzin. Następnie są zerowane i zliczane ponownie od 0. Gdy używany jest panel operacyjny (FR-DU07), czas jest zliczany do 65,53 (co odpowiada 65530 godzinom) i następnie jest kasowany do 0. 1 godzina odpowiada wartości 0,001.
- ③ Łączny czas pracy jest zliczany co godzinę. Czas pracy nie jest zliczany, jeśli napięcie zasilania przetwornicy zostanie wyłączone przed upływem 1 godziny.
- ④ W przypadku zastosowania programatora (FR-PU04/FR-PU07), wyświetlana jest jednostka mocy "kW".
- ⑤ Nastawa zależy od mocy przetwornicy. (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)

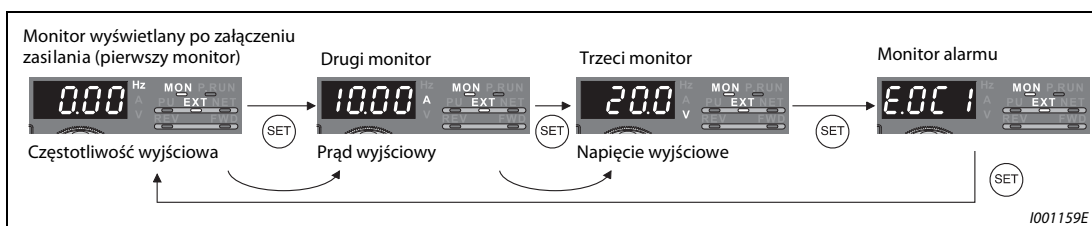
**UWAGA**

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.)

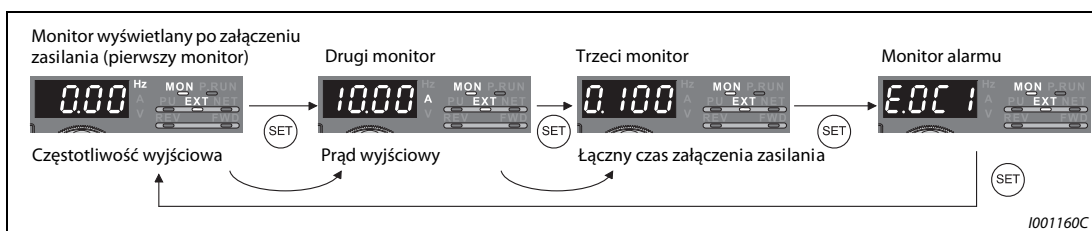
Monitor wyświetlany po załączeniu zasilania to pierwszy monitor. Wyświetl monitor, który ma być pokazywany jako pierwszy monitor i naciśnij przycisk SET przez 1 s. (Aby powrócić do trybu wyświetlania częstotliwości wyjściowej, należy po wyświetleniu częstotliwości wyjściowej przytrzymać przez 1 sekundę wciśnięty przycisk SET.)



**Rys. 6-71:** 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. 6-72:** Wybór trzeciego monitora

**Wyświetlanie częstotliwości wyjściowej podczas zatrzymania (Par. 52)**

Gdy wartość Par. 52 = "100", podczas zatrzymywania 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. 6-22:** Wyświetlacz podczas pracy i podczas zatrzymania

**UWAGA**

Po wystąpieniu alarmu wyświetlana jest częstotliwość wyjściowa w chwili pojawienia się błędu.

Gdy załączony jest sygnał MRS, wyświetlane są wartości jak podczas zatrzymania przetwornicy.

**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.

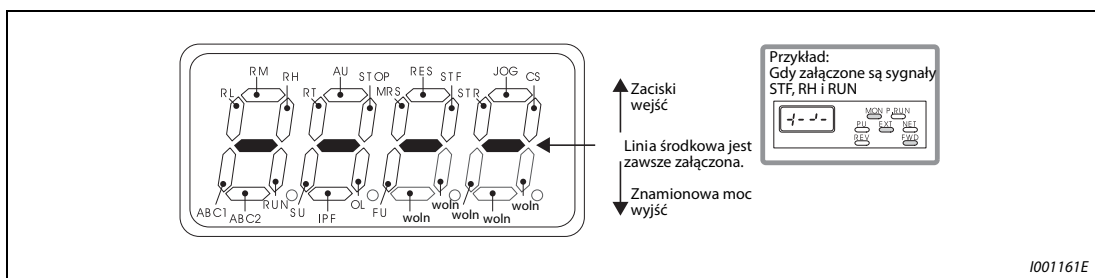
Dioda LED jest załączona, gdy załączony jest sygnał zacisku i wyłączona, gdy sygnał zacisku jest wyłączony. Centralna linia wyświetlacza jest zawsze załączona.

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. 6-23:** Monitor stanu zacisków wej/wyj. przetwornicy

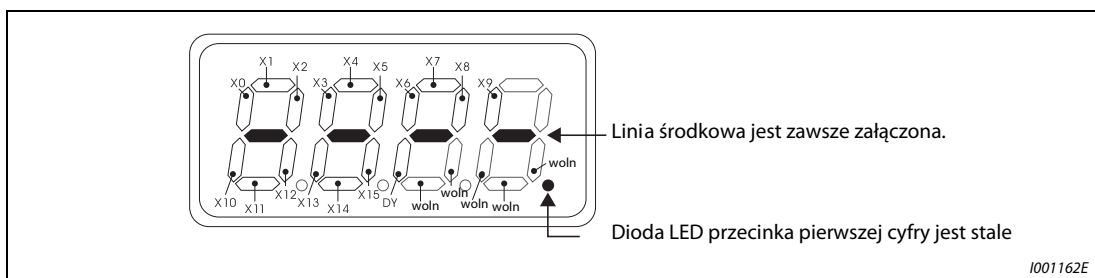
① Możliwe jest ustawienie wartości "56" lub "57" nawet, gdy opcja nie jest zainstalowana. Gdy opcja nie jest zainstalowana, wszystkie monitory są wyświetlane w stanie wyłączonym.

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.



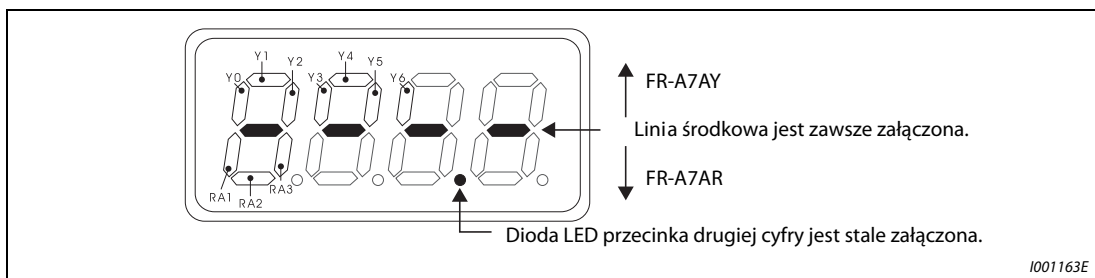
**Rys. 6-73:** Wyświetlanie stanu sygnałów zacisków wejść/wyjść

Gdy wyświetlany jest monitor karty opcji FR-A7AX (Par. 52 = 56), dioda LED przecinka pierwszej cyfry jest załączona.



**Rys. 6-74:** 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. 6-75:** 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. 6-24:** 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.)

**UWAGA**

Aktualny czas pracy nie jest zliczany, jeśli przetwornica nie pracuje ciągle przez czas dłuższy od jednej godziny.

Jeśli wpisano "0" do Par. 171 i 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. 6-25:** 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.

### 6.10.3 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. Możesz wybrać sygnały przypisane do zacisków wyjściowych CA i AM.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
55	Sygnał monitora częstotliwości <sup>①</sup>	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 <sup>①</sup>	Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy	01160 lub mniejszy 0-500 A 01800 lub większy 0-3600 A	Ustawia wartość prądu wyjściowego, przy której sygnał analogowy zacisków CA i AM przyjmuje maksymalną wartość.		
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.		

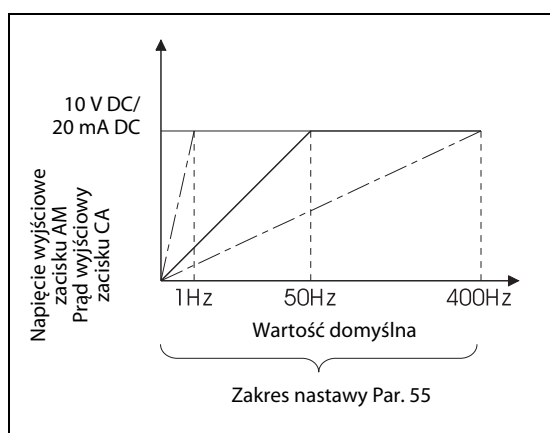
Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

- 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. 6-76:**

Wartość odniesienia dla monitora częstotliwości

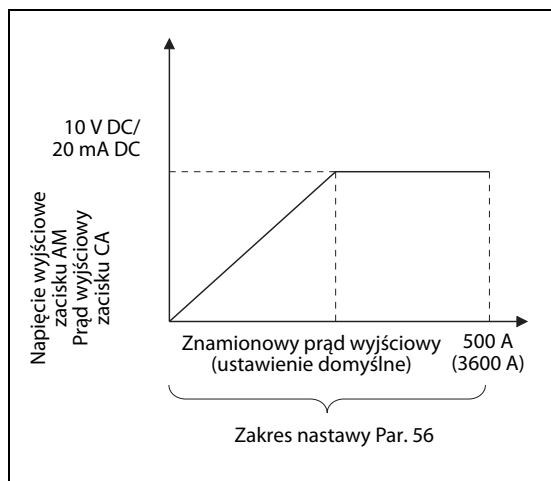
I001164E



**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. 6-77:**

Wartość odniesienia monitora prądu

1001165E

**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 7 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.)

### 6.10.4 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
<b>C0 (900)</b>	Kalibracja sygnału zacisku CA	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego CA.
<b>C1 (901)</b>	Kalibracja sygnału zacisku AM	—	—	Służy do ustawienia skali sygnału przypisanego do zacisku wyjścia analogowego AM.
<b>C8 (930)</b>	Wartość zmiennej wyjściowej dla minimalnego poziomu sygnału na wyjściu prądowym	0 %	0–100 %	Wartość sygnału monitora przy minimalnej wartości prądu wyjściowego.
<b>C9 (930)</b>	Wartość sygnału prądowego dla minimalnej wartości zmiennej wyjściowej	0 %	0–100 %	Wartość sygnału prądowego przy minimalnej wartości monitorowanego sygnału. (np. 0 lub 4 mA)
<b>C10 (931)</b>	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	100 %	0–100 %	Wartość sygnału monitora przy maksymalnej wartości prądu wyjściowego.
<b>C11 (931)</b>	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 Przepisanie funkcji zacisku CA	6.10.3
55 Wartość odniesienia dla monitora częstotliwości	6.10.3
56 Wartość odniesienia monitora prądu	6.10.3
158 Wybór funkcji zacisku AM	6.10.3

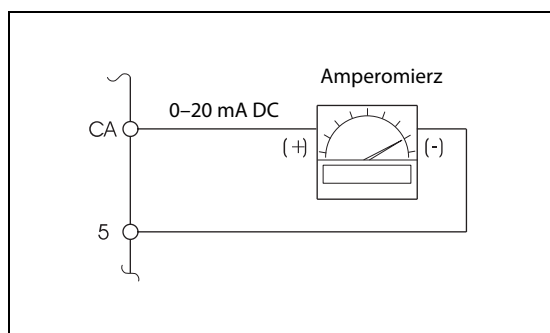
Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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.

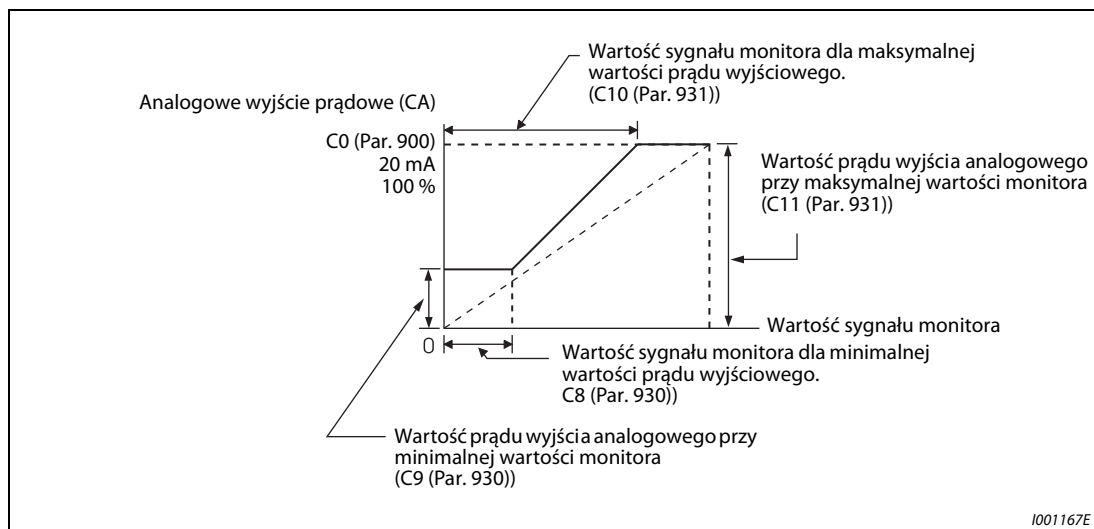


**Rys. 6-78:**  
Podłączenie amperomierza do zacisku CA

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 20 mA na zacisku CA).



**Rys. 6-79:** 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. 6-21).
- 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.)

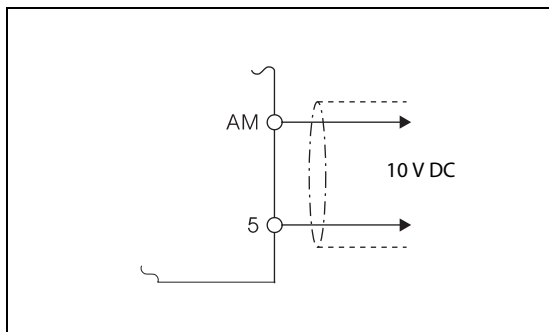
**UWAGA**

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. 6-80:**

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 stronie 6-130). 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. 901) w trybie ustawiania parametrów i następnie dokonaj dostrojenia wartości napięcia wyjścia za pomocą cyfrowego pokrętła. 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 60 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 pokrętło aż do wyświetlenia P.160 (Par. 160)	 → 
④ Aby wyświetlić aktualną wartość, naciśnij przycisk SET. Wyświetla się nastawa fabryczna "9999".	 → 
⑤ Aby zmienić nastawę na "0" należy pokrętło przekręcić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.	 → 
⑥ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	 →  Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!
⑦ Przekręć cyfrowe pokrętło do wyświetlenia "C...".	 →  Parametry C0 do C11 są dostępne do edycji.
⑧ Naciśnij SET, aby wyświetlić "C----".	 → 
⑨ Przekręć cyfrowe pokrętło aż do wyświetlenia "C 0". Wybierz parametr C0 "CA terminal calibration".	 → 
⑩ Naciśnij przycisk SET, aby zezwolić zmianę wartości parametru.	 →  Wyświetlana jest wartość sygnału monitora wybrana w Par. 54 "Przypisanie funkcji zacisku CA".
⑪ Jeśli przetwornica jest zatrzymana, naciśnij przycisk FWD lub REV. (Siłnik nie musi być podłączony.) Poczekaj do osiągnięcia częstotliwości 60 Hz.	 →  
⑫ Za pomocą cyfrowego pokrętła i woltomierza ustaw wartość napięcia na wyjściu. (W czasie regulacji napięcia wyjściowego wyświetlana wartość parametru C0 nie zmienia się.)	 →  Woltomierz
⑬ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET. Kalibracja jest wykonana.	 →  Miganie ... Zmiana parametru zapamiętana!

- Przekręcając cyfrowe pokrętło 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).

I001169E

Rys. 6-81: Kalibracja sygnału zacisku CA

**UWAGA**

Kalibracja może być wykonana także w trybie zewnętrznym. Ustaw częstotliwość w trybie zewnętrznym i wykonaj kalibrację zgodnie z powyższą procedurą.

Kalibracja może być wykonana także podczas pracy przetwornicy.

Procedura kalibracji może być wykonana za pomocą programatora (FR-PU04/FR-PU07) – patrz instrukcja obsługi programatora.

## 6.11 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	6.11.1
Gdy wystąpi alarm niskiego napięcia lub zanik napięcia zasilania, silnik będzie hamować do zatrzymania.	Funkcja hamowania przy zaniku zasilania	Par. 261–Par. 266	6.11.2

### 6.11.1 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	00038 i mniejsze: ..... 0,5 s, 00052–00170 ..... 1 s 00250, 01160 ..... 3 s 01800 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	6.6.1 6.6.1 6.6.2 6.12.1 6.12.1 6.9.1	
				01160 lub mniejszy	0,1–5 s			Ustawia czas oczekiwania przed automatycznym restartem po chwilowym zaniku zasilania
				01800 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 częstotliwości: Niezależnie od aktualnej prędkości silnika napięcie wyjściowe jest zwiększane aż zostanie osiągnięta częstotliwość zadana.			
				10	Poszukiwanie prędkości przy każdym starcie			
				11	Niezależnie od aktualnej prędkości silnika przy każdym starcie napięcie wyjściowe jest zwiększane aż zostanie osiągnięta częstotliwość zadana			
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	110 % <sup>①</sup>		0–120 % <sup>①</sup>	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	01160 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.			
		01800 lub większy	15 s					

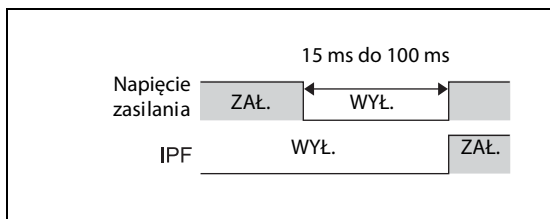
Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

<sup>①</sup> Gdy w Par. 570 "Ustawienie poziomu przeciążalności" wpisane jest "1", wykonanie funkcji kasowania parametru zmienia ustawienie początkowe i zakres nastaw.



**Automatyczny restart po chwilowym zaniku zasilania (Par. 162, Par. 299)**

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). 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 "Wybór funkcji zacisków wyjść".



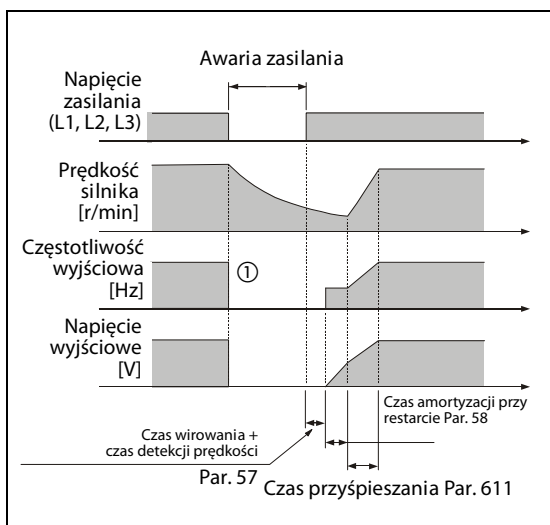
**Rys. 6-82:**  
Sygnał IPF

1001353E

- 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. 6-26:** Detekcja kierunku obrotów



**Rys. 6-83:**  
Automatyczny restart, gdy Par. 162 = 0, 10 (z poszukiwaniem częstotliwości)

1000722C

① Czas wyłączenia wyjścia zależy od charakterystyki obciążenia.

**UWAGA**

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.

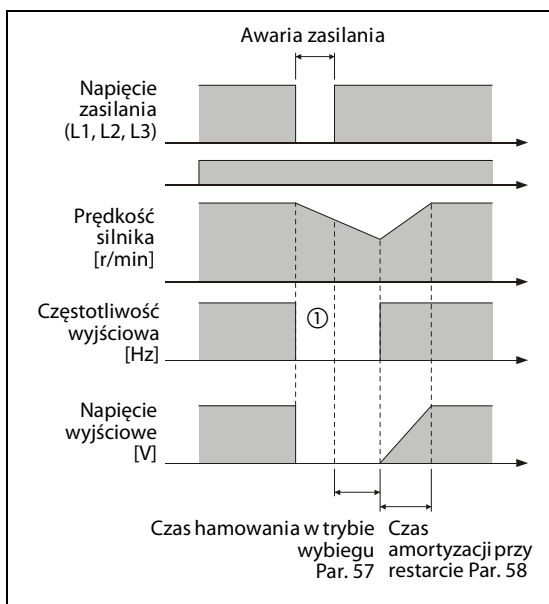
Gdy do wyjścia przetwornicy podłączony jest więcej niż jeden silnik, funkcja poszukiwania prędkości nie działa prawidłowo i prawdopodobne jest wystąpienie błędu przekroczenia prądu (OCT). Przy takiej konfiguracji systemu należy zablokować działanie funkcji poszukiwania częstotliwości (ustaw Par. 162 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.



**Rys. 6-84:**

Automatyczny restart bez poszukiwania częstotliwości (Par. 162 = 1/11)

1000647C

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.

- Restart podczas każdego startu

Gdy wartość Par. 162 = "10 lub 11", oprócz restartu po chwilowym zaniku zasilania, automatyczny restart jest wykonywany podczas każdego startu. Gdy wartość Par. 162 = "0 lub 1", automatyczny restart jest wykonywany tylko podczas pierwszego startu po załączeniu zasilania. Podczas następných 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.

00038 lub mniejsze... 0,5 s, 00052 do 00170... 1 s, 00250 do 01160... 3,0 s, 01800 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").

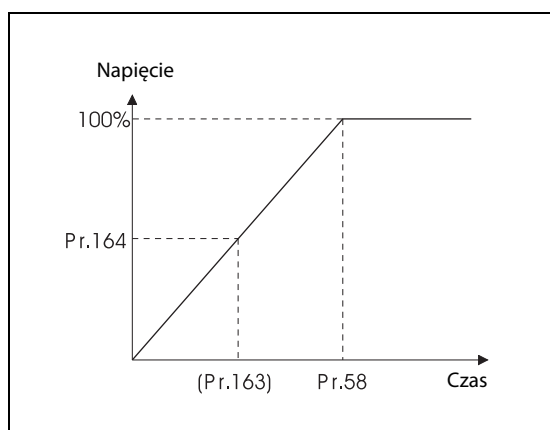
Zwykle wartość domyślna nie jest zmieniana. W określonych sytuacjach może jednak wystąpić potrzeba dostrojenia wartości parametru w zależności od inercji obciążenia lub momentu.

### 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. 6-85:**

*Narastanie napięcia podczas automatycznego restartu*

1001170E

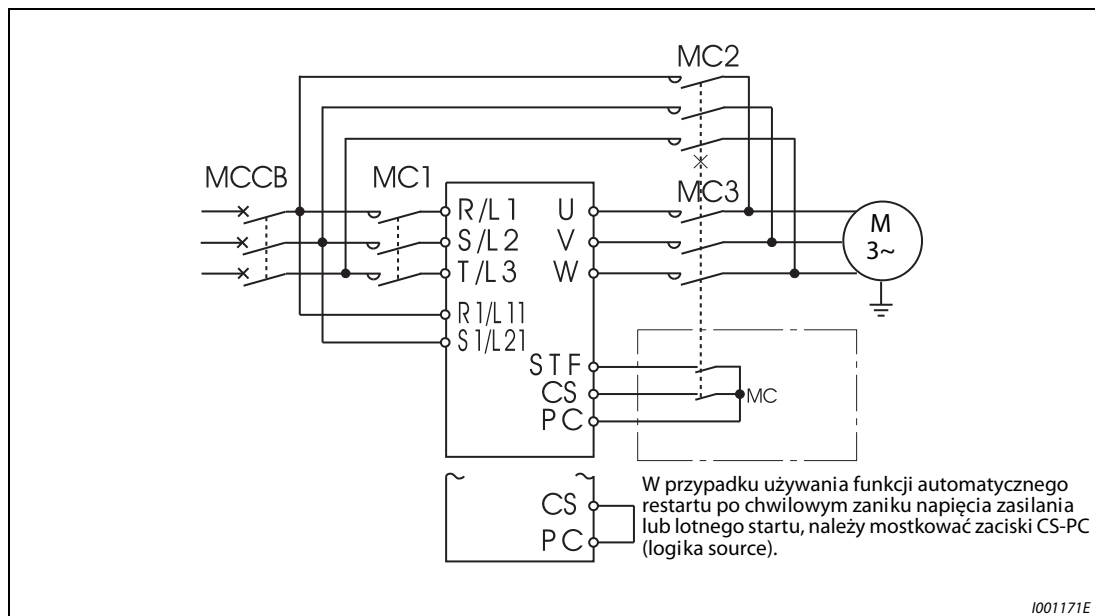
#### UWAGA

Gdy zmieniana jest wartość Par. 21 "Jednostka czasu przyspieszania/hamowania", nastawa Par. 611 nie zmienia się.

**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.



**Rys. 6-86:** Przykład połączeń elektrycznych

**UWAGA**

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 do Par. 189 "Wybór 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.

**UWAGA:**

*Przed uaktywnieniem 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.*

### 6.11.2 Funkcja hamowania przy zaniku zasilania (Par. 261 do Par. 266)

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	Działanie w przypadku zbyt niskiego napięcia zasilania / awarii zasilania	Po przywróceniu napięcia zasilania podczas hamowania z powodu awarii zasilania	Czas hamowania do zatrzymania
				Hamowanie w trybie swobodnego wybiegu	—	
			1	Hamowanie do zatrzymania	Zależy od ustawienia Par. 262 do Par. 266	
			2	Hamowanie do zatrzymania	Ponowne przyspieszenie	Automatyczne ustawienie czasu hamowania
			21		Hamowanie do zatrzymania	
22	Ponowne przyspieszenie					
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 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 <sup>①</sup>	Ustawia czas hamowania do częstotliwości ustawionej w Par. 266.		
265	Czas hamowania 2 przy zaniku zasilania	9999	0-3600/ 360 s <sup>①</sup>	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.		

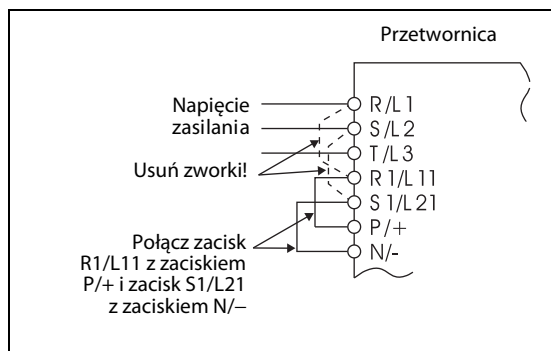
Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

- 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 spomiędzy zacisków R/L1-R1/L11 i spomiędzy 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 w Par. 261 wpisana jest wartość różna od "0", to w przypadku awarii zasilania, zbyt niskiej wartości napięcia zasilania lub detekcji zaniku napięcia jednej fazy zasilania (gdy Par. 872 = "1" (zabezpieczenie przed awarią fazy zasilania aktywne)), silnik hamuje do zatrzymania.



**Rys. 6-87:**

Podłączanie zacisków zasilania przetwornicy

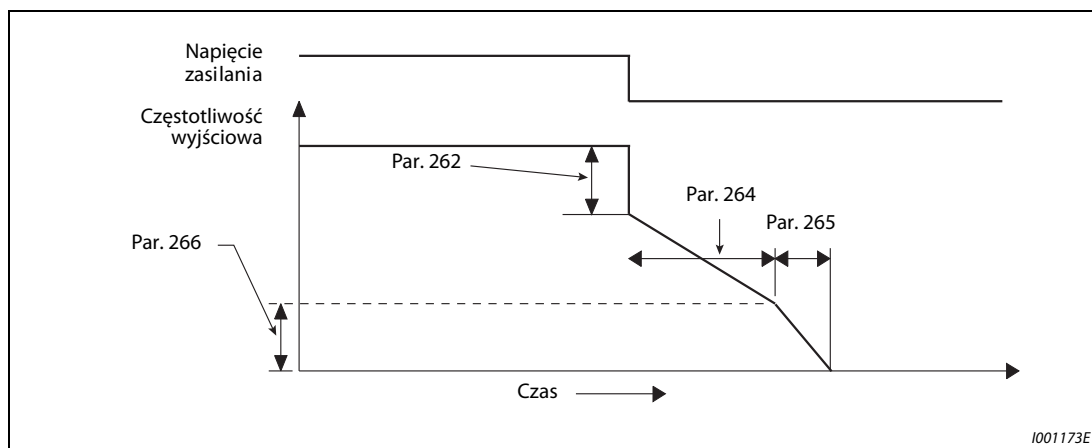
I001172E

### 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.



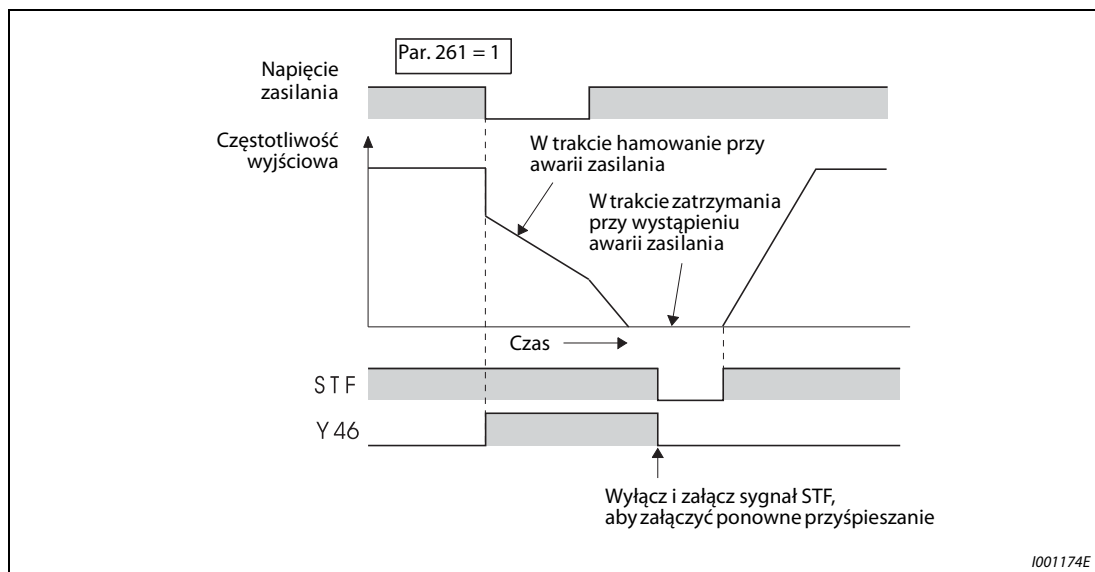
I001173E

**Rys. 6-88:** Parametry funkcji zatrzymania przy awarii zasilania



**Funkcja zatrzymania przy awarii zasilania (Par. 261 = 1)**

Jeśli zasilanie zostanie przywrócone podczas hamowania przy awarii zasilania, hamowanie jest kontynuowane i przetwornica pozostaje zatrzymana. Aby wystartować przetwornicę należy wyłączyć i załączyć sygnał startu.

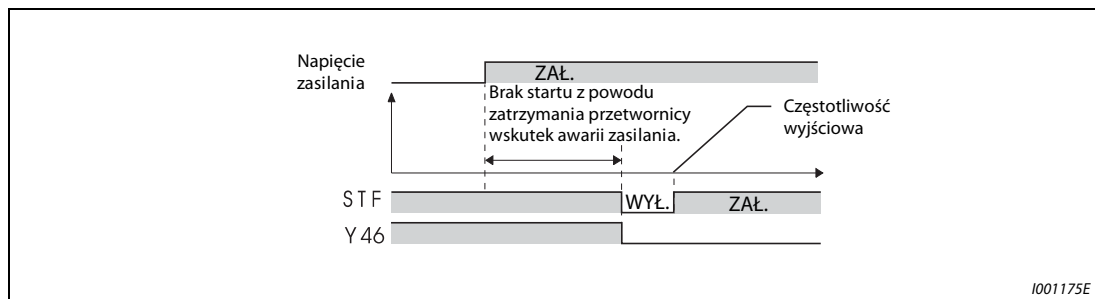


**Rys. 6-89:** Przywrócenie zasilania

**UWAGA**

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.

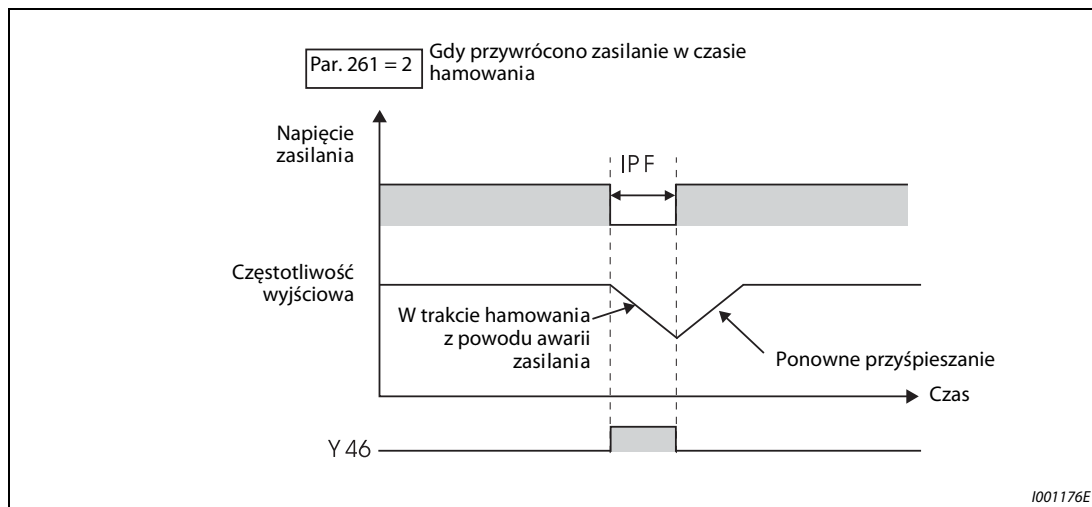
W przypadku zatrzymania z powodu awarii zasilania, przetwornica nie wystartuje automatycznie, jeśli napięcie zasilania zostanie przywrócone przy załączonym sygnale startu (STR/STF). Konieczne jest wyłączenie i ponowne załączenie sygnału startu (STF/STR).



**Rys. 6-90:** Restart w przypadku przywrócenia zasilania

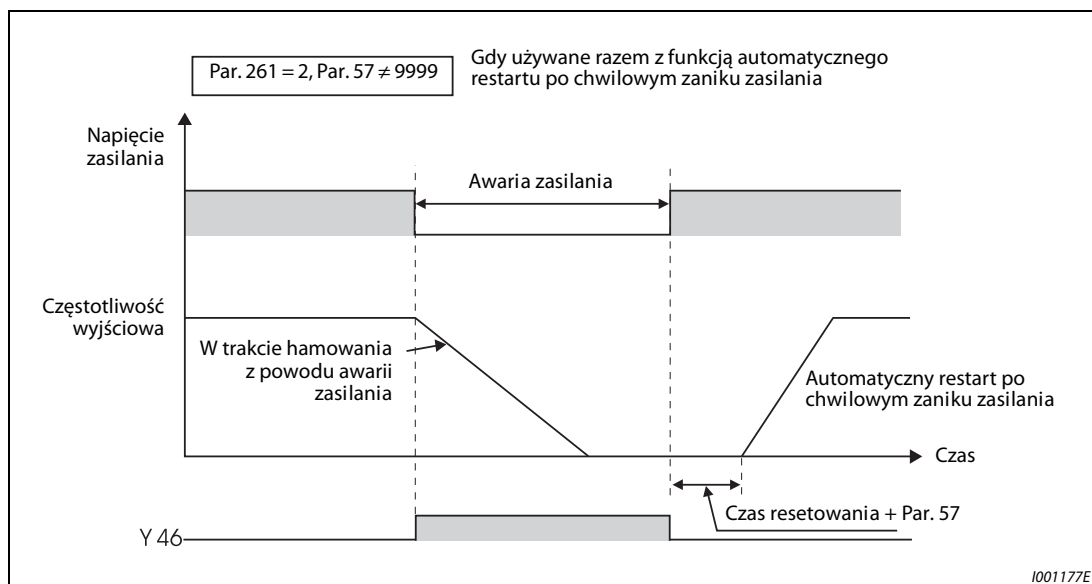
**Funkcja kontynuacji pracy w przypadku przywrócenia napięcia zasilania (Par. 261 = 2)**

Gdy podczas hamowania do zatrzymania zostania przywrócone napięcie zasilania, przetwornica ponownie przyspiesza do częstotliwości zadanej.



**Rys. 6-91:** 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 ≠ 9999).

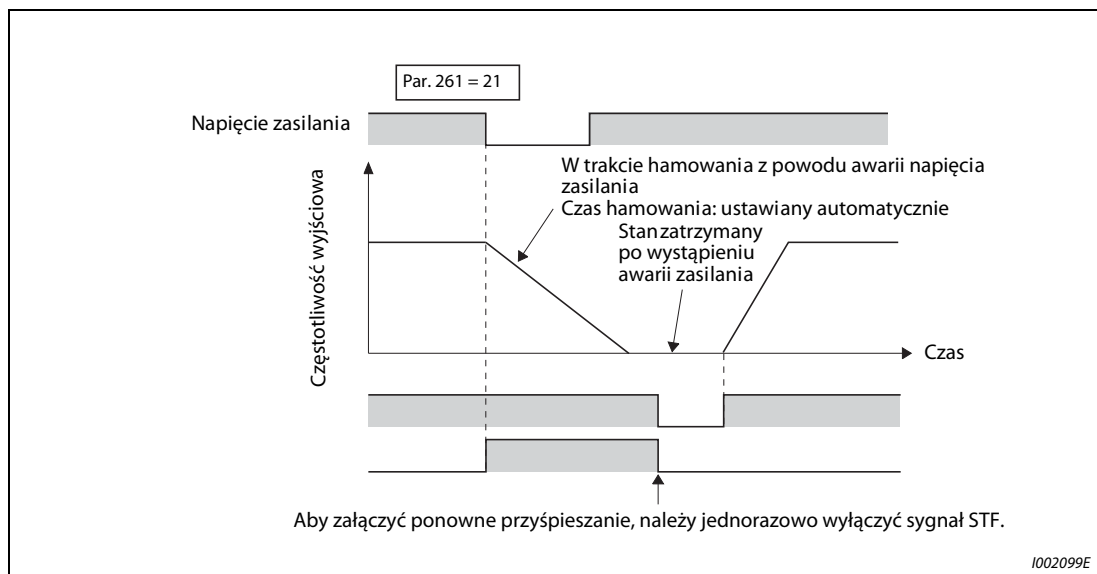


**Rys. 6-92:** Kontynuacja pracy w przypadku chwilowego zaniku zasilania

**Funkcja zatrzymania w przypadku awarii zasilania (z regulacją stałego poziomu wartości napięcia szyny DC) (Par. 261 = 21)**

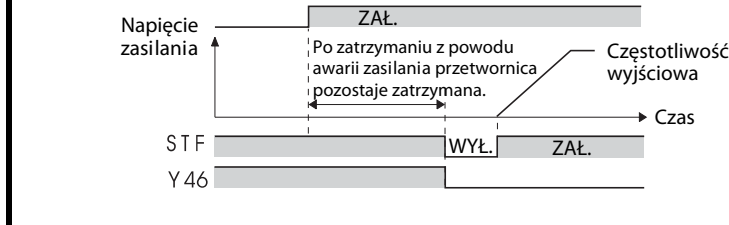
Czas hamowania jest automatycznie zmieniany, aby podczas hamowania do zatrzymania utrzymać stałe napięcie szyny DC (prostownika). W przypadku przywrócenia napięcia zasilania podczas hamowania z powodu awarii zasilania, hamowanie do zatrzymania jest kontynuowane i przetwornica zostaje zatrzymana. Aby ponownie uruchomić przetwornicę, należy wyłączyć i ponownie załączyć sygnał startu.

Ustawienie Par. 261 = "21" dezaktywuje ustawienia parametrów Par. 262 do Par. 266.



Rys. 6-93: Funkcja zatrzymania z powodu awarii zasilania

**UWAGA**

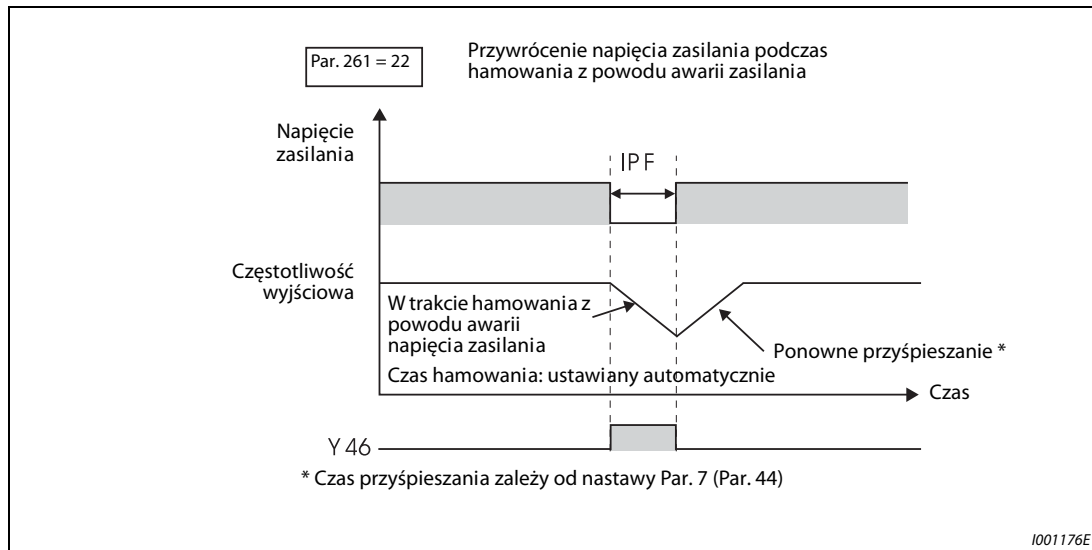


Gdy wybrana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 ≠ "9999"), funkcja wyhamowania do zatrzymania jest nieaktywna i po chwilowym zaniku napięcia zasilania wykonywany jest ponowny start silnika.

Po zatrzymaniu z powodu awarii zasilania, przy załączonym sygnale startu, przetwornica nie wystartuje po przywróceniu napięcia zasilania. Aby załączyć przetwornicę po załączeniu napięcia zasilania należy wyłączyć i ponownie załączyć sygnał startu.

### Kontynuacja pracy przetwornicy po chwilowym zaniku napięcia zasilania (z regulacją stałego poziomu napięcia szyny DC) (Par. 261 = "22")

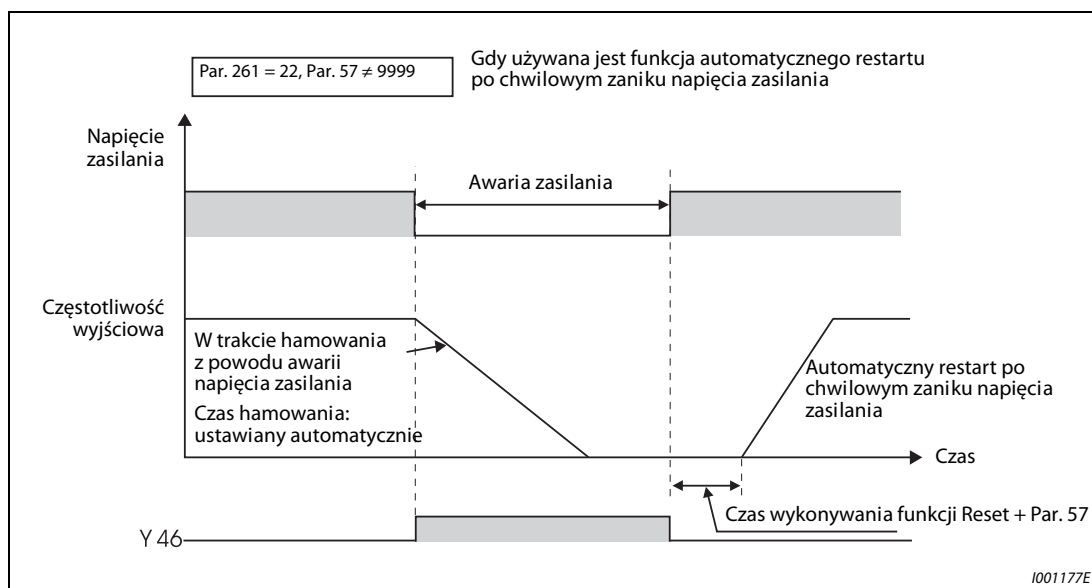
Czas hamowania jest automatycznie zmieniany, aby podczas hamowania do zatrzymania utrzymać stałe napięcie szyny DC (prostownika). Gdy podczas hamowania do zatrzymania zostanie przywrócone napięcie zasilania, przetwornica ponownie przyspiesza do częstotliwości zadanej



**Rys. 6-94:** Po chwilowym zaniku napięcia zasilania przetwornica kontynuuje działanie (Par. 261 = 22)

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).

Ustawienie Par. 261 = "22" dezaktywuje ustawienia parametrów Par. 262 do Par. 266.



**Rys. 6-95:** Po chwilowym zaniku napięcia zasilania przetwornica kontynuuje działanie (Par. 261 = 22, Par. 57  $\neq$  9999)

**Sygnal hamowania w przypadku awarii zasilania (sygnal Y46)**

Może wystąpić sytuacja, że przetwornica po zatrzymaniu z powodu awarii zasilania, nie może wystartować nawet po przywróceniu zasilania i załączeniu komendy startu. W tym przypadku należy sprawdzić sygnał hamowania po awarii zasilania Y46 (po zadziałaniu zabezpieczenia przed awarią fazy zasilania E.ILF itp.).

Sygnal Y46 jest załączony podczas wyhamowywania do zatrzymania z powodu awarii zasilania i jest podtrzymany w czasie zatrzymania po chwilowym 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 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

**UWAGA**

Podczas hamowania z powodu awarii zasilania, ustawienie metody hamowania jest nieaktywne nawet wtedy, gdy w Par. 250 jest skonfigurowana metoda hamowania.

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. 262) 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.

W przypadku zbyt niskiej wartości napięcia zasilania załączany jest sygnał Y46 nawet wtedy, gdy po chwilowym zaniku napięcia zasilania silnik nie hamuje. Z tego też powodu w momencie wyłączenia napięcia zasilania sygnał Y46 jest załączany natychmiast, co nie oznacza nieprawidłowego działania przetwornicy.

Gdy wybrana jest funkcja hamowania do zatrzymania w przypadku awarii zasilania, nieaktywny jest alarm podnapięciowy (E.UVT), alarm chwilowego zaniku napięcia zasilania (E.IPF) i zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilania.

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.***

## 6.12 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	6.12.1
Wysyłanie kodu alarmu do zacisków wyjść	Funkcja załączania kodu alarmu na zaciskach wyjść	Par. 76	6.12.2
Wyłączenie alarmu awarii faz zasilania/wyjścia	Wybór funkcji zabezpieczenia w przypadku awarii fazy zasilania/wyjścia	Par. 251, Par. 872	6.12.3

### 6.12.1 Funkcja restartu (Par. 65, Par. 67 do Par. 69)

W przypadku wystąpienia alarmu przetwornica resetuje się i próbuje automatycznie wznowić pracę. Możliwy jest wybór alarmów, przy których ma miejsce próba wznowienia pracy.

Gdy 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 6.11.1.)

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>65</b>	Wybór funkcji wznowienia	0	0–5	Wybór alarmów, po których ma nastąpić próba wznowienia.	57 Czas wybiegu przed restartem	6.11.1
<b>67</b>	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.		
<b>68</b>	Czas opóźnienia próby restartu	50 Hz	0–10 s	Ustawia czas opóźnienia między wystąpieniem alarmu i próbą restartu.		
<b>69</b>	Kasowanie licznika restartów		0	Służy do kasowania licznika prób restartu.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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. 6-97.)

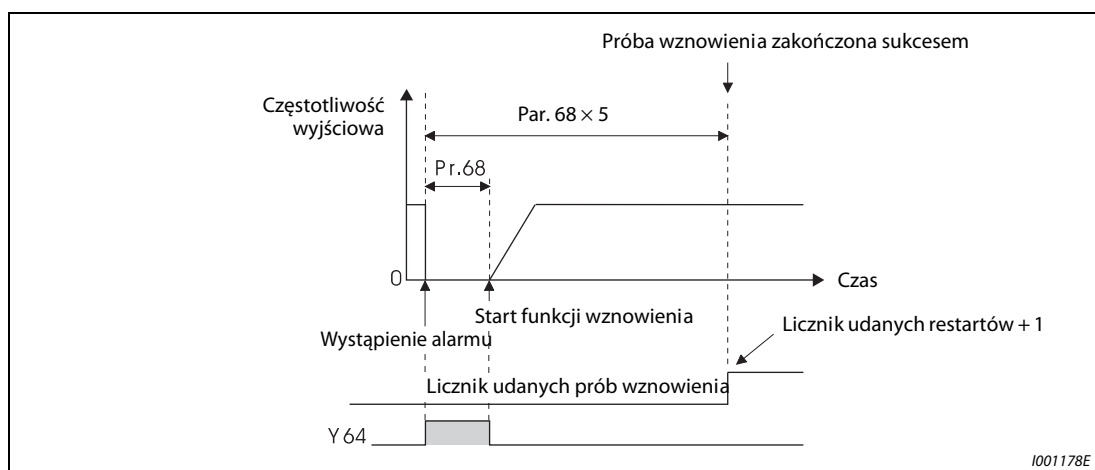
Za pomocą Par. 68 można ustawić opóźnienie w zakresie od 0 do 10 s między alarmowym zatrzymaniem przetwornicy i próbą restartu

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.

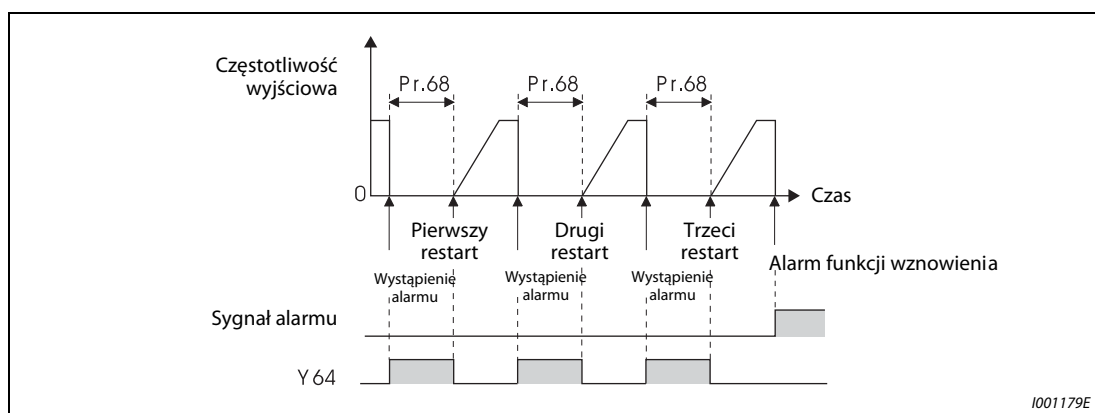
Podczas próby wznowienia załączany jest sygnał Y64. Dla przypisania sygnału Y64 do zacisku wyjść należy wpisać "64" (logika pozytywna) lub "164" (logika negatywna) do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

#### 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. 6-96: Przykład udanej próby wznowienia



Rys. 6-97: 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.OP1	Alarm złącza kart opcjonalnych	✓	—	—	—	✓	—
E.PE	Alarm urządzenia przechowującego parametry	✓	—	—	—	✓	—
E.PTC	Zadziałanie termistora PTC	✓	—	—	—	—	—
E.CDO	Alarm przekroczenia poziomu detekcji prądu wyjściowego	✓	—	—	—	✓	—
E.SER	Błąd komunikacji (przetwornica)	✓	—	—	—	✓	—
E.ILF	Brak fazy napięcia zasilania	✓	—	—	—	✓	—
E.PID	Alarm sygnału PID	✓	—	—	—	✓	—

**Tab. 6-27:** Wybór alarmów, które powodują załączenie funkcji wznowienia

#### UWAGA

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.**



## 6.12.2 Wybór wyjść kodu alarmu (Par. 76)

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	6.9.5
			1	Z wyprowadzaniem na wyjścia kodu alarmu		
			2	Alarm aktywny: Wyjście kodu alarmu Brak alarmu: Wyjście sygnału przypisanego w Par.190-196		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

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 <sup>①</sup>	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. 6-28:** Kody alarmów

<sup>①</sup> Gdy wartość Par. 76 = "2", do zacisków wyjściowych wysyłane są sygnały przypisane w Par. 190 do Par. 196.

**UWAGA**

Kody alarmów są przedstawione na stronie 6-269.

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 "Wybór funkcji zacisków wyjść". Należy o tym pamiętać, gdy do zacisków wyjść wysyłane są sygnały, przypisane w Par. 190 do Par. 196.

### 6.12.3 Funkcja zabezpieczenia w przypadku awarii faz wejścia/wyjścia (Par. 251, Par. 872)

Możliwe jest zablokowanie funkcji detekcji awarii fazy wyjściowej, która wyłącza wyjście przetwornicy w przypadku przerwania obwodu jednej z faz wyjściowych (U,V,W).

Możliwe jest aktywowanie funkcji detekcji awarii faz zasilania przetwornicy (R/L1, S/L2, T/L3).

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
251	Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wyjściu	1	0	Bez zabezpieczenia przed awarią faz wyjścia	261 Wybór trybu hamowania przy zaniku zasilania	6.11.2
			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		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

#### Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wyjściu (Par. 251)

Gdy do Par. 251 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).

#### UWAGA

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.

## 6.13 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	6.13.1
Ilość oszczędzanej energii	Monitor oszczędzanej energii	Par. 52, Par. 54, Par. 158, Par. 891–Par. 899	6.13.2

### 6.13.1 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	80 Moc silnika (Proste sterowanie wektorem pola magnetycznego)	6.2.2
			4	Praca w trybie oszczędzania energii		
			9	Praca w trybie sterowania z optymalnym wzbudzeniem (OEC).		

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.

#### Tryb sterowania z optymalizacją wzbudzenia silnika (OEC) (Par. 60 = 9)

Gdy Par. 60 = "9", przetwornica pracuje w trybie sterowania z optymalizacją wzbudzenia silnika.

W trybie sterowania z optymalnym wzbudzeniem silnika, przetwornica steruje prądem wzbudzenia silnika w taki sposób, aby zwiększyć do maksimum sprawność silnika oraz ustala wartość napięcia wyjściowego w taki sposób, aby uzyskać oszczędność energii.

**UWAGA**

Jeśli moc silnika, w porównaniu z mocą przetwornicy jest zbyt niska, lub do jednej przetwornicy zostały podłączone dwa silniki lub więcej, nie należy oczekiwać oszczędności energii.

Gdy wybrany jest tryb oszczędzania energii i tryb sterowania z optymalizacją wzbudzenia silnika (Par. 60 = "4" lub "9"), czas hamowania może być dłuższy niż nastawiony. Zaleca się nastawić dłuższy czas hamowania, ponieważ w porównaniu z trybem pracy ze stałym momentem obciążenia, bardziej prawdopodobne jest wystąpienie alarmu nadnapięciowego.

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.

### 6.13.2 Monitor oszczędzanej energii (Par. 52, Par. 54, Par. 158, 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
52	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU	0 (Częstotliwość wyjściowa)	0/5/6/8–14/17/20/ 23–25/50–57/100	50: Monitor oszczędzanej energii 51: Licznik oszczędzonej energii
54	Przypisanie funkcji zacisku CA	1 (Częstotliwość wyjściowa)	1–3/5/6/8–14/17/21/ 24/50/52/53	50: Monitor oszczędzanej energii
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 6-165) pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.
893	Poziom odniesienia monitora oszczędzanej energii (moc silnika)	Wartość LD/SLD wprowadzonej mocy silnika	01160 lub mniejszy 0,1–55 kW 01800 lub większy 0–3600 W	Służy do ustawienia mocy silnika (mocy pompy). 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 (górny limit danych komunikacji: 9999)
			9999	Wyłączenie wstrzymania licznika oszczędzanej energii (górny 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.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
3 Częstotliwość bazowa	6.4.1
52 Wybór danych głównego okna panelu DU/PU	6.10.2
54 Przypisanie funkcji zacisku CA	6.10.3
158 Przypisanie funkcji zacisku AM	6.10.3

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".  
Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w Par. 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 <sup>❸</sup>	9999			
❷	Współczynnik oszczędzania energii	Współczynnik oszczędzania energii, przy założeniu, że poziom mocy przy zasilaniu napięciem sieciowym odpowiada wartości 100 %. $\frac{\text{❶ Oszczędzana moc}}{\text{Moc podczas pracy przy zasilaniu sieciowym}} \times 100$	0,1 %	0	—	9999	
		Współczynnik oszczędzania energii, przy założeniu, że nastawa Par. 893 odpowiada poziomowi 100 %. $\frac{\text{❶ Oszczędzana moc}}{\text{Par. 893}} \times 100$		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 <sup>❸</sup>	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. $\text{❸ Średnia ilość oszczędzanej energii} \times \text{Par. 896}$	0,01/0,1 <sup>❸</sup>	—	0 do 500		

**Tab. 6-29:** 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 $\frac{\text{⑥ Licznik oszczędzonej energii}}{\text{Czas pracy podczas zliczania oszczędzanej energii}} \times 24 \times 365 \times \frac{\text{Par. 899}}{100}$	0,01 kWh/ 0,1 kWh ① ② ③	—	9999	—	0 do 100 %
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		

**Tab. 6-30:** 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. (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)

#### UWAGA

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 (❶ Oszczędzana energia i ❷ Współczynnik oszczędności energii)

Wartość monitora oszczędzanej energii ❶ jest obliczana jako różnica mocy wejściowej przetwornicy i obliczonego zużycia mocy podczas pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym.

W poniższych przypadkach monitor oszczędzanej energii ❶ 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).

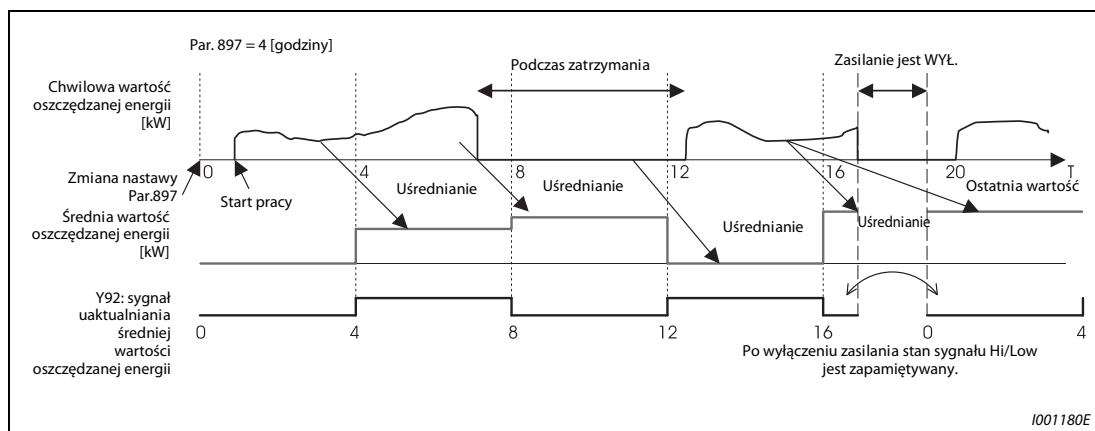
Dla monitora współczynnika oszczędzania energii ❷, ustawienie wartości "0" w Par. 895 "Poziom odniesienia oszczędzania energii" powoduje, że poziom 100 % odpowiada pracy przy zasilaniu napięciem sieciowym. Gdy w Par. 895 wpisane jest "1", poziom 100 % monitora współczynnika oszczędzania energii odpowiada nastawie Par. 893 "Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika)".

### Monitor średniej ilości oszczędzanej energii (❸ średnia ilość oszczędzanej energii, ❹ średnia wartość współczynnika oszczędzania energii, ❺ 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 ❸ 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. 6-98:** Uaktualnianie średniej wartości

Monitor średniej ilości oszczędzanej energii ❹ wyświetla uśrednioną wartość współczynnika oszczędzania energii ❷ 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 ❺ wyświetla efekt oszczędności energii w jednostce pieniężnej (średnia ilość oszczędzanej energii ❸  $\times$  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**

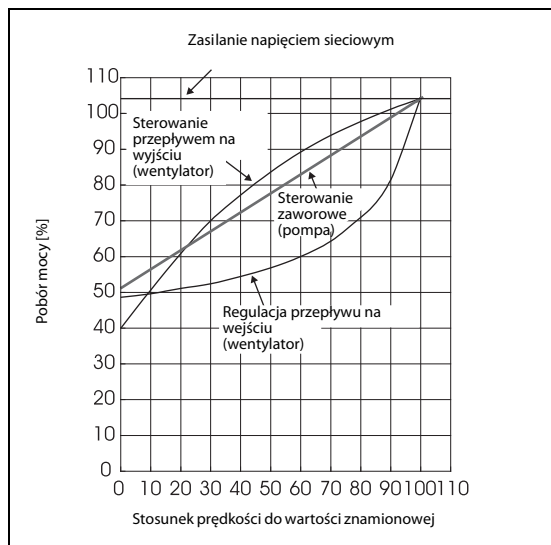
Stan licznika oszczędzania energii jest zapamiętywany co godzinę. Gdy zasilanie jest załączone ponownie w ciągu 1 godziny od wyłączenia, wyświetlana jest ostatnio zapamiętana wartość monitora licznika oszczędzanej energii i zliczanie ponownie jest uruchamiane. (Wartość licznika oszczędzanej energii może 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. 6-99:**  
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 %

Do Par. 899 wpisz 46,03 %.



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)".

## 6.14 Hałas pracy silnika, redukcja hałasu

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Zmniejszenie hałasu silnika Zapobiegania zakłóceniom elektromagnetycznym i przepływowi prądów upływu	Wybór częstotliwości nośnej i sterowania w trybie Miękkiej PWM	Par. 72, Par. 240, Par. 260	6.14.1
Redukcja rezonansu mechanicznego	Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości	Par. 653, Par. 654	6.14.2

### 6.14.1 Częstotliwość nośna PWM i sterowanie w trybie Miękka 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	Wybór częstotliwości PWM ①	2	01160 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 .....2,5k Hz	156	Wybór zabezpieczenia przed utykaniem
			01800 i większe	0–6/25			
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 01800 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 % wartości prądu znamionowego przetwornicy.		
			1		Gdy obciążenie wzrośnie, automatycznie obniża się częstotliwość nośna PWM.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

① Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli "0" (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

#### Zmiana częstotliwości nośnej PWM (Par. 72)

Możliwa jest zmiana wartości częstotliwości nośnej PWM.

Zmiana częstotliwości nośnej PWM pozwala na unikanie częstotliwości rezonansowych systemu mechanicznego lub silnika lub na redukcję hałasu lub prądów upływu przetwornicy.

Wartości częstotliwości nośnej w trybie rzeczywistego bez-czujnikowego sterowania wektorowego są pokazane w tabeli poniżej.

Gdy z przetwornicą 01800 i większymi stosowany jest opcjonalny filtr sinusoidalny (MT-BSL/BSC), należy wpisać "25" (2,5 kHz) w Par. 72.

#### 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)**

Podczas ciągłej pracy przetwornicy z prądem wyjściowym na poziomie 85 % prądu znamionowego (wartości wyjściowego prądu znamionowego podane w nawiasie w dodatku A, lub wyższe) 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.

**UWAGA**

Zmniejszenie częstotliwości nośnej pozwala na zmniejszenie hałasu generowanego podczas pracy przetwornicy i ogranicza wartości prądów upływowych, ale zwiększa hałas pracy silnika.

Gdy Par. 570 = "0" (ustawienie fabryczne), funkcja Par. 260 jest nieaktywna. Wraz ze wzrostem obciążenia częstotliwość nośna PWM automatycznie jest zmniejszana. (Patrz rozdział 6.2.5.)

Gdy nastawiono częstotliwość nośną PWM 1 kHz lub niższą (Par. 72  $\leq$  1), wówczas, z powodu wzrostu składowych harmonicznych prądu, może zostać załączona funkcja szybkiego ograniczania prądu przed zadziałaniem funkcji zabezpieczenia przed utykaniem (w zależności od użytego silnika), dając zbyt niskiej wartości moment. 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).

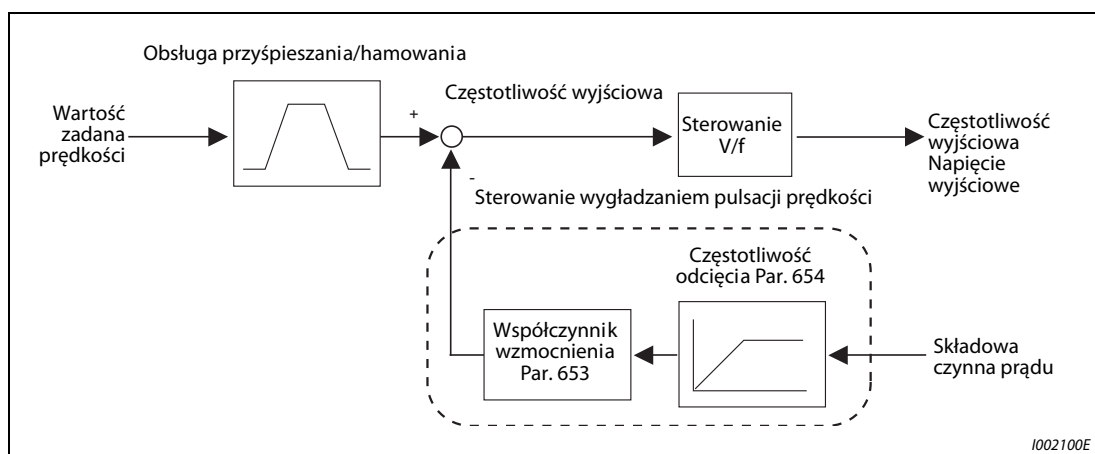
## 6.14.2 Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości (Par. 653, Par. 654)

Drgania spowodowane rezonansem mechanicznym mają wpływ na działanie przetwornicy, powodując niestabilność prądu (momentu) wyjściowego. W tym przypadku możliwe jest ograniczenie fluktuacji prądu (momentu) wyjściowego poprzez zmianę częstotliwości wyjściowej.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
653	Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości	0	0–200 %	Zmniejszane są fluktuacje momentu, w celu zmniejszenia drgań spowodowanych rezonansem mechanicznym.	—	
654	Częstotliwość odcięcia sterowania wygładzaniem prędkości	20 Hz	0–120 Hz	Ustawia minimalną częstotliwość zakresu fluktuacji momentu.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 wpisane jest "0".

### Schemat systemu sterowania

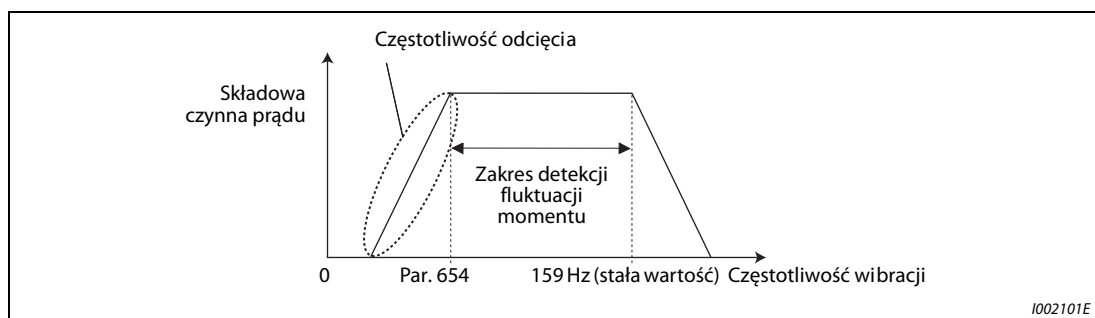


Rys. 6-100: Schemat systemu sterowania

### Metoda ustawiania

Jeśli występują drgania spowodowane rezonansem mechanicznym, należy w Par. 653 ustawić 100 %, uruchomić przetwornicę z częstotliwością, przy której generowane są największe drgania i po kilku sekundach sprawdzić, czy wibracje są mniejsze. W przypadku braku zmian stopniowo zwiększać nastawę Par. 653 i sprawdzać wpływ zmian aż do osiągnięcia najbardziej efektywnej nastawy Par. 653. Jeśli ze zwiększaniem nastawy Par. 653 drgania zwiększają się, w analogiczny sposób stopniowo zmniejszać nastawę Par. 653 i sprawdzać wpływ na wibracje.

Gdy za pomocą miernika zmierzona zostanie częstotliwość wibracji spowodowanych rezonansem mechanicznym (fluktuacje momentu, prędkości i napięcia wyjściowego prostownika), do Par. 654 należy wpisać wartość z zakresu od 50 % do 100 % częstotliwości drgań. Ustawienie zakresu częstotliwości drgań może pomóc jeszcze bardziej stłumić wibracje.



Rys. 6-101: Metoda ustawiania

#### UWAGA

W zależności od maszyny wibracje mogą się nie zmniejszyć, a osiągnięcie celu może być niemożliwe.

## 6.15 Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnału analogowego (zaciski 1, 2 i 4)

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Konfiguracja sygnału (napięcie/prąd) wejścia analogowego (zaciski 1, 2, 4) Regulacja kierunku obrotów przy pomocy sygnału analogowego	Konfiguracja wejścia analogowego	Par. 73, Par. 267	6.15.1
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	6.15.2
Eliminacja zakłóceń na wejściu analogowym	Filtr wejściowy	Par. 74	6.15.4
Strojenie (kalibracja) sygnału wejścia analogowego (napięcie/prąd)	Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości	Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2-C7 (Par. 902, Par. 905),	6.15.4

### 6.15.1 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  $\pm 10$  V, 0 do  $\pm 5$  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	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział		
				Przełącznik k typu wejścia: napięciowe/prądowe					
73	Wybór wejścia analogowego	1	0 do 5, 10 do 15	Przełącznik 2 – Wył. (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 $\pm 5$ V lub 0 to $\pm 10$ V. Możliwy jest wybór odwrócenia polaryzacji sygnału i użycie sygnału analogowego w trybie korekcji procentowej.	22 Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykiem	6.2.4 6.15.4		
			6/7/16/17	Przełącznik 2 – Zał.				125 Współczynnik wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	6.15.4
267	Konfiguracja wejścia zacisku 4	0	0	Przełącznik 1 – Zał. (ustawienie fabryczne)	Zakres sygnału na zacisku 4 wynosi od 4 do 20 mA.	126 Współczynnik wzmocnienie częstotliwości sygnału analogowego na zacisku 4	6.15.2 6.15.2 6.15.1		
			1	Przełącznik 1 – Wył.	Zakres sygnału na zacisku 4 wynosi od 0 do 5 V.			252 Przesunięcie zera korekcji procentowej	6.15.1
			2		Zakres sygnału na zacisku 4 wynosi od 0 do 10 V.				

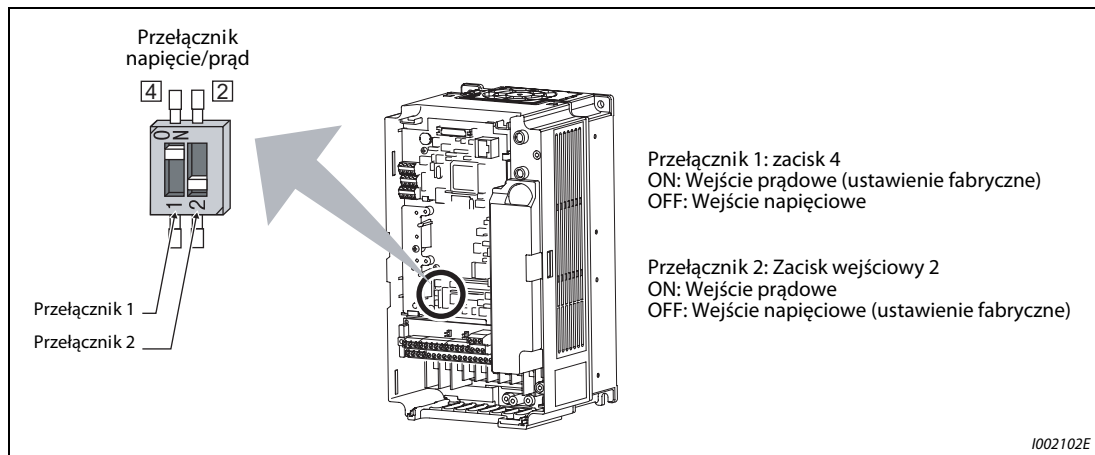
Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".



### 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 (4 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. 6-102:** Wybór typu sygnału analogowego (napięcie/prąd)

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

Przed podłączeniem sygnału do wejścia analogowego należy ustawić wartości Par. 73, Par. 267 oraz ustawić przełącznik napięcie/prąd we właściwej pozycji. Nieprawidłowe ustawienie (jak w tabeli poniżej) może być przyczyną uszkodzenia komponentów przetwornicy. Nieprawidłowe ustawienia, różne od podanych w tabeli poniżej, może spowodować nieprawidłowe działanie przetwornicy.

Ustawienia powodujące awarię		Działanie
Ustawienie przełącznika	Sygnał podłączony do zacisku wejścia	
ZAŁ (wejście prądowe)	napięciowy	Może być to przyczyną uszkodzenia obwodów wyjścia analogowego urządzenia, będącego źródłem sygnału analogowego (wzrasta elektryczne obciążenie obwodu wyjścia źródła analogowego sygnału).
WYŁ (wejście napięciowe)	prądowy	Może to spowodować uszkodzenie elementów obwodu wejścia analogowego przetwornicy (wzrasta moc wyjściowa analogowego obwodu wyjściowego zewnętrznego źródła sygnału).

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 korekcji.

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 <sup>①</sup>	
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		Korekcja procentowa za pomocą sygnału zacisku 2		
5		0 do 5 V	0 do ±5 V				
6		0/4 do 20 mA	0 do ±10 V		Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1		
7		0/4 do 20 mA	0 do ±5 V				
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		Korekcja procentowa za pomocą sygnału zacisku 2		Tak
16		0/4 do 20 mA	0 do ±10 V		Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1		
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 (wartość domyślna)	0 do ±10 V						
2	0 do ±5 V						
3	0 do ±5 V		—				
4	0 do 10 V						
5	0 do 5 V		0 do ±10 V				
6	—						
7	—		0 do ±5 V	Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1			
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						
15	0 do 5 V		Korekcja procentowa za pomocą sygnału zacisku 2				
16	—		0 do ±10 V	Kompensacja przez dodanie sygnału zacisku 1	Tak		
17	—		0 do ±5 V				

**Tab. 6-31:** 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) <sup>①</sup>	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) <sup>①</sup>	0 (wartość domyślna)	ZAŁ.

**Tab. 6-32:** Ustawienie przełącznika sygnału analogowego napięcie/prąd

<sup>①</sup> Wartość domyślna

#### UWAGA

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.)

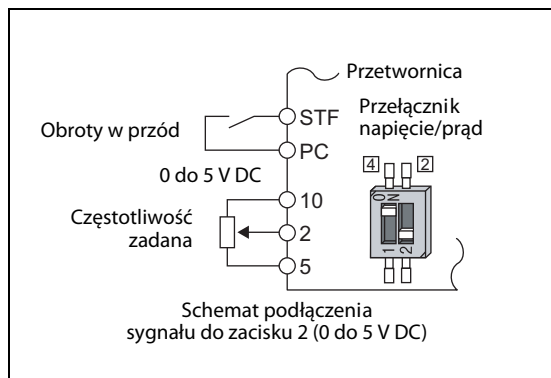
Za pomocą Par.125 (Par.126) "Współczynnik wzmocnienia częstotliwości" można zmienić wartość maksymalnej częstotliwości wyjściowej przy maksymalnej wartości sygnału na wejściu analogowym (napięciowym/ prądowym). Przy regulacji wartości tego parametru nie jest konieczne podłączanie sygnału analogowego. Czasy przyśpieszenia/hamowania nie zmieniają nastaw przy zmianie wartości Par. 73.

Gdy w Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem" = "9999", wartość sygnału zacisku 1 pełni funkcję poziomu zabezpieczenia przed utykaniem.

### 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).

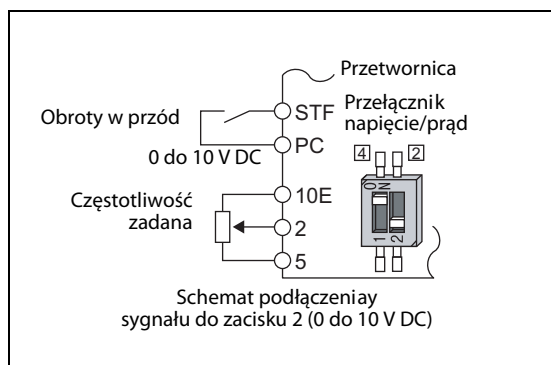
Sygnał 5 V (10 V) może być podany z wewnętrznego zasilacza przetwornicy lub przygotowany z zewnętrznego zasilacza. Wbudowany zasilacz zapewnia napięcie 5 V DC między zaciskami 10-5 lub 10 V między zaciskami 10E-5.



**Rys. 6-103:**

Wykorzystanie zacisku 2 do regulacja częstotliwości napięciem 0–5 V DC

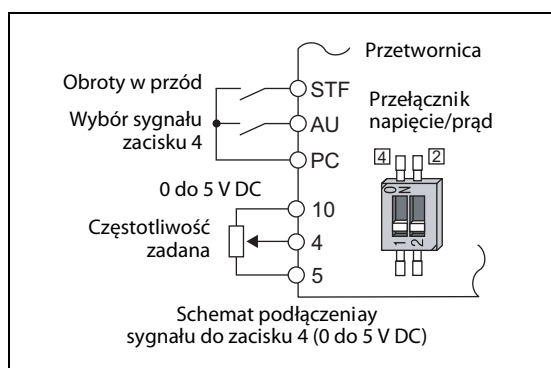
I002103E



**Rys. 6-104:**

Wykorzystanie zacisku 2 do regulacja częstotliwości napięciem 0–10 V DC

I002104E



**Rys. 6-105:**

Wykorzystanie zacisku 4 do regulacja częstotliwości napięciem 0–5 V DC

I002105E

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. 6-33:** 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

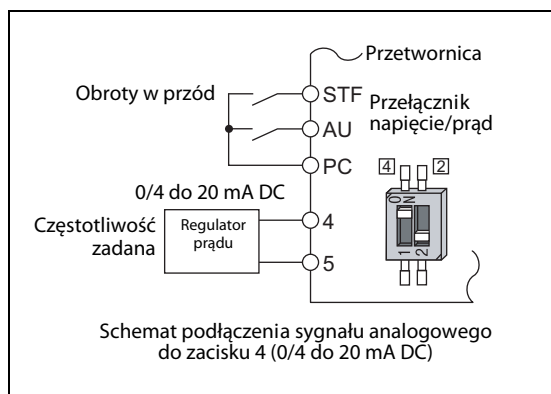
Długość przewodów podłączonych do zacisków 10, 2 i 5 nie powinna przekraczać 30 m.

### 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.

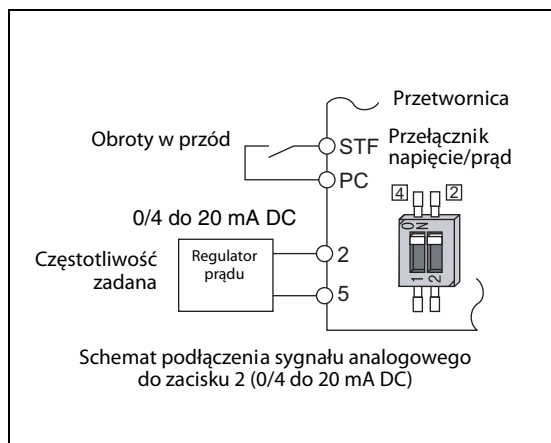
Ustawienie "6, 7, 16 lub 17" w Par. 73 zmienia typ wejścia zacisku 2 na prądowy. Przy tych ustawieniach nie jest wymagane załączanie sygnału AU.



**Rys. 6-106:**

Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału analogowego 0/4–20 mA podłączonego do zacisku 4

1002106E



**Rys. 6-107:**

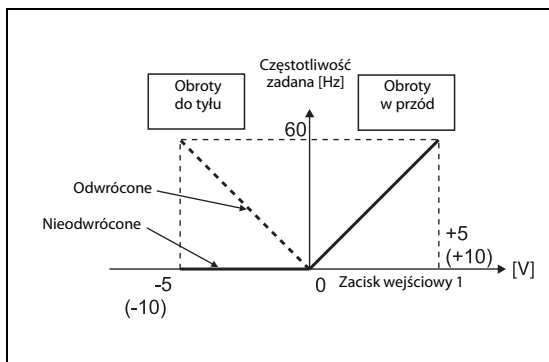
Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału analogowego 0/4–20 mA podłączonego do zacisku 2

1002107E

**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  $\pm 5$  V lub 0 do  $\pm 10$  V) do zacisku 1 umożliwia regulację prędkość w przód/do tyłu w zależności od polaryzacji sygnału.

**Rys. 6-108:**

*Wybór kierunku obrotów przy pomocy zmiany polaryzacji sygnału zadawania prędkości*

I001185E

## 6.15.2 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.

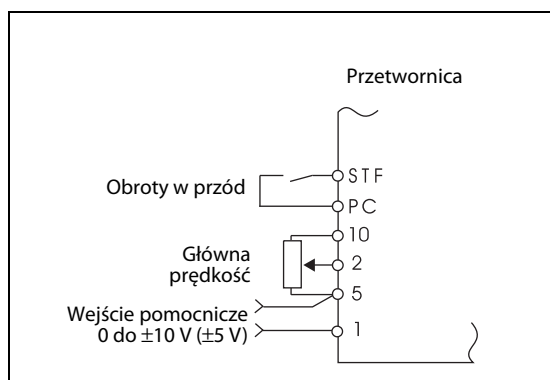
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
73	Konfiguracja wejścia analogowego	1	0-3/6/7/ 10-13/ 16/17	Kompensacja dodawana
			4/5/14/15	Korekta procentowa
242	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 2)	100 %	0-100 %	Ustawia wielkość kompensacji prędkości, gdy główny sygnał 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 korekcji procentowej	50 %	0-200 %	Ustawia poziom korekcji procentowej prędkości zadanej (override) przy zerowym poziomie sygnału analogowego.
253	Wzmocnienie korekcji (override)	150 %	0-200 %	Ustawia wzmocnienie korekcji procentowej prędkości zadanej (override) za pomocą sygnału wejścia analogowego.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
28 Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	6.5.3
73 Wybór wejścia analogowego	6.15.1

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

### Kompensacja dodawana (Par. 242, Par. 243)

Sygnał kompensacji może być dodany do głównej wartości zadanej prędkości w celu synchronizacji prędkości itp.



**Rys. 6-109:**

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.

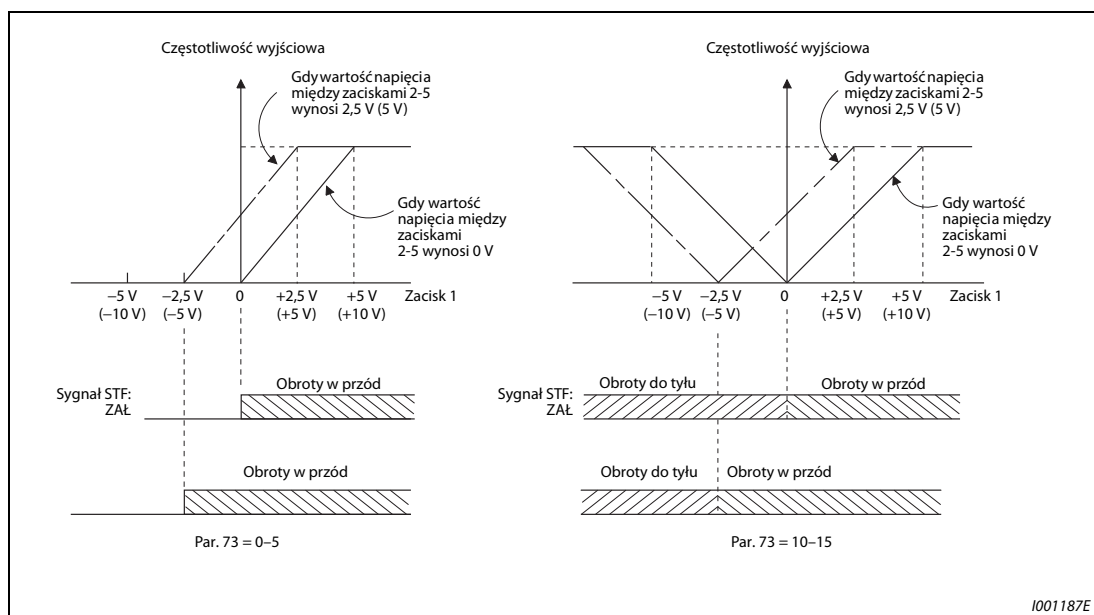
Gdy wynik jest ujemny, przy nastawach Par. 73 z zakresu "0 do 3, 6, 7" traktowany jest jako "0". Jeśli natomiast Par. 73 ma wartość z zakresu "10 do 13, 16 17" i jeśli załączony jest sygnał startu STF, to przy wyniku ujemnym załączane są obroty do tyłu (sterowanie kierunkiem obrotów za pomocą polaryzacji 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[%]

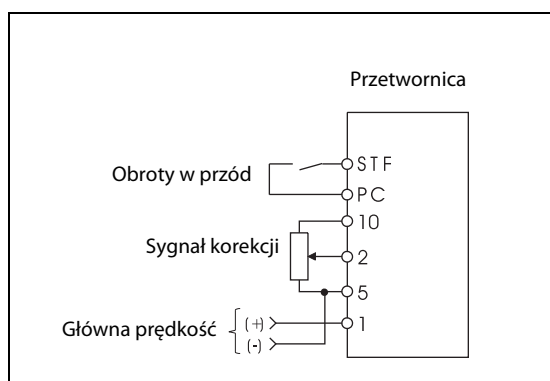
Wartość zadana za pomocą sygnału zacisku 4 = Sygnał zacisku 4 + Sygnał zacisku 1 × Par. 243/100[%]



**Rys. 6-110:** Kompensacja głównej wartości zadanej prędkości za pomocą sygnału pomocniczego

### Funkcja korekcji procentowej (Par. 252, Par. 253)

Za pomocą funkcji korekcji można zmieniać wartość główną prędkości zadanej o współczynnik procentowy.



**Rys. 6-111:** Schemat podłączenia sygnału korekcji głównej wartości zadanej prędkości

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.

1001188E

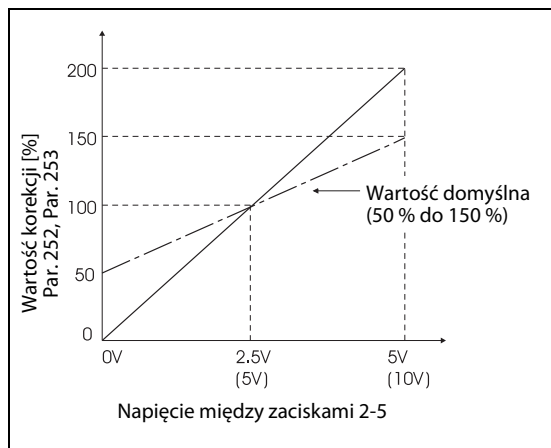


Jak działa korekcja procentowa częstotliwości zadanej:

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



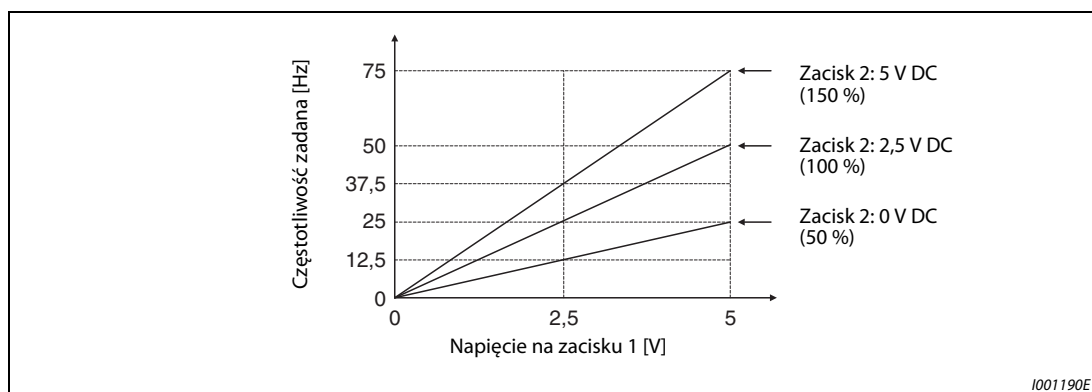
**Rys. 6-112:**  
Korekcja procentowa

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. 6-113:** Wartość zadana częstotliwości w zależności od sygnałów zacisku 1 i 2

△

**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 6-171.)

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".)

### 6.15.3 Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego (Par. 74)

Jeśli sygnał wejściowy wartości zadanej (zacisk 1, 2 lub 4) zawiera zakłócenia, wtedy takie niestabilności lub zakłócenia można odfiltrować zwiększając nastawę parametru Par. 74.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
74	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	1	0–8	Ustawić stałą czasową filtracji analogowego sygnału wejściowego. Im większa nastawa, tym większa filtracja.	—	

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

Jeśli z powodu wpływu zakłóceń nie można uzyskać stabilnej pracy, należy zwiększać stałą czasową filtrowania. Większa nastawa oznacza wolniejszą odpowiedź. (Stała czasowa może przyjmować wartości od około 10 ms do 1 s, co odpowiada nastawom od 0 do 8.)

### 6.15.4 Przesunięcie zera i wzmocnienie analogowego sygnału zadawania częstotliwości [Par. 125, Par. 126, Par. 241, C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905)]

Zależność częstotliwości wyjściowej przetwornicy od sygnału zadawania częstotliwości (nachylenie) można ustawić, wybierając żądany zakres i rodzaj sygnału sterującego (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 również 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	
<b>125</b>	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	50 Hz	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału analogowego na zacisku 2 (częstotliwość maksymalna).		20	Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania	6.6.1
<b>126</b>	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	6.15.1
<b>241</b>	Przełączanie jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych <sup>①</sup> <sup>③</sup>	0	0	Wyświetlanie w %	Służy do wyboru jednostki wyświetlania sygnału wejścia analogowego.	267	Wybór funkcji sygnału zacisku 4	6.15.1
			1	Wyświetlanie w V/mA				
<b>C2 (902)</b>	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu prędkości za pomocą sygnału na zacisku 2 <sup>①</sup> <sup>②</sup>	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 2.		79	Wybór trybu sterowania	6.17.1
<b>C3 (902)</b>	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2 <sup>①</sup> <sup>②</sup>	0 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą 0 % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem na zacisku 2.				
<b>C4 (903)</b>	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2 <sup>①</sup> <sup>②</sup>	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału wejściowego w % przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2.				
<b>C5 (904)</b>	Wartość początkowa częstotliwości przy zadawaniu za pomocą sygnału zacisku 4 <sup>①</sup> <sup>②</sup>	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia przesunięcie zera częstotliwości przy wartości minimalnej sygnału analogowego na zacisku 4.				
<b>C6 (904)</b>	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4 <sup>①</sup> <sup>②</sup>	20 %	0-300 %	Ustawia wartość początkową sygnału analogowego odpowiadającą poziomowi 0 % przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4.				
<b>C7 (905)</b>	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 4 <sup>①</sup> <sup>②</sup>	100 %	0-300 %	Ustawia wartość końcową sygnału analogowego w % przy zadawaniu częstotliwości sygnałem zacisku 4.				

- ① Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".
- ② W nawiasie podane są numery parametrów, gdy używany jest programator (FR-PU04/FR-PU07).
- ③ Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy nawet, jeśli "0" (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów".

**Ustawienie częstotliwości przy maksymalnej wartości sygnału wejścia analogowego w Par. 125, Par. 126**

Ustaw wartość parametru 125, (Par. 126), gdy charakterystyka częstotliwości jest regulowana tylko za pomocą wzmocnienia sygnału analogowego. (Wartości C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905) nie muszą być zmieniane.)

**Kalibracja przesunięcia zera i wzmocnienia sygnału wejścia analogowego [C2 (Par. 902) do C7 (Par. 905)]**

Te parametry początkowe i końcowe zakresu sygnału wejściowego pozwalają skonfigurować sygnały wartości zadanej, których wartości nie odpowiadają dokładnie zakresom 5 V, 10 V lub 20 mA. Można ustawić wartości częstotliwości wyjściowej odpowiadającej minimalnym i maksymalnym wartościom sygnału dla każdego z zacisków 2 i 4 oddzielnie. Ta funkcja może być używana także do konfiguracji odwróconej charakterystyki sterowania (tzn. większa częstotliwość wyjściowa przy minimalnej wartości sygnału i mniejsza przy maksymalnej).

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.

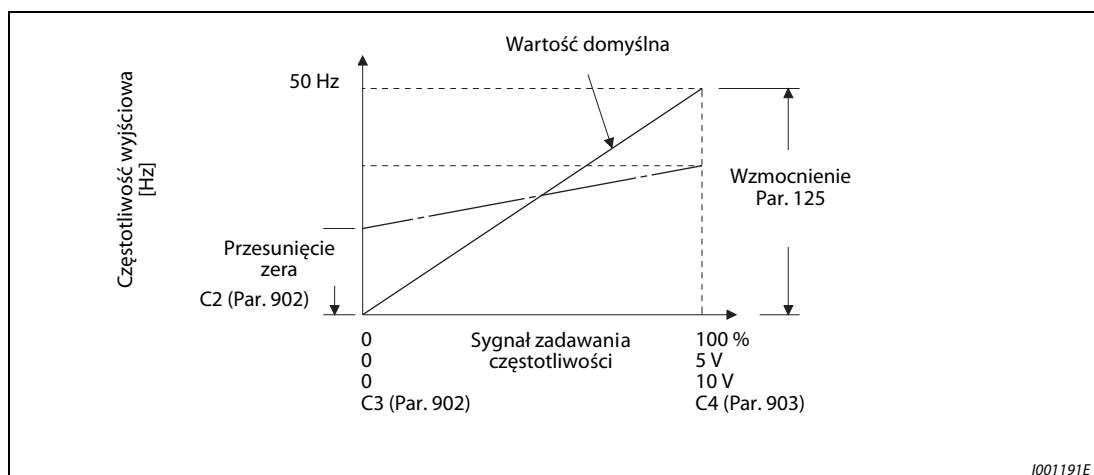
Parametr C4 (Par. 903) ustawia maksymalny poziom wejścia analogowego zacisku 2. Gdy wartość sygnału analogowego przekracza ten limit, maksymalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę Par. 125.

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.)

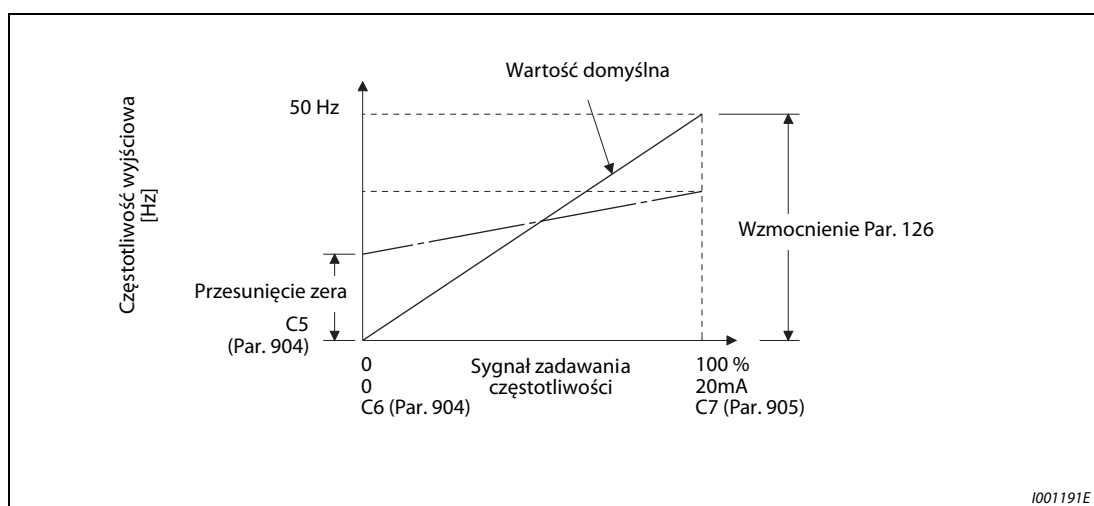
Parametr C6 (Par. 904) ustawia minimalny poziom wejścia analogowego zacisku 4. Gdy wartość sygnału analogowego jest mniejsza niż ten limit, minimalna wartość częstotliwości zadanej jest ograniczona przez nastawę C5. (Domyślnie wartość tego parametru jest ustawiona na 20 %, co odpowiada poziomowi prądu 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.



**Rys. 6-114:** Kalibracja zadawania częstotliwości za pomocą sygnału zacisku 2



**Rys. 6-115:** 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 6-185.)
- Metoda regulacji bez podawania napięcia (sygnału prądu) między zaciski 2-5 (4-5). (Patrz strona 6-187.)
- Regulacja częstotliwość bez regulacji napięcia (prądu). (Patrz strona 6-188.)

#### UWAGA

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 do 5 V → jest wyświetlane jako 0 do 5 V.
0 do 10 V	0 do 10 V → jest wyświetlane jako 0 do 100 %.	0 do 10 V → jest wyświetlane jako 0 do 10 V.
0/4 do 20 mA	0 do 20 mA → jest wyświetlane jako 0 do 100 %.	0 do 20 mA → jest wyświetlane jako 0 do 20 mA.

**Tab. 6-34:** Jednostka wyświetlania sygnału zadawania częstotliwości

Gdy w parametrze 241 ustawiono "1", zapala się wskaźnik LED V lub A i wartości parametrów C3/C4, lub C6/C7 są wyświetlane w jednostkach fizycznych sygnału analogowego.

**UWAGA**

Wartość sygnału wejścia analogowego nie jest wyświetlana prawidłowo, jeśli specyfikacja wejścia zacisku 1 (0 do  $\pm 5$  V, 0 do  $\pm 10$  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 %.

Jeśli ustawienia wzmocnienia i przesunięcia zera są zbyt bliskie, w chwili ustawienia może pojawić się komunikat błędu (Er3).

**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.	
③ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia P.160 (Par. 160).	
④ Aby wyświetlić aktualną wartość, naciśnij przycisk SET. Wyświetla się nastawa fabryczna "9999".	
⑤ Przekręć pokrętko zgodnie z kierunkiem zegara, aby zmienić nastawę parametru na "0".	
⑥ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	
⑦ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia "C...".	
⑧ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się "C---".	
⑨ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia "C 4 (C 7)". Do edycji wybrany jest parametr C4 "Maksymalne napięcie analogowego sygnału zadawania częstotliwości".	
⑩ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić wartość napięcia (prądu) analogowego (%).	
⑪ Na wejście analogowe podaj maksymalny sygnał zadawania częstotliwości. (Przekręć zewnętrzny potencjometr w pozycję maksymalnego sygnału) UWAGA: Po wykonaniu operacji w kroku ⑪ nie należy dotykać cyfrowego pokrętko aż do zakończenia kalibracji.	
⑫ Dla zapamiętania naciśnij przycisk SET.	

- Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.
- Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania "C---" (krok ⑧).
- Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

I001193E

**Rys. 6-116:** 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.

Jeśli podejmowana jest próba zmiany wartości Par. 125/126, C2 do C7 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 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 aż do wyświetlenia P.160 (Par. 160).	
④ Aby wyświetlić aktualną wartość, naciśnij przycisk SET. Wyświetli się nastawa fabryczna "9999".	
⑤ Przekręć pokrętko zgodnie z kierunkiem zegara, aby zmienić nastawę parametru na "0".	
⑥ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	
⑦ Przekręć cyfrowe pokrętko do wyświetlenia "C...".	
⑧ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetliło się "C---".	
⑨ Przekręć cyfrowe pokrętko aż do wyświetlenia "C 4 (C 7)". Do edycji wybrany jest parametr C4 - maksymalne napięcie analogowego sygnału zadawania częstotliwości.	
⑩ Naciśnij przycisk SET, aby wyświetlić wartość sygnału analogowego w V lub mA (napięcie dla C4 i prąd dla C7).	
⑪ Przekręć cyfrowe pokrętko, aby ustawić wartość maksymalną sygnału analogowego. Jeśli w Par. 241 ustawiono "1", wyświetlana będzie wartość napięcia. <b>UWAGA:</b> <b>Podczas regulacji cyfrowym pokrętkiem wyświetlana jest aktualnie zapamiętana nastawa, w tym przypadku 4 V).</b>	
⑫ Dla zatwierdzenia zmiany naciśnij przycisk SET.	

● Przekręcając cyfrowe pokrętko można odczytać wartości innych parametrów.  
 ● Naciśnij przycisk SET, aby powrócić do wyświetlania "C---" (krok ⑧).  
 ● Naciśnij przycisk SET dwa razy, aby pokazać wartość następnego parametru (Pr.CL).

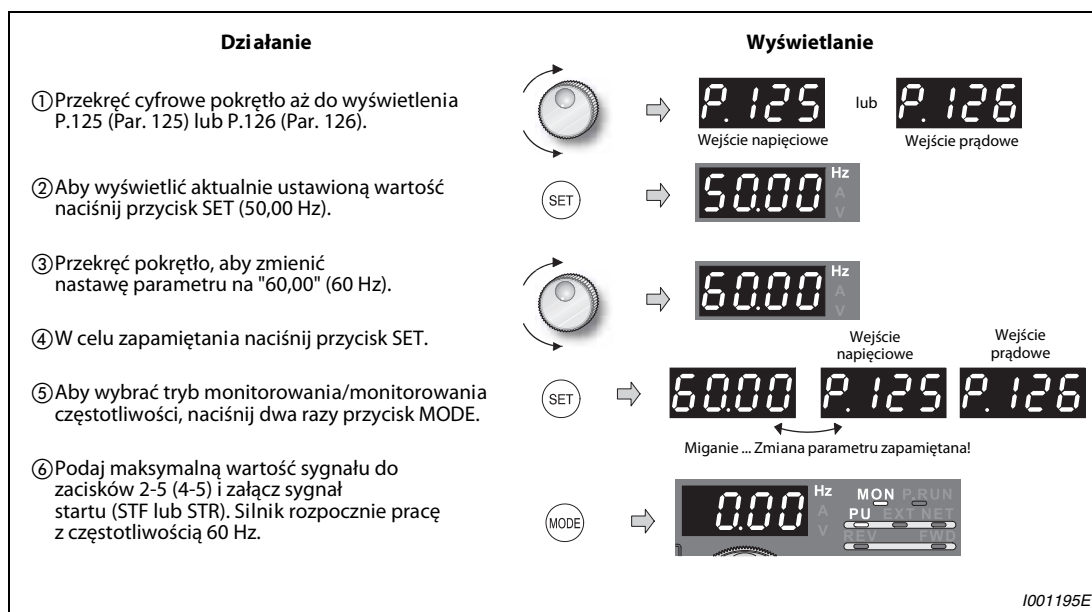
1001194E

Rys. 6-117: Regulacja wzmocnienia i przesunięcia zera bez podanego sygnału odniesienia

**UWAGA**

Naciskając cyfrowe pokrętko po kroku ⑩ można potwierdzić wartość parametrów przesunięcia zera i wzmocnienia. Nie można tego zrobić po kroku ⑪.

### 3. Metoda regulacji częstotliwości bez regulacji wzmocnienia napięcia (prądu). (Zmieniana jest wartość wzmocnienia częstotliwości z 50 Hz na 60 Hz.)



**Rys. 6-118:** Regulacja tylko częstotliwości bez regulacji napięcia (prądu)

#### UWAGA

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 6-45.)

Do zmiany nastawy przesunięcia zera częstotliwości służy parametr C2 (Par. 902) lub C5 (Par. 904). (Patrz strona 6-182.)



#### 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.**

### 6.15.5 Sprawdzanie poziomu 4 mA sygnału wejścia analogowego (Par. 573)

Gdy do zacisku 2 lub 4 podawany jest sygnał prądowy 4 do 20 mA, wykrywane jest obniżenie natężenia prądu wejściowego, co pozwala na ciągłą pracę przetwornicy nawet przy zmniejszonej wartości prądu wejścia analogowego.

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	6.15.2
			9999	Poziom sygnału 4 mA nie jest sprawdzany.	267 Konfiguracja wejścia zacisku 4	6.15.1

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

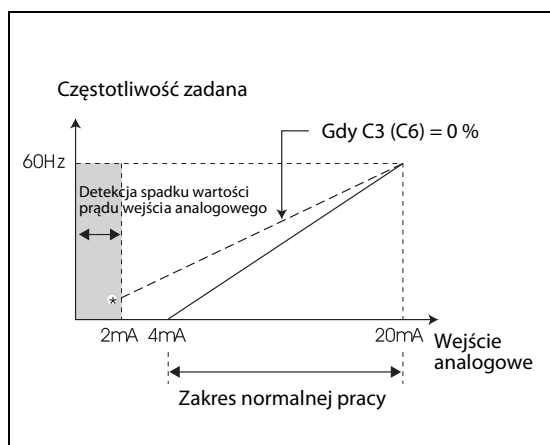
#### Kontynuacja pracy przetwornicy w przypadku spadku wartości prądu wejścia analogowego poniżej poziomu 4 mA (Par. 573 = 1)

Gdy poziom sygnału prądowego wejścia analogowego zacisku 4 (zacisku 2) spadnie do wartości 2 mA lub poniżej, załączany jest sygnał błędny 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 wyjść".

Wyłączenie sygnału startu kasuje wartość podtrzymywaną częstotliwości. Ponowne załączenie sygnału start nie powoduje załączenia wyjścia przetwornicy.

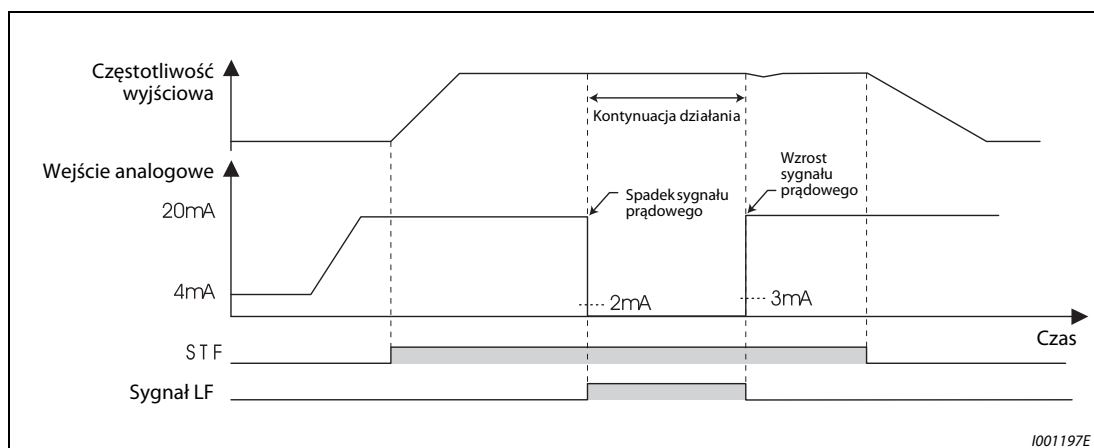


**Rys. 6-119:**

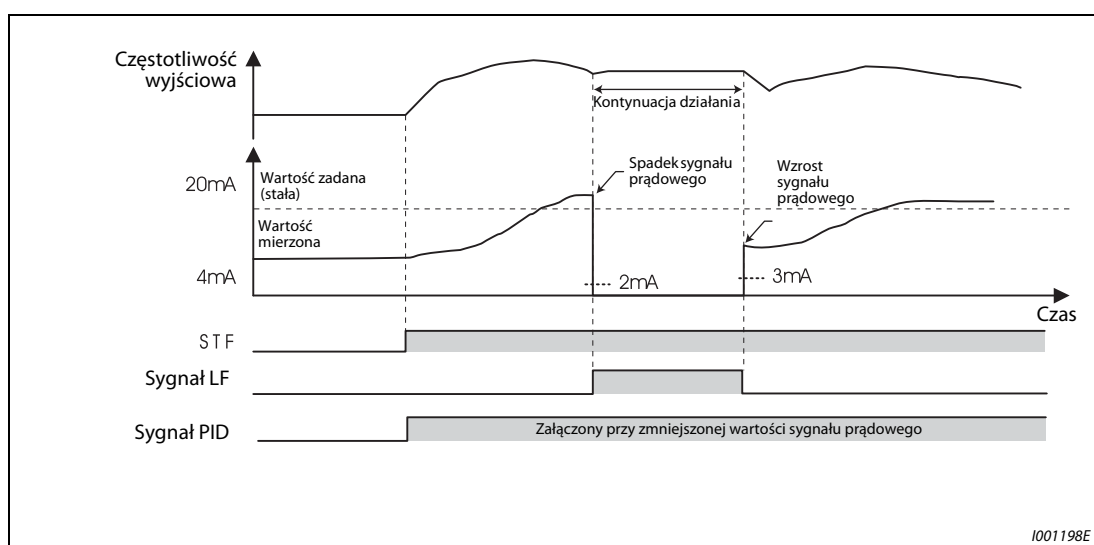
*Sprawdzanie poziomu 4 mA sygnału wejścia analogowego*

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. 6-120:** Sprawdzenie wartości prądu 4 mA podczas pracy przetwornicy (Par. 573 = 1)



**Rys. 6-121:** 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 rozdział
Częstotliwość minimalna	Nawet, jeśli wartość prądu zmniejszy się, dolne ograniczenie częstotliwości jest aktywne.	6.3.1
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.	6.5.1
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.	6.5.2
MRS	Sygnał MRS wyłącza wyjście nawet, jeśli spadnie poziom sygnału prądowego. (Gdy wyłączony jest sygnał MRS, przetwornica wyłącza wyjście.)	6.9.2
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.	6.5.4
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.	6.12.1
Kompensacja dodawana, funkcja korekcji	W czasie zmniejszonej wartości sygnału prądowego funkcje kompensacji dodawanej (zacisk 1) i korekcji procentowej (zacisk 2) są nieaktywne.	6.15.2
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).	6.15.4
Blokada obrotu do przodu/ do tyłu	Kierunek obrotu silnika może być blokowany, niezależnie od funkcji sprawdzania poziomu 4 mA sygnału prądowego.	6.16.3
Regulacja PID	Mimo, że w przypadku spadku poziomu sygnału prądowego regulator PID jest wyłączany, sygnał X14 pozostaje załączony (regulator PID aktywny).	6.19.1
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.	6.11.2
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.	6.19.3
Funkcja trawersowania	Gdy wartość sygnału prądowego spadnie poniżej poziomu 4 mA, funkcja trawersy kontynuuje działanie, a zapamiętana częstotliwość jest wartością odniesienia.	6.19.4
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.	6.17.1

**Tab. 6-35:** Funkcje, których działanie zależy od funkcji sprawdzania poziomu 4 mA sygnału prądowego

## 6.16 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
Zabezpieczenie przed zmianą parametrów	Blokada zapisu parametrów	Par. 77
Zabezpieczenie przed zmianą kierunku obrotów	Blokada zmiany kierunku obrotów	Par. 78
Wyświetlanie wymaganych parametrów	Parametry użytkownika	Par. 160, Par. 172–Par. 174
Kontrola zapisu parametrów w trybie komunikacji	Zapis parametrów do EEPROM	Par. 342

### 6.16.1 Wybór funkcji reset/detekcja odłączenia PU/stop z PU (Par. 75)

Możliwe jest skonfigurowanie działania 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	01160 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
			01800 lub większy	0–3/ 14–17/ 100–103/ 114–117		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

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	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik tylko w trybie PU.	Funkcja aktywna
101	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia			
102	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.		
103	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia			
114	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica kontynuuje działanie.	Naciśnięcie przycisku STOP zatrzymuje silnik niezależnie od trybu działania.	
115	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia			
116	Wejście sygnału Reset jest zawsze aktywne.	Po odłączeniu PU przetwornica wyłącza wyjście.		
117	Odblokowana jest tylko wtedy, gdy uaktywniona jest funkcja zabezpieczenia			

**Tab. 6-36:** Ustawienia parametru 75

### 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.

#### UWAGA

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.

#### UWAGA

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 FR-DU07"), 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 (wskazywane jest "PS")

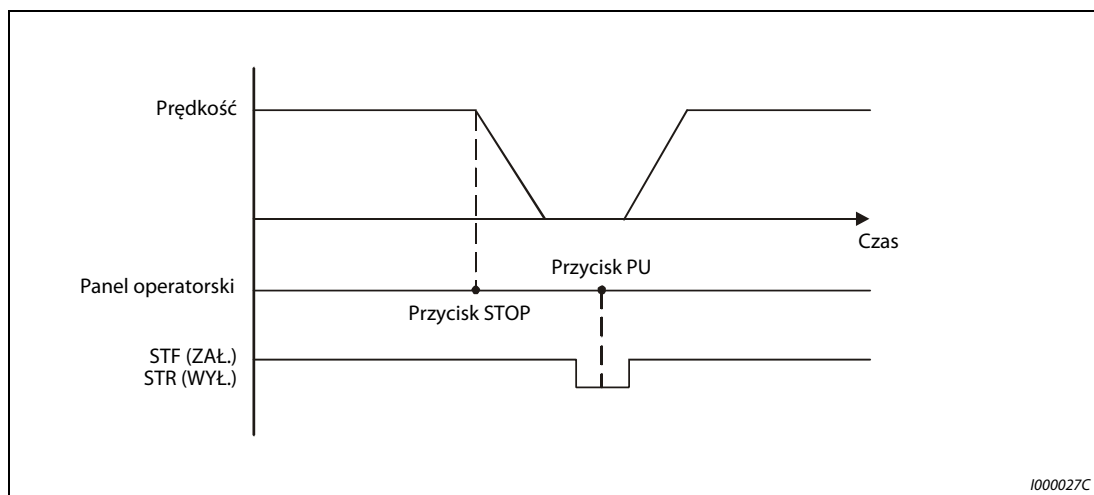
#### Panel operatorski FR-DU07

- 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. 6-122: 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.



#### 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 01800 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.

## 6.16.2 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	6.17.1
			1	Zapis parametrów nie jest dozwolony.		
			2	Zapis parametrów jest dozwolony w każdym trybie sterowania, niezależnie od statusu przetwornicy.		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

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 "Wybór częstotliwości PWM" 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. 6-37:** 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
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)
90	Stałe silnika (R1)
100 do 109	Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/f
135	Wybór zacisku wyjściowego do sekwencji przełączania zasilania silnika z sieci lub przetwornicy
136	Czas blokady przełączenia styczników MC
137	Czas opóźnienia startu
138	Wybór automatycznego przełączania zasilania przy wystąpieniu alarmu
139	Częstotliwość automatycznego przełączania między zasilaniem z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym
178 do 196	Wybór 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
329	Wybór rozdzielczości sygnału wejść binarnych (parametr karty opcjonalnej FR-A7AX)
343	Licznik błędów komunikacji
563	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania
564	Ilość przepełnień licznika czasu pracy
570	Ustawienie poziomu przeciążalności

**Tab. 6-38:** Parametry, których nie można zapisywać podczas pracy przetwornicy

### 6.16.3 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
<b>78</b>	Blokada zmiany kierunku obrotów	0	0	Dozwolone są obydwa kierunki obrotów	79 Wybór trybu sterowania	6.17.1
			1	Zablokowane obroty do tyłu		
			2	Zablokowane obroty do przodu		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

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.

## 6.16.4 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	6.17.3 6.17.3
			0	Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego.		
			1	Wyświetlane są tylko parametry zarejestrowane w grupie parametrów użytkownika.		
172	Kasowanie/wyświetlanie grupy parametrów użytkownika ①	0	(0–16)	Wyświetla liczbę parametrów w grupie parametrów użytkownika (tylko do odczytu).		
			9999	Kasowanie grupy zarejestrowanych parametrów.		
173	Rejestracja parametru do grupy parametrów użytkownika ① ②	9999	0–999/ 9999	Służy do wpisania numer parametru, który będzie zarejestrowany do grupy parametrów użytkownika.		
174	Usunięcie parametru z grupy parametrów użytkownika ① ②	9999	0–999/ 9999	Służy do wprowadzenia numer parametru, który ma być usunięty z grupy parametrów użytkownika.		

① Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

② Przy odczycie wartości Par. 173 i Par. 174 zawsze wyświetlane jest "9999".

### Wyświetlanie parametrów w trybie prostym i parametrów trybu rozszerzonego (Par. 160)

Gdy wartość Par. 160 = "9999" (wartość domyślna), na panelu operacyjnym i na programatorze (FR-DU07/FR-PU04/FR-PU07) wyświetlane są tylko parametry trybu prostego. (Lista parametrów trybu prostego – patrz Tab. 6-1.)

Wpisanie "0" do Par. 160 zezwala na wyświetlanie parametrów trybu prostego i rozszerzonego.

#### UWAGA

Gdy zainstalowana jest karta opcji, parametry opcji też są dostępne.

Podczas odczytu parametrów za pomocą opcji komunikacji możliwy jest odczyt wszystkich parametrów (trybu prostego, trybu rozszerzonego i parametrów opcji), niezależnie od nastawy Par. 160.

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)

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.

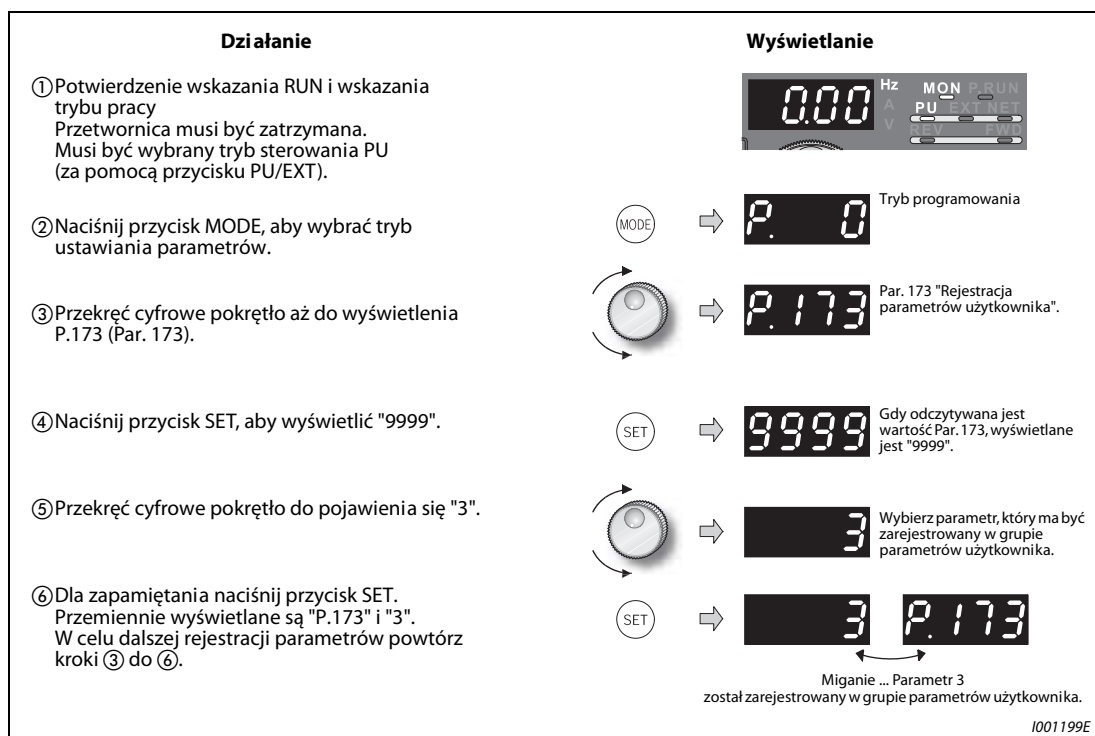
### Grupy parametrów użytkownika (Par. 160, Par. 172 do Par. 174)

Funkcja "grupa parametrów użytkownika" służy do umożliwienia dostępu tylko do tych parametrów, których wartości można zmieniać.

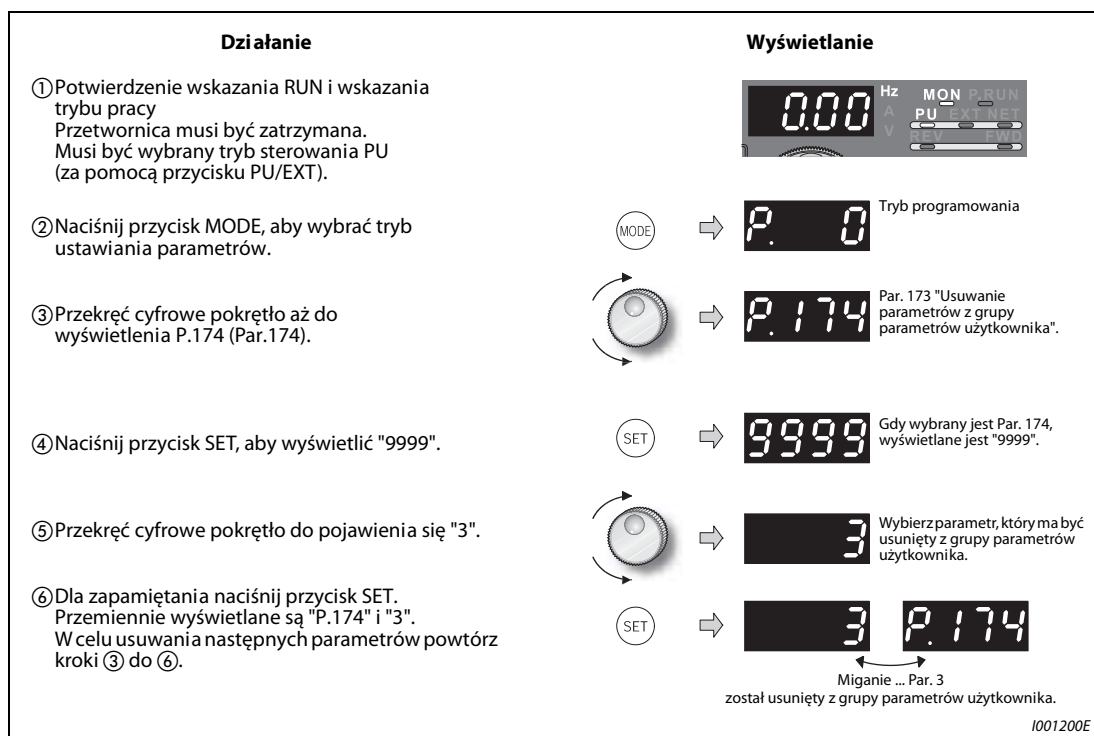
Spośród wszystkich parametrów można wybrać maksymalnie 16 parametrów, które można zarejestrować w grupie parametrów użytkownika. Gdy wartość Par. 160 = "1", możliwy jest dostęp tylko do parametrów grupy użytkownika. (Odczyt innych parametrów jest zablokowany.)

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))



Rys. 6-123: Rejestracja Par. 3 do grupy parametrów użytkownika

**Usuwanie parametru z grupy parametrów użytkownika (Par. 174))****Rys. 6-124:** Usuwanie Par. 3 z grupy parametrów użytkownika**UWAGA**

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.



## 6.17 Wybór trybu pracy i źródła sygnałów sterujących

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wybór trybu sterowania	Wybór trybu sterowania	Par. 79	6.17.1
Uruchomienie w trybie komunikacji	Tryb pracy po załączeniu zasilania	Par. 79, Par. 340	6.17.2
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	6.17.3

### 6.17.1 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	6.5.2	
			1	Tryb sterowania PU nieprzełączalny	4–6 Wybór prędkości zaprogramowanych	6.5.1	
			2	Tryb zewnętrzny stały Sterowanie może być przełączane między trybem zewnętrznym i trybem komunikacji.	24–27 232–239	75 Ustawienie Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	6.16.1
			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)	161 Zadawanie częstotliwości/blokada działania przycisków panelu operacyjnego	6.21.2	
			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)	178–189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1	
			6	Tryb przełączalny Przełączanie między trybem PU, zewnętrznym i trybem komunikacji przy zachowaniu stanu pracy przetwornicy.	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5	
			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.	340 Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania	6.17.2	
				550 Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	6.17.3		

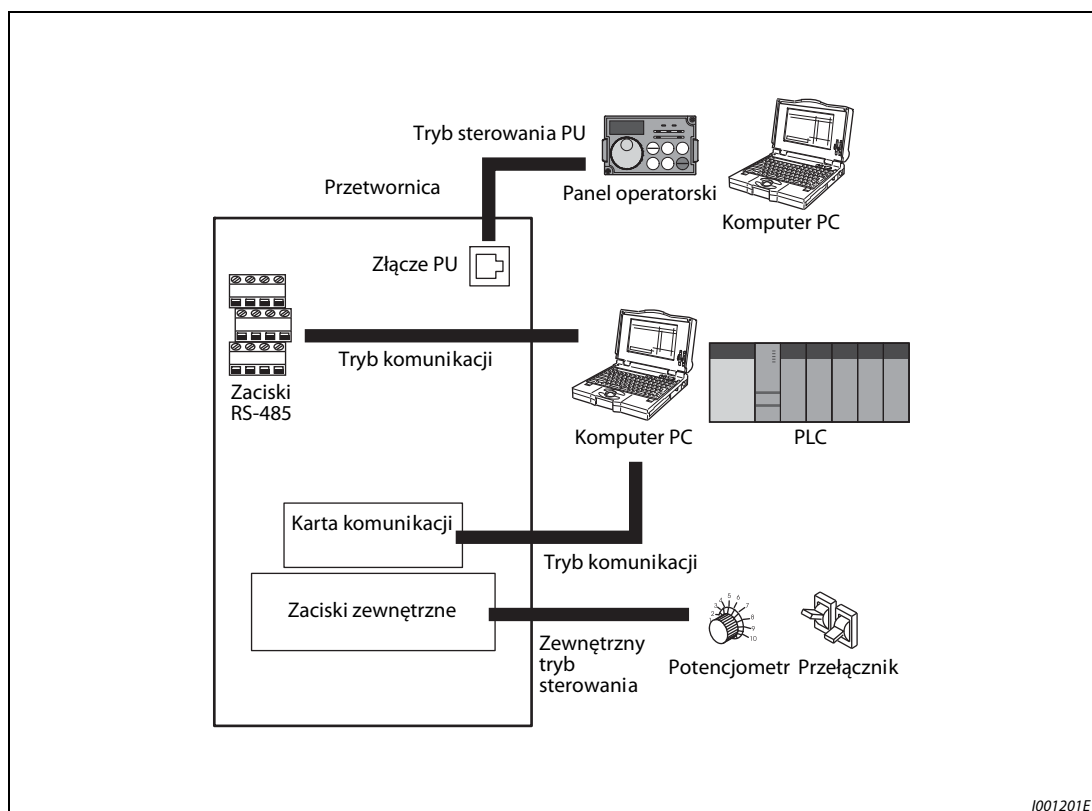
Wartości powyższych parametrów można zmieniać podczas zatrzymania w dowolnym trybie sterowania.

**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.



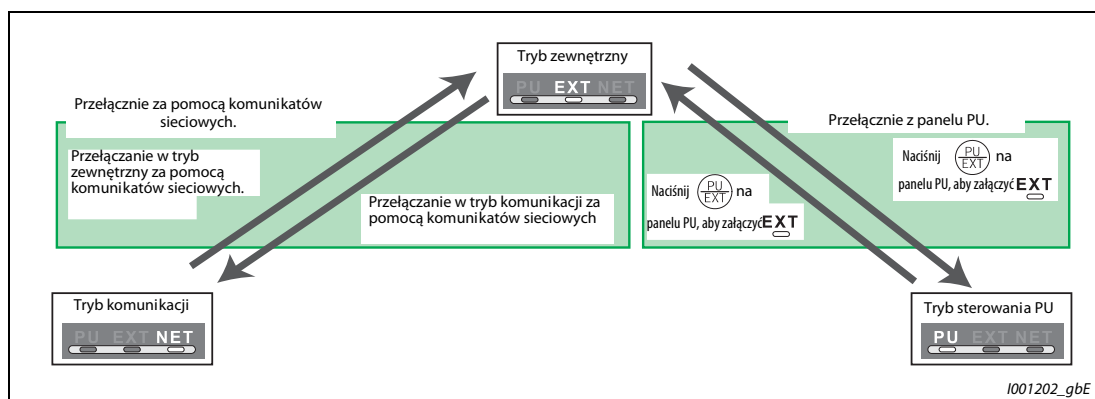
**Rys. 6-125:** Tryby sterowania przetwornicy

**UWAGA**

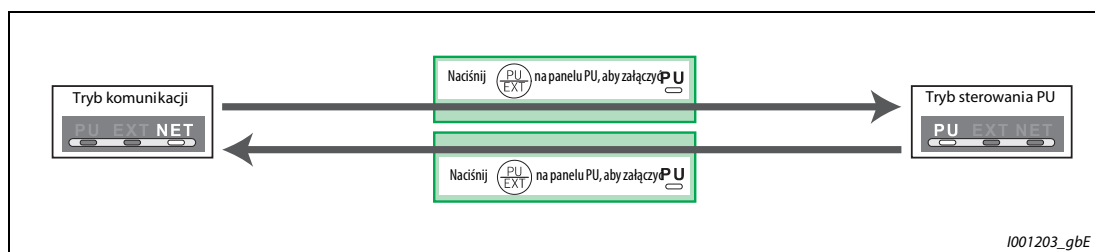
W celu wybrania mieszanego trybu sterowania zewnętrzny/PU do parametry 79 należy wpisać "3" lub "4".

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. 6-126: Przełączanie trybu pracy, gdy Par. 340 = 0, 1 lub 2



Rys. 6-127: Przełączanie trybu pracy, gdy Par. 340 = 10 lub 12.

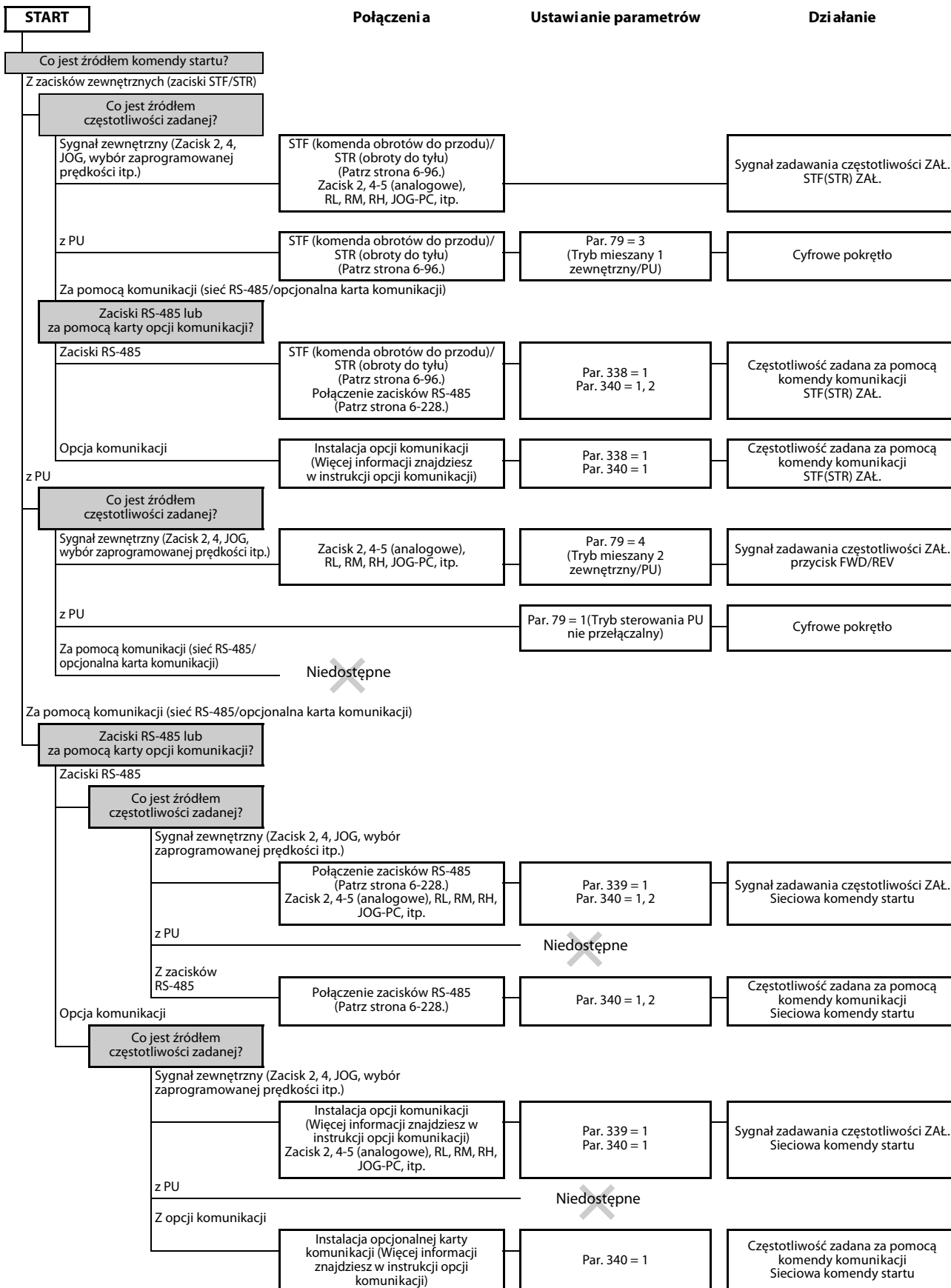
**UWAGA**

Sposób przełączania trybu pracy za pomocą sygnałów zewnętrznych został opisany w poniższych rozdziałach:

- Sygnał blokady działania PU (sygnał X12) (patrz strona 6-211)
- Sygnał przełączania trybu PU/zewnętrzny (X16) (patrz strona 6-212)
- Sygnał przełączania trybu PU/tryb komunikacji (X65) (patrz strona 6-213)
- Sygnał przełączania trybu zewnętrzny/komunikacji (X66) (patrz strona 6-213)
- Par. 340 "Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania" (patrz strona 6-215)

### 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)**

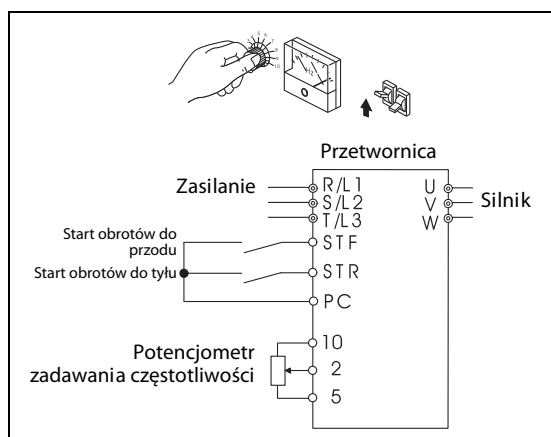
Gdy sygnał częstotliwości jest zadawany za pomocą potencjometru, a sygnał startu za pomocą przełączników podłączonych do zewnętrznych zacisków przetwornicy, należy wybrać zewnętrzny tryb sterowania.

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 6.17.2).

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. 6-128:**  
Tryb zewnętrzny

1001205E

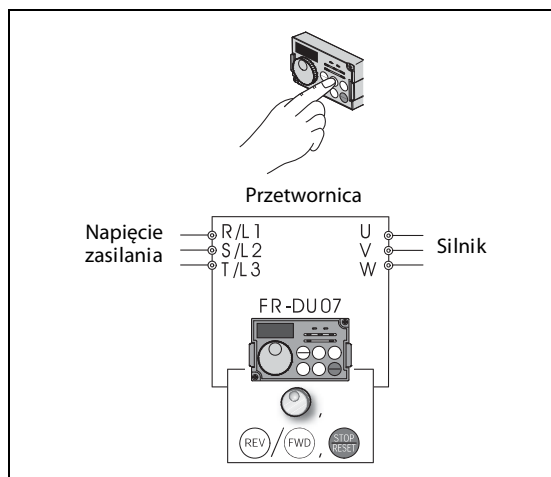
**Tryb sterowania PU (Par. 79 = 1)**

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 6.21.2).

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 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

**Rys. 6-129:***Tryb sterowania PU*

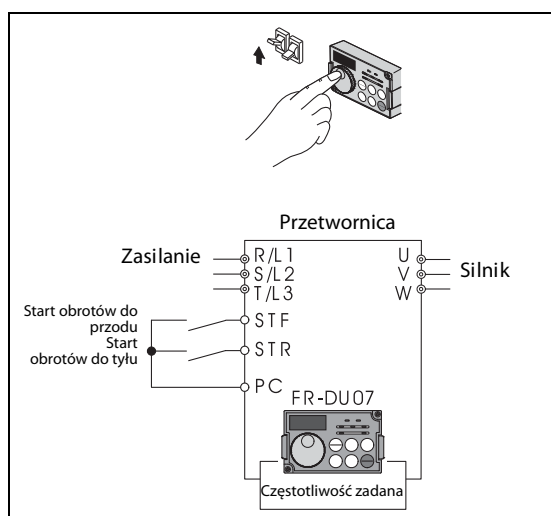
I001206E

**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.

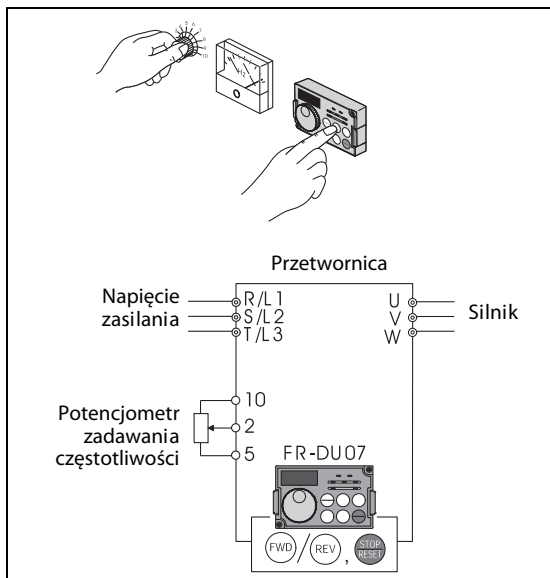
**Rys. 6-130:***Tryb sterowania mieszany 1*

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. 6-131:***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. 6-39:** Przełączanie trybów sterowania

**OSTRZEŻENIE:**

***W niektórych przypadkach podczas przełączania trybu pracy kierunek obrotów i częstotliwość zadana pozostają nie zmienione (patrz Tab. 6-39). 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 "Wybór funkcji zacisków wejść". (Patrz rozdział 6.9.1). 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. 6-40:** 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. 6-41:** Przełączanie sygnału X12 (MRS)

- ① Tryb pracy jest przełączany na zewnętrzny, niezależnie od stanu sygnału startu (STF, STR). Po wyłączeniu sygnału X12 (MRS) przy załączonym sygnale STR lub STF przetwornica pracuje w trybie zewnętrznym.
- ② W przypadku wystąpienia alarmu, naciśnięcie przycisku STOP/RESET powoduje zresetowanie przetwornicy.

**UWAGA**

Gdy sygnał X12 (MRS) jest załączony, nie jest możliwe przełączenie w tryb PU, jeśli sygnał startu (STF/STR) jest załączony.

Jeśli sygnał MRS jest używany do blokowania PU, gdy w trybie PU załączony jest sygnał MRS i wartość parametru 79 jest zmieniona na inną niż "7", odcinane jest wyjście przetwornicy. Gdy tylko w parametrze 79 będzie wpisane "7", sygnał MRS zaczyna działać jako sygnał blokady PU.

Gdy sygnał MRS jest używany do blokady PU, logika sygnału jest określona w Par. 17. 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 "Wybór 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. 6-42:** Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału X16

**UWAGA**

Tryb sterowania zmienia się w zależności od ustawienia Par. 340 "Wybór trybu komunikacji przy załączeniu zasilania" i statusu sygnałów X65 i X66. (Patrz strona 6-213).

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. 6-43:** 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. 6-44:** Przełączanie trybu pracy za pomocą sygnału X66

- ① Tryb sterowania PU może być załączony, gdy Par. 550 "Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie NET" = 1 (źródłem sygnałów sterujących jest opcjonalna karta komunikacji) i karta komunikacji nie jest zainstalowana.
- ② Tryb PU jest wybrany, gdy wyłączony jest sygnał X16. Gdy sygnał X65 jest przypisany do zacisku wejść, tryb pracy przetwornicy zależy od stanu sygnału X65.

#### UWAGA

Priorytet parametrów 79, 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.

## 6.17.2 Tryb sterowania po załączeniu zasilania (Par. 79, Par. 340)

Gdy do przetwornicy jest załączone zasilanie lub po przywróceniu zasilania po chwilowym zaniku napięcia, przetwornica może się załączyć w trybie sieciowym.

Gdy wybrany jest tryb komunikacji, możliwe jest sterowanie pracą przetwornicy i ustawienie parametrów za pomocą programu sterującego w komputerze.

Przetwornica powinna pracować w tym trybie, gdy ma być sterowana za pomocą karty opcji komunikacji lub przez sieć RS-485.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
<b>79</b>	Wybór trybu sterowania	0	0-4/6/7	Służy do wyboru trybu pracy. (Patrz strona 6-206.)
<b>340</b>	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania <sup>①</sup>	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	6.11.1
79 Wybór trybu sterowania	6.17.1

- <sup>①</sup> Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0". Jednak wartość parametru można ustawić zawsze, gdy podłączona jest opcja komunikacji (patrz rozdział 6.16.4.) Nastawa parametru może być zmieniana niezależnie od trybu pracy. Wartość powyższego parametru można zmieniać w dowolnym trybie sterowania przy zatrzymanej przetwornicy.

**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 <sup>②</sup>
	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 <sup>②</sup> Tryb zewnętrzny stały (wymuszony).
1 / 2 <sup>①</sup>	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 <sup>①</sup>	0	Tryb komunikacji	Możliwe jest przełączenie w tryb komunikacji lub PU <sup>③</sup>
	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 <sup>③</sup>
	7	Tryb zewnętrzny	Podobnie jak przy Par. 340 = 0

**Tab. 6-45:** 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.

### 6.17.3 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 (sieciovym)	0	0	Komendy sieciowe źródłem sygnałów sterujących.	28 Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	6.5.3
			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	6.5.4
			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 <sup>①</sup>	9999	0	Opcjonalna karta komunikacji	79 Wybór trybu sterowania	6.17.1
			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 <sup>①</sup>	2	1	Zaciski RS-485 są źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		
			2	Złącze PU jest źródłem sygnałów sterujących w trybie PU.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0". Jednak wartość parametru można ustawić zawsze, gdy podłączona jest opcja komunikacji (patrz rozdział 6.16.4.) Nastawa parametru może być zmieniana niezależnie od trybu pracy.

<sup>①</sup> 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".

**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.

Par. 550	Par. 551	Źródło komend sterujących			Uwagi
		Złącze PU	Zaciski RS-485	Opcja komunikacji	
0	1	—	Tryb PU <sup>①</sup>	Tryb komunikacji <sup>②</sup>	
	2 (wartość domyślna)	Tryb PU	—	Tryb komunikacji <sup>②</sup>	
1	1	—	Tryb PU <sup>①</sup>	—	Przełączanie w tryb komunikacji zablokowane.
	2 (wartość domyślna)	Tryb PU	Tryb komunikacji	—	
9999 (wartość domyślna)	1	—	Tryb PU <sup>①</sup>	Tryb komunikacji <sup>②</sup>	
	2 (wartość domyślna)	Tryb PU	—	Tryb komunikacji <sup>②</sup>	Zainstalowana opcja komunikacji
			Tryb komunikacji	—	Opcja komunikacji nie zainstalowana

**Tab. 6-46:** 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) <sup>⑥</sup>	Tryb komunikacji (gdy używana jest opcja komunikacji) <sup>⑦</sup>
Sterowanie z RS-485 przez złącze PU	2 (złącze PU)	Komenda pracy (start, stop)	✓	◇ <sup>③</sup>	◇ <sup>③</sup>	✓	◇ <sup>③</sup>	
		Częstotliwość zadana	✓	—	✓	—	—	
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zapis parametrów	✓ <sup>④</sup>	— <sup>⑤</sup>	✓ <sup>④</sup>	✓ <sup>④</sup>	— <sup>⑤</sup>	
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	
	1 (Zaciski RS-485)	Komenda pracy (start, stop)	◇ <sup>③</sup>	◇ <sup>③</sup>	◇ <sup>③</sup>	◇ <sup>③</sup>	◇ <sup>③</sup>	
		Częstotliwość zadana	—	—	—	—	—	
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	
		Zapis parametrów	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	
		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	✓ <sup>④</sup>	— <sup>⑤</sup>	✓ <sup>④</sup>	✓ <sup>④</sup>	— <sup>⑤</sup>	
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	
		Reset przetwornicy	✓	✓	✓	✓	✓	
	2 (złącze PU)	Komenda pracy (start, stop)	—	—	—	—	✓ <sup>①</sup>	—
		Częstotliwość zadana	—	—	—	—	✓ <sup>①</sup>	—
		Monitorowanie	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Zapis parametrów	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	— <sup>⑤</sup>	✓ <sup>④</sup>	— <sup>⑤</sup>
		Odczyt parametrów	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Reset przetwornicy	—	—	—	—	✓ <sup>②</sup>	—

Tab. 6-47: Dostępność funkcji komunikacji w zależności od trybu sterowania (1)

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 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. 6-47:** 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 6.16.1).
- ④ Zapis niektórych parametrów może być zablokowany, w zależności od nastawy Par. 77 "Blokada zapisu parametrów" i statusu pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.16.2.)
- 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) ⑤	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 poprzez opcję komunikacji	—	Kontynuacja			Stop/kontynuacja ③	Kontynuacja	

**Tab. 6-48:** 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)
	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			
	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 przekaźnika termicznego	Zewnętrzny						
	8	REX	Wybór piętnastu wstępnie zaprogramowanych prędkości	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny		Par. 59 = 0 (prędkości zaprogramowane)
	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			
16	X16	Przełączenie trybu PU/zewnętrzny	Zewnętrzny							

**Tab. 6-49:** 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	24	MRS	Odcięcie wyjścia	Mieszany			Zewnętrzny			Par. 79 ≠ 7
			Blokada sterowania z panelu PU	Zewnętrzny						Par. 79 = 7 (gdy sygnał X12 nie jest przypisany do zacisku wejść)
	25	STOP	Wybór podtrzymania pracy po zaniku sygnału startu	—			Zewnętrzny			
	37	X37	Wybór funkcji trawersy	Komunikacja			Zewnętrzny			
	60	STF	Komenda obrót w przód	Komunikacja			Zewnętrzny			
	61	STR	Komenda obrót do tyłu	Komunikacja			Zewnętrzny			
	62	RES	Reset	Zewnętrzny						
	63	PTC	Wejście termistora PTC	Zewnętrzny						
	64	X64	Przełączanie kierunku działania regulatora PID (wyjście odwrócone/nieodwrócone)	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny		
	65	X65	Przełączenie trybu PU/komunikacja	Zewnętrzny						
	66	X66	Przełączanie trybu komunikacja							
	67	X67	Przełączanie źródła komend							
	70	X70	Zezwolenie zasilania napięciem stałym DC	Komunikacja			Zewnętrzny			
	71	X71	Wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem stałym DC	Komunikacja			Zewnętrzny			
72	X72	Kasowanie składowej całkowania regulacji PID	Komunikacja	Zewnętrzny		Komunikacja	Zewnętrzny			

**Tab. 6-49:** 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 wybierz 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 "Wybór 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. 6-50:** Przełączanie źródła poleceń sterujących za pomocą sygnału X67

**UWAGA**

Sygnał X67 zał./wył. jest aktywny tylko podczas zatrzymania pracy przetwornicy. Jeśli poziom sygnału X67 uległ zmianie w czasie pracy, zmiana sygnału będzie aktywna dopiero po zatrzymaniu przetwornicy.

Gdy sygnał X67 jest wyłączony, funkcja reset załączona za pomocą polecenia komunikacji jest nieaktywna.

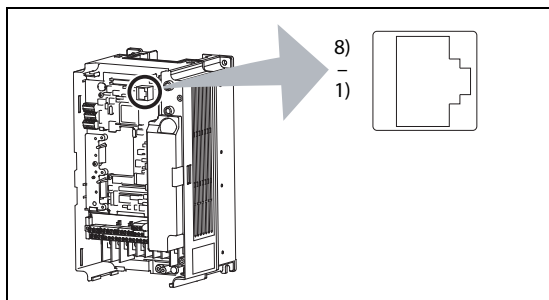
Zmiana przypisania funkcji zacisków wejść w parametrach 178 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść" może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

## 6.18 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	6.18.3
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	6.18.6
Ograniczenia przy zapisie parametrów za pomocą poleceń komunikacji	Wybór zapisu parametrów użytkownika do pamięci EEPROM	Par. 342	6.18.4

### 6.18.1 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. 6-132:**  
Opis pinów złącza PU

I001209E

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

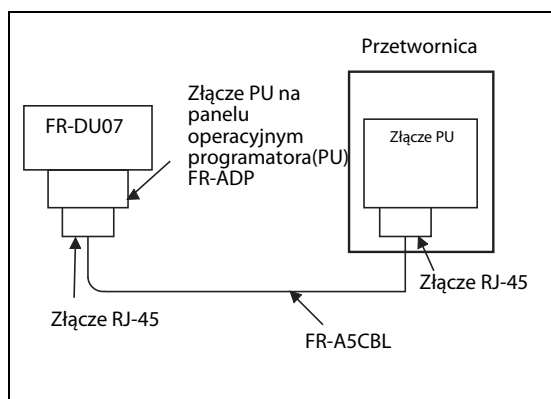
**Tab. 6-51:** Złącze PU (opis pinów)

#### UWAGA

Piny 2 i 8 zapewniają zasilanie panelu operacyjnego lub panelu programatora. Nie używać ich do komunikacji RS-485.

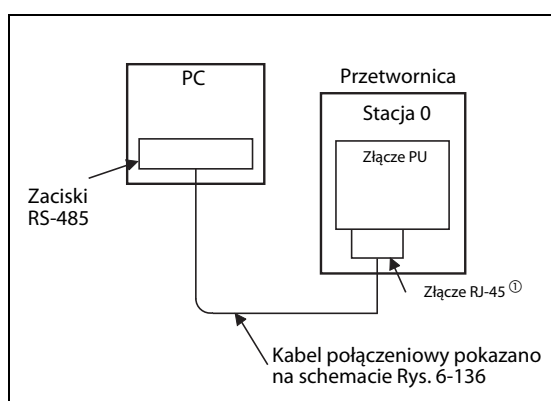
Nie podłączać złącza PU do karty LAN komputera, gniazda faksmodemu lub telefonu. Urządzenie może ulec awarii z powodu różnic w charakterystykach elektrycznych.

### Podłączenie i konfiguracja komunikacji przez złącze PU



**Rys. 6-133:**  
Podłączanie panelu PU do złącza PU

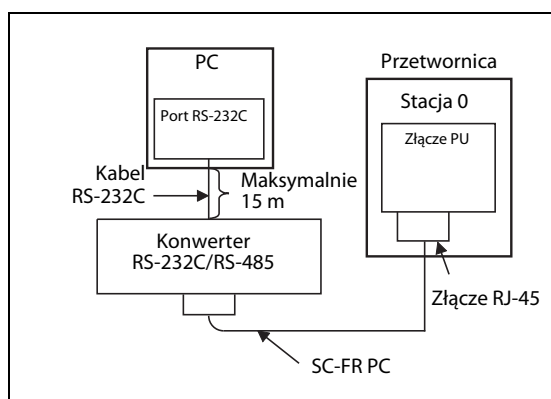
I001210E



**Rys. 6-134:**  
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.

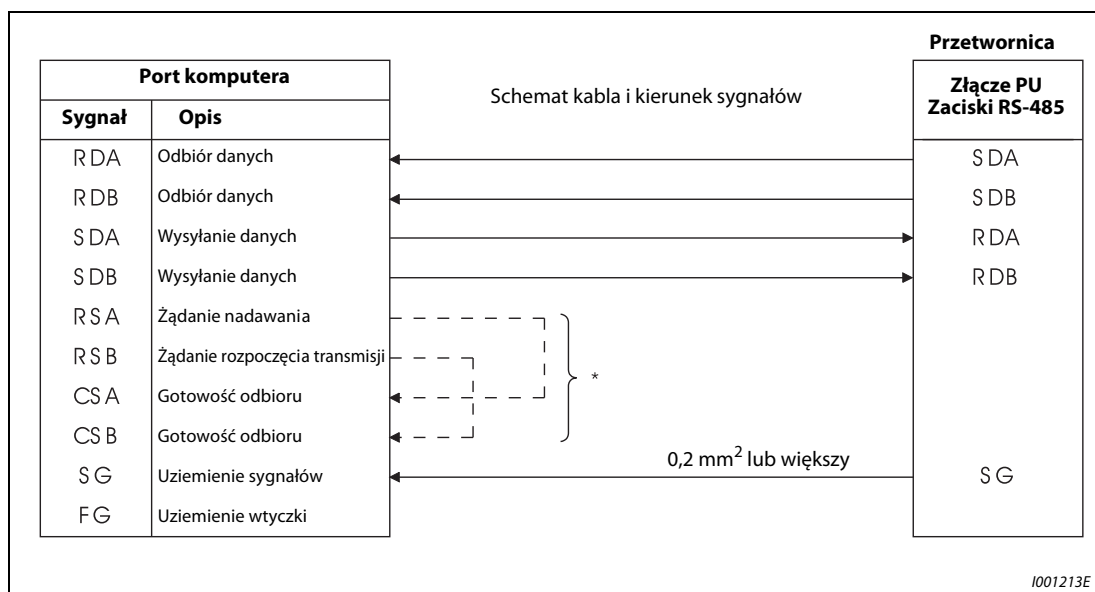


**Rys. 6-135:**  
Podłączanie przez port RS-232C komputera PC do złącza PU

I001212E



### Połączenia komputera przez RS-485



**Rys. 6-136:** Połączenie komputera do przetwornicy

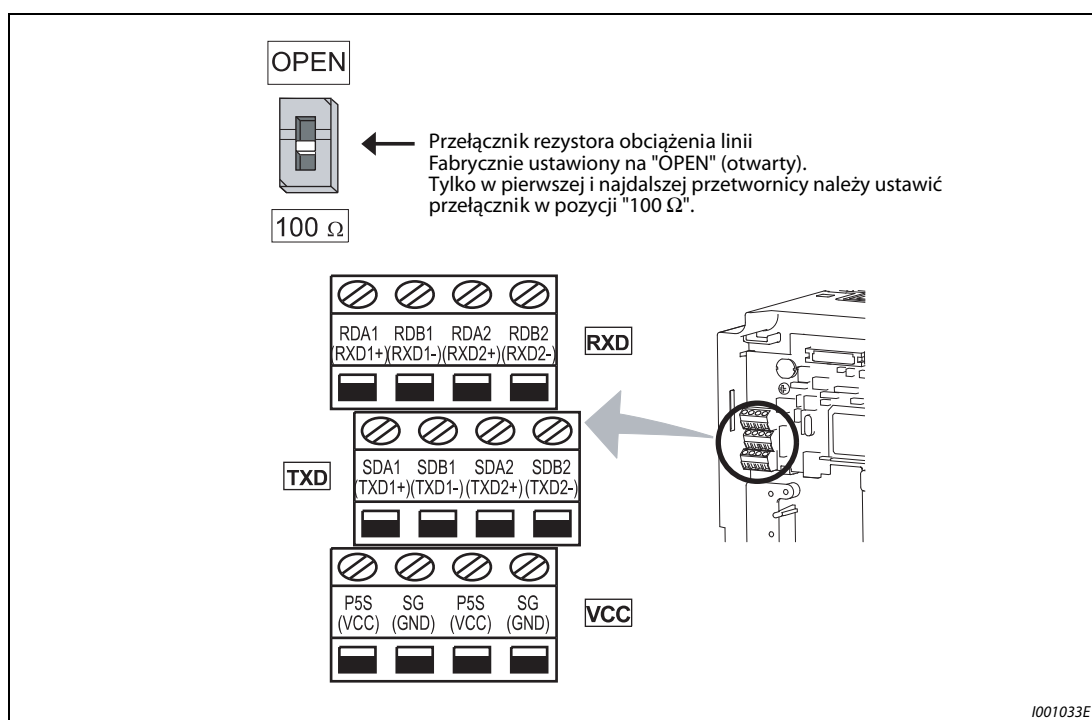
\* Połączenie należy wykonać zgodnie z instrukcją komputera. Należy sprawdzić numery zacisków portu komputera, gdyż mogą się zmieniać w zależności od modelu.

#### UWAGA

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).

## 6.18.2 Zaciski RS-485



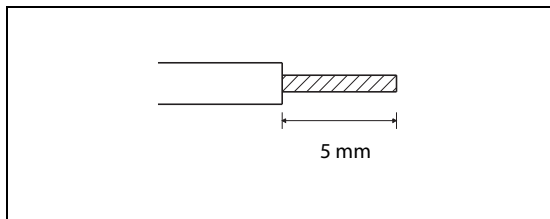
Rys. 6-137: Rozmieszczenie zacisków RS-485

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. 6-52: 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. 6-138:**  
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 <sup>2</sup>
Śrubokręt	Mały śrubokręt płaski Rozmiar: 0,4 mm × 2,5 mm

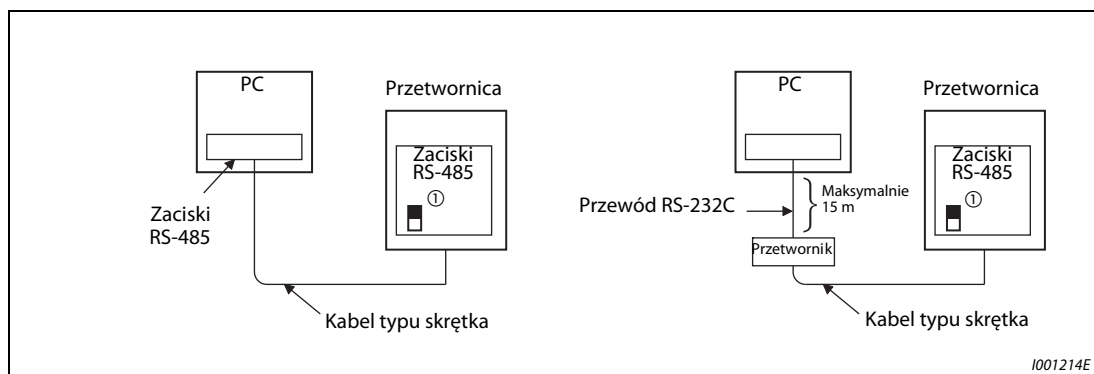
**Tab. 6-53:** Połączenie do zacisków RS-485

**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.**

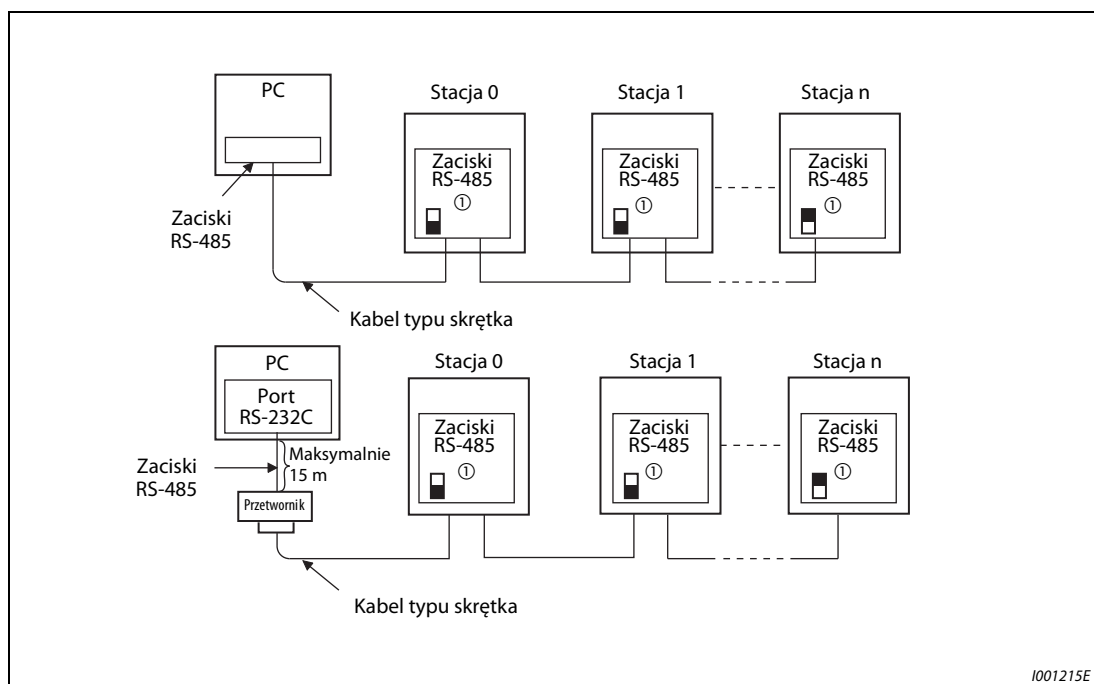
**Konfiguracja systemu przez zaciski RS-485**

- Połączenie komputera do jednej przetwornicy (połączenie 1 do 1)

**Rys. 6-139:** Połączenie komputera do jednej przetwornicy

- ① Ustaw przełącznik rezystora terminującego w pozycji "100 Ω".

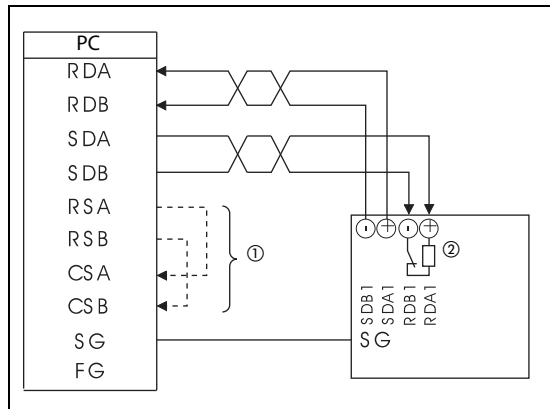
- Połączenie komputera i kilku przetwornic (połączenie 1 do n)

**Rys. 6-140:** Połączenie komputera do kilku przetwornic

- ① Tylko w pierwszej i ostatniej przetwornicy należy ustawić przełącznik w pozycji "100 Ω".

**Podłączenie zacisków RS-485**

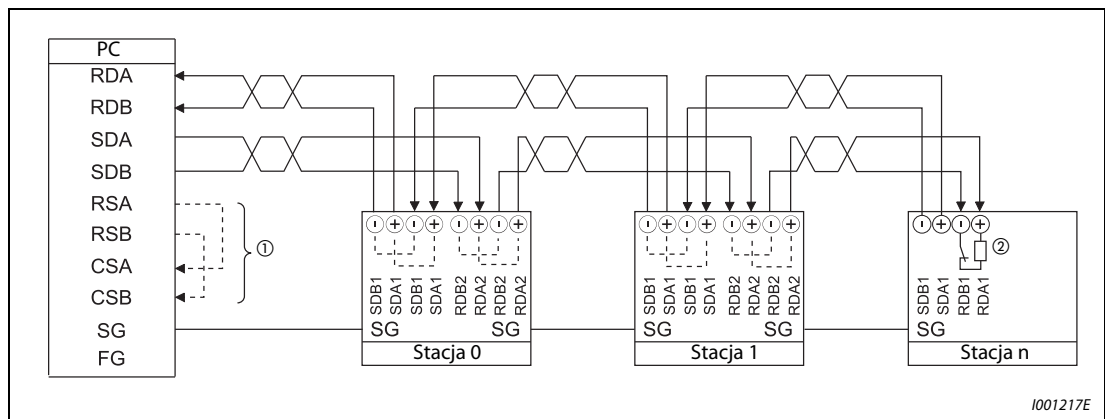
- Schemat połączenia komputera z przetwornicą za pomocą interfejsu RS-485



**Rys. 6-141:**  
Połączenie komputera do jednej przetwornicy

I001216E

- Schemat połączenia komputera z kilkoma przetwornicami za pomocą interfejsu RS-485



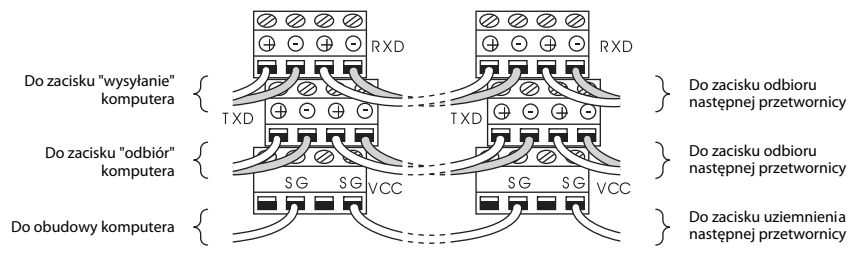
I001217E

**Rys. 6-142:** 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 ostatniej przetwornicy należy ustawić przełącznik w pozycji "100 Ω".

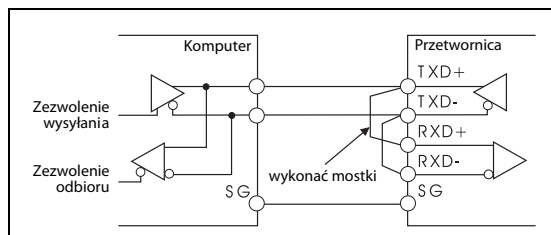
**UWAGA**

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. 6-143:**  
*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.

### 6.18.3 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	Parametry powiązane	Patrz rozdział
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		<b>Liczba bitów stopu</b>	8 bitów	
			0	1 bit		
			1	2 bity		
			10	1 bit		
			11	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		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

## Parametry komunikacji RS-485

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
331	Numer stacji przy komunikacji RS-485	0	0-31 (0-247) <sup>①</sup>	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 <sup>②</sup>	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 <sup>③</sup>	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 <sup>④</sup>	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 <sup>③</sup>	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 <sup>③</sup>	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 <sup>④</sup>

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

- 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 6.18.6.)
- ③ Protokół Modbus-RTU staje się nieaktywny.
- ④ Protokół Modbus-RTU może być używany do komunikacji tylko przez zaciski RS-485.

**UWAGA**

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 6-244.)

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.



### 6.18.4 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 powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0". Jednak wartość parametru można ustawić zawsze, gdy podłączona jest opcja komunikacji. (Patrz rozdział 6.16.4.)

#### 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.

## 6.18.5 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.

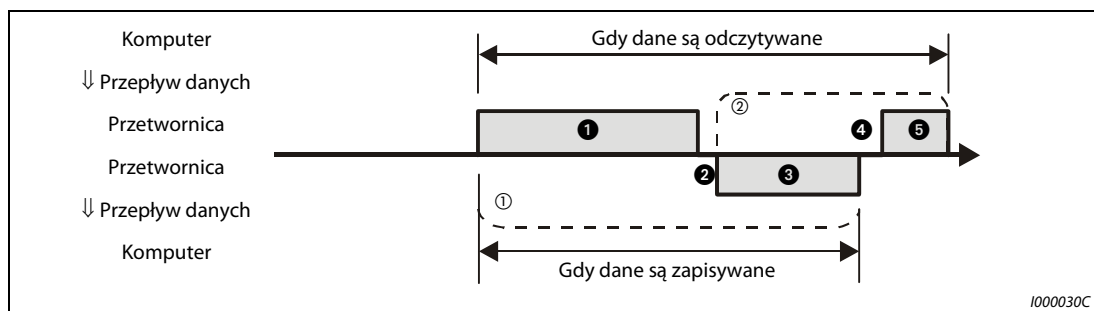
### Specyfikacja komunikacji

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. 6-54:** Specyfikacja komunikacji

### Procedura komunikacji

Wymiana danych między komputerem i przetwornicą odbywa się według następującej procedury:



**Rys. 6-144:** 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. 6-55:** 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 6-241.)
- ② Możliwe ustawienie w parametrach odpowiedzi przetwornicy na komendę resetu. (Patrz strona 6-247 Tab. 6-60.)

● 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 <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		Kod instrukcji		Czas opóźnienia	Dana				Suma kontrolna		④
A' (Zapis danych)	ENQ <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		Kod instrukcji		Czas opóźnienia	Dana		Suma kontrolna		④		
B (Odczyt danych)	ENQ <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		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 <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		④	
D (Wykryty błąd danych)	NAK <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		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 <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		Odczytane dane				ETX <sup>①</sup>	Suma kontrolna		④
E' (Nie wykryto błędu danych)	STX <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		Odczytane dane		ETX <sup>①</sup>	Suma kontrolna		④		
D (Wykryty błąd danych)	NAK <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		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 <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		④
F (Wykryty błąd danych)	NAK <sup>①</sup>	Adres stacji przetwornicy <sup>②</sup>		④

① Oznacza znak kontrolny (Patrz Tab. 6-56.)

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".

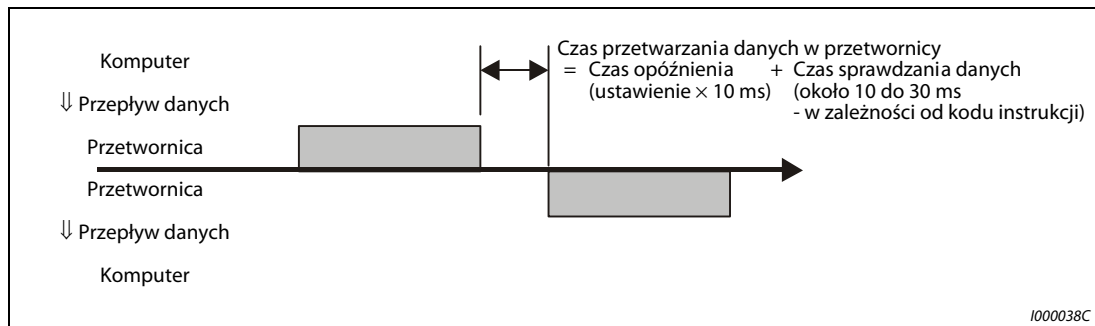
## Definicja danych

### ● 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	H0A	Przesuw o wiersz
CR	H0D	Powrót do początku wiersza
NAK	H15	Odpowiedź negatywna (wykryto błąd danych)

**Tab. 6-56:** Kody kontrolne

- Numer stacji przetwornicy  
Służy do nadania numeru stacji przetwornicy podczas komunikacji z komputerem. Numer stacji jest podawany w kodzie szesnastkowym H00 do H1F (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).



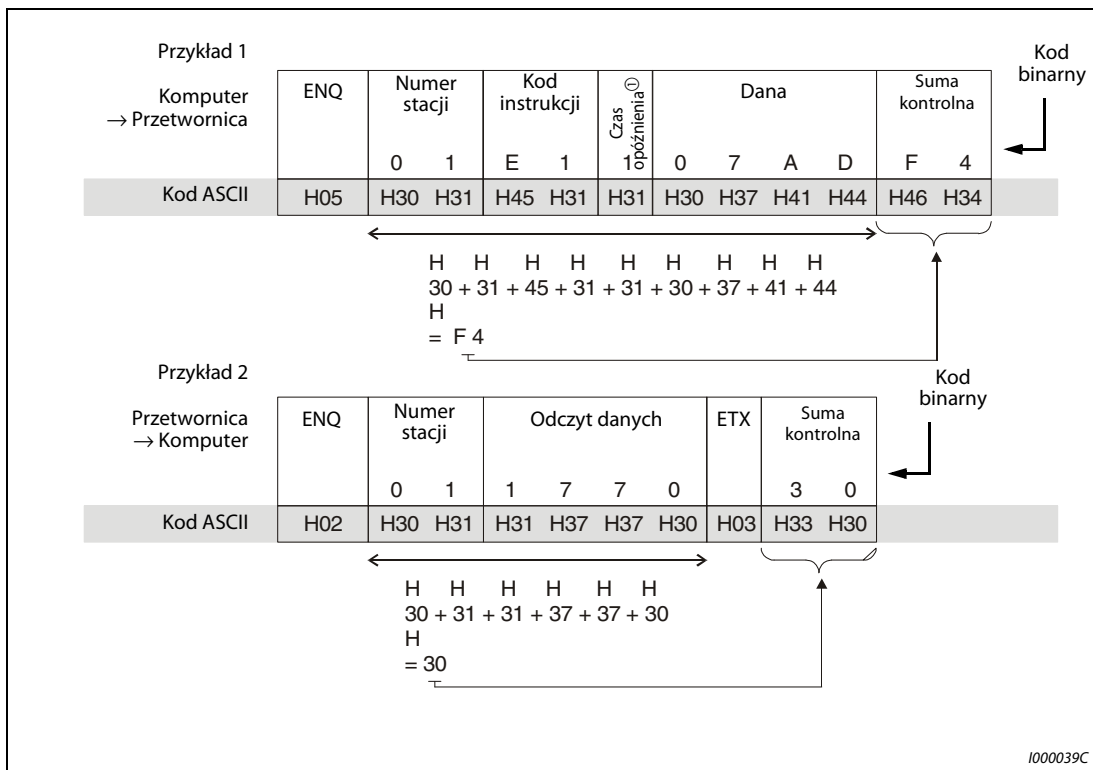
**Rys. 6-145:** Ustawienie czasu opóźnienia

### UWAGA

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 6-242.)

- Sprawdzenie sumy kontrolnej  
Suma kontrolna to 2 znaki w kodzie ASCII (szesnastkowym) przedstawiające mniej znaczący bajt (8 bitów) sumy binarnej sprawdzanych danych ASCII.



**Rys. 6-146:** Sprawdzenie sumy kontrolnej (przykłady)

- ① Gdy wartość Par. 123, Par. 337 "Czas opóźnienia" ≠ 9999, ramka zapytania nie musi zawierać danej "czasu opóźnienia". (Liczba znaków zmniejsza się o 1.)

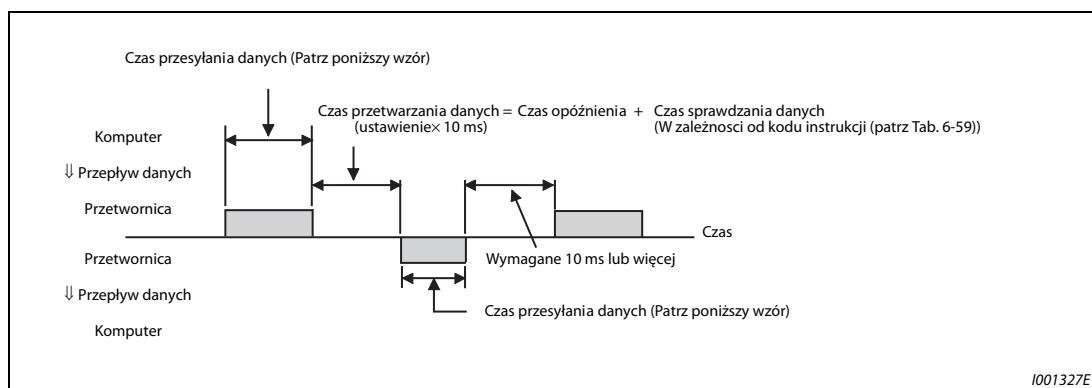
● Kod błędu

Gdy przetwornica wykrywa błąd danych, wysyła do komputera kod błędu razem z kodem NAK.

Kod błędu	Typ błędu	Opis błędu	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. 6-57:** Kody błędów

● Czas odpowiedzi



**Rys. 6-147:** Czas odpowiedzi

Wzór na wyliczenie czasu przesyłania danych:

$$\text{Czas przesyłania danych [s]} = \frac{1}{\text{Prędkość komunikacji (bps)}} \times \text{Liczba znaków danych (patrz strona 6-238.)} \times \text{Specyfikacja komunikacji (liczba wszystkich bitów)} \textcircled{1}$$

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. 6-58:** Specyfikacja komunikacji

**UWAGA**

■ Dodatkowo wymagany jest 1 bit startu.

■ Minimalna ilość bitów: 9 bitów. Maksymalna liczba bitów: 12 bitów.

Czasy sprawdzania danych w zależności od funkcji 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. 6-59:** Czas sprawdzania danych



**Ustawienie licznika prób restartu komunikacji (Par. 121, Par. 335)**

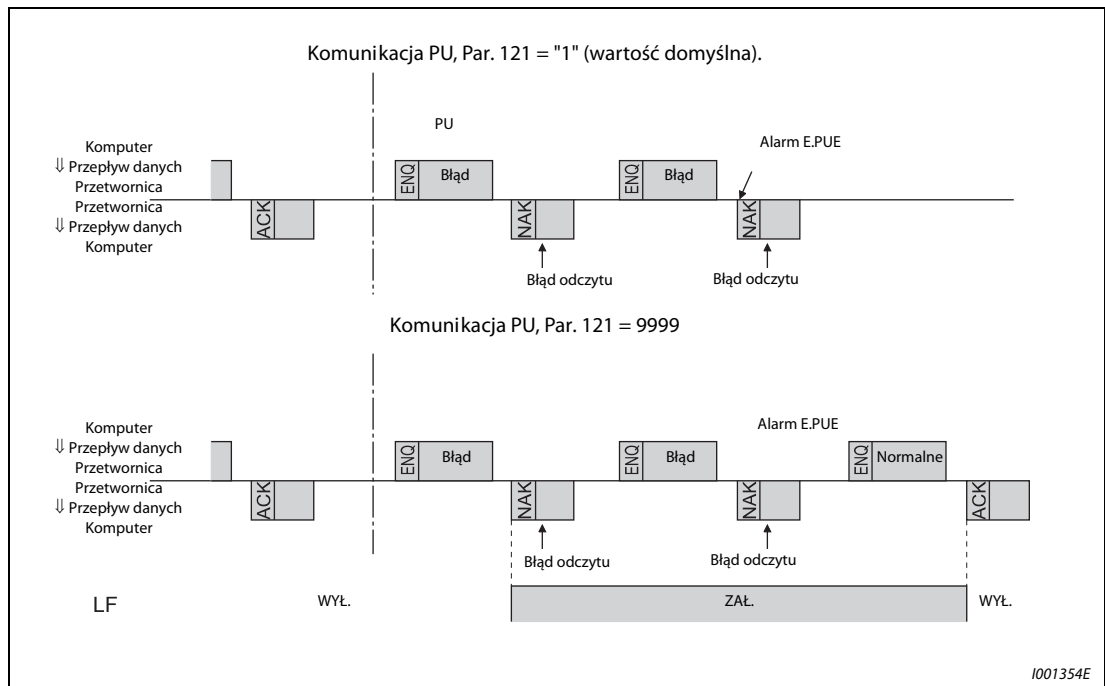
Licznik prób wznowienia komunikacji służy do ustawienia dopuszczalnej liczby prób wznowienia komunikacji po wystąpieniu błędu odczytu danych. (Kody błędów odczytu danych - patrz strona 6-241.)

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. 6-148:** 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 periodycznie przysyłać dane (kod instrukcji – patrz strona 6-239) z przerwą krótszą od czasu opóźnienia sprawdzania komunikacji.

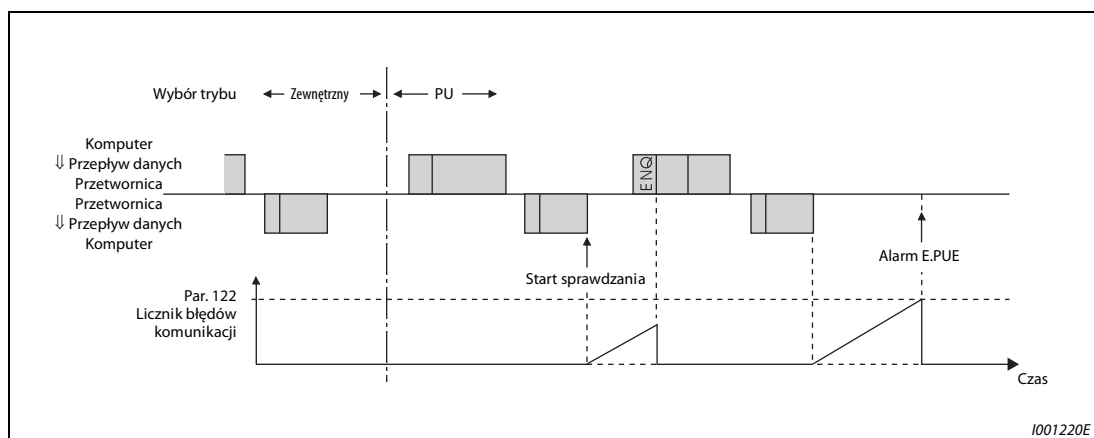
Sprawdzanie komunikacji rozpoczyna się jednocześnie z pierwszą komunikacją, gdy aktywny jest tryb sterowania z komunikacji (przy ustawieniu domyślnym tryb sterowania PU w przypadku komunikacji PU lub tryb komunikacji w przypadku komunikacji RS-485).

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. 6-149:** Detekcja przerwy w połączeniach przewodów komunikacyjnych



**Instrukcje dotyczące programu komunikacji z przetwornicą**

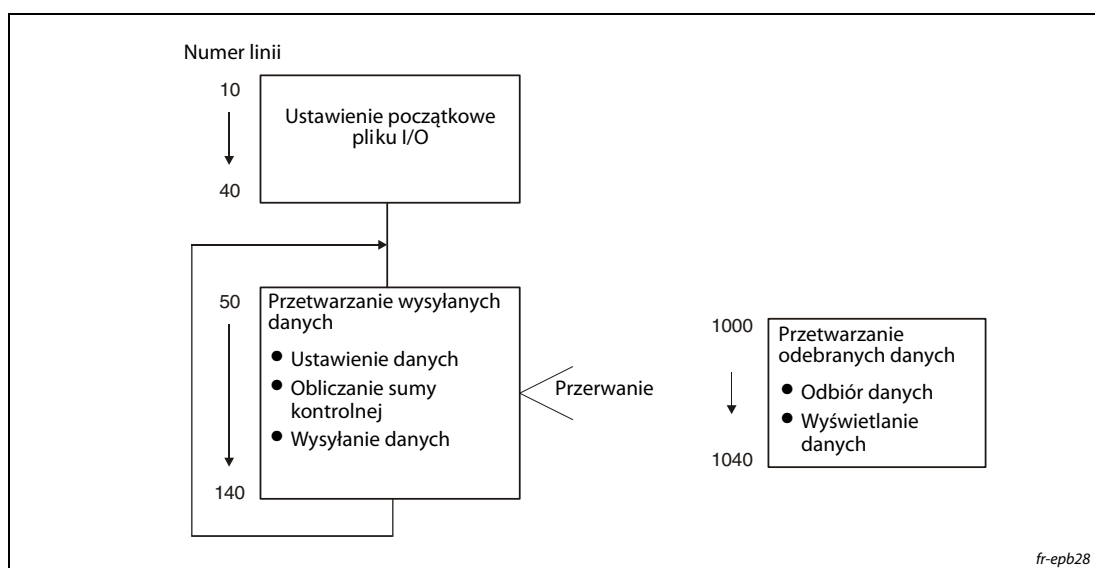
Gdy dane otrzymane z komputera zawierają błąd, przetwornica nie akceptuje ich. W tym przypadku program użytkownika powinien powtórzyć wysyłanie danych.

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\$(&amp;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. 6-150:** Przykład programu



**Rys. 6-151:** Algorytm programu

**UWAGA**

Przed uruchomieniem przetwornicy zawsze należy ustawić czas sprawdzania komunikacji.

Transmisja danych nie startuje automatycznie, ale jest wykonywana jednokrotnie, gdy komputer wysyła żądanie komunikacji. Gdy komunikacja jest wyłączona podczas pracy przetwornicy, na przykład wskutek 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. 6-62 na stronie 6-250.)	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. 6-63 na stronie 6-250.)	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 6-251.)	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 6-251.)	4 (B, E/D)														
	Monitorowanie statusu przetwornicy	Odczyt	H7A		2 (B, E/D)														

**Tab. 6-60:** 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 do 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 6-233 i 6-234. ② Patrz strona 6-181 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).	4 (B, E/D)																									
10		Zapis	H80 do HE3	Gdy zmieniane są wartości nastaw parametrów o numerach 100 i wyższych, należy ustawić wartość drugiego parametru adresu trybu rozszerzonego komunikacji.	4 (A, C/D)																									

Tab. 6-60: 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. 6-60:** Kody instrukcji i format danych (3)

**UWAGA**

Więcej informacji na temat formatów danych A, A', B, B', C i D można znaleźć na stronie 6-238.

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. 6-61:** 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.



- Wybór numeru specjalnego monitora  
Szczegółowy opis monitorów – patrz rozdział 6.10.2.,

Dana	Opis	Jednostka	Dana	Opis	Jednostka
H01	Częstotliwość/prędkość wyjściowa	0,01 Hz/1 <sup>④</sup>	H0F	Status zacisków wejść <sup>①</sup>	—
H02	Prąd wyjściowy	0,01 A/ 0,1 A <sup>③</sup>	H10	Status zacisków wyjść <sup>②</sup>	—
H03	Napięcie wyjściowe	0,1 V	H11	Miernik obciążenia	0,1 %
H05	Częstotliwość/prędkość zadana	0,01 Hz/1 <sup>④</sup>	H14	Łączny czas załączenia zasilania	1 h
H06	Prędkość pracy	1 obr./min	H17	Łączny czas pracy	1 h
H08	Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	H18	Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %
H09	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania	0,1 %	H19	Licznik energii	1 kWh
H0 A	Poziom obciąż. funkcji elektron. zabezp. termicznego	0,1 %	H32	Wynik oszczędzania energii	Zmienna
H0B	Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A/ 0,1 A <sup>③</sup>	H33	Licznik oszczędzonej energii	Zmienna
H0C	Wartość szczytowa napięcia wyjścia prostownika	0,1 V	H34	Wartość zadana PID	0,1 %
H0D	Moc wyjściowa	0,01 kW/ 0,1 kW <sup>③</sup>	H35	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %
H0E	Moc wyjściowa	0,01 kW/ 0,1 kW <sup>③</sup>	H36	Wartość odchyłki PID	0,1 %

**Tab. 6-62:** Wybór numeru specjalnego monitora

- ① Opis monitora stanu zacisków wejść

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 Nastawa zależy od mocy przetwornicy. (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)

- ④ Gdy Par. 37 = "1 do 9998" lub Par. 144 = "2 do 10, 102 do 110", nastawa jest wartością całkowitą (rozdzielczość jeden) (patrz na stronę 6-122).

- Kody alarmów

Szczegółowy opis alarmów – patrz rozdział 7.1.

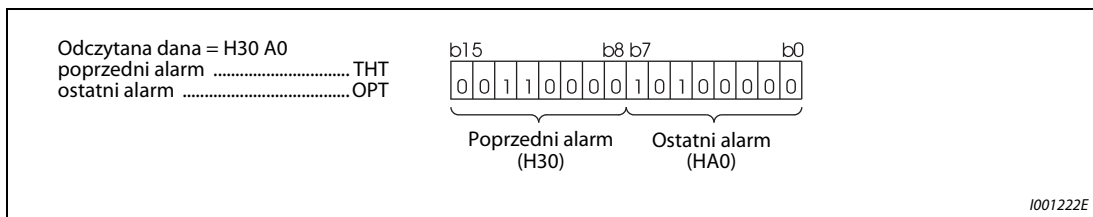
Dana	Opis	Dana	Opis	Dana	Opis
H00	Brak alarmu	H60	OLT	HC1	CTE
H10	E.OC1	H70	BE	HC2	P24
H11	E.OC2	H80	GF	HC4	CDO
H12	E.OC3	H81	LF	HC5	IOH
H20	E.OV1	H90	OHT	HC6	SER
H21	E.OV2	H91	PTC	HC7	AIE
H22	E.OV3	HA0	OPT	HE6	PID
H30	E.THT	HA1	OP1	HF1	E.1
H31	E.THM	HB0	PE	HF5	E.5
H40	E.FIN	HB1	PUE	HF6	E.6
H50	E.IPF	HB2	RET	HF7	E.7
H51	E.UVT	HB3	PE2	HFD	E.13
H52	E.ILF	HC0	CPU		

**Tab. 6-63:** Odczyt alarmów



**Przykład** ▾

**Przykład opisu alarmu (kod instrukcji: H74)**



**Rys. 6-152: Przykład odczytu alarmu**

● 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 "Wybór funkcji zacisku RES" jest ustawiony na "0") b15 b0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

**Tab. 6-64: 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 6.9.1.)
- 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 "Wybór funkcji zacisków wejść" należy zmienić przypisanie funkcji tych zacisków (patrz rozdział 6.9.1). (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) <sup>①</sup> b1: Obroty w przód b2: Obroty do tyłu b3: SU (częstotliwość zadana osiągnięta) <sup>①</sup> b4: OL (przeciążenie) <sup>①</sup> b5: IPF (chwilowy zanik zasilania) <sup>①</sup> b6: FU (detekcja częstotliwości) <sup>①</sup> b7: ABC1 (alarm) <sup>①</sup>	Przykład 1: H02 (Podczas obrotów w przód) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 Przykład 2: H80 (Zatrzymanie po wystąpieniu alarmu) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0
Monitorowanie statusu przetwornicy (rozszerzone)	H79	16	b0: RUN (przetwornica pracuje) <sup>①</sup> b1: Obroty w przód b2: Obroty do tyłu b3: SU (częstotliwość zadana osiągnięta) <sup>①</sup> b4: OL (przeciążenie) <sup>①</sup> b5: IPF (chwilowy zanik zasilania) <sup>①</sup> b6: FU (detekcja częstotliwości) <sup>①</sup> b7: ABC1 (alarm) <sup>①</sup> b8: ABC2 (—) <sup>①</sup> 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 1 0 Przykład 2: H8080 (Zatrzymanie po wystąpieniu alarmu) b15 b0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0

**Tab. 6-65:** Monitorowanie status przetwornicy

- <sup>①</sup> 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 6.9.5.)

## 6.18.6 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	1	0/1/2	Wyświetla liczbę błędów podczas komunikacji Modbus-RTU. Tylko do odczytu		
539	Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU	9999	0	Sprawdzanie komunikacji Modbus-RTU jest możliwe, ale w trybie sterowania NET przetwornica załączy alarm.		
			0,1-999,8 s	Ustawienie czasu sprawdzania komunikacji (podobnie jak Par. 122)		
			9999	Wyłączone sprawdzanie komunikacji (bez wykrywania braku komunikacji)		
549	Wybór protokołu komunikacji	0	0	Protokół Mitsubishi (protokół computer link)		
			1	Protokół Modbus-RTU		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

### UWAGA

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 6-256.)

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 6.17.3.)

**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"> <li>● Bez kontroli parzystości, liczba bitów stopu: 2 bity</li> <li>● nieparzysta, liczba bitów stopu: 1 bit</li> <li>● parzysta, liczba bitów stopu: 1 bit</li> </ul>	
	Kontrola błędów	Suma kontrolna CRC	—
Znak końca komunikacji	—	—	
Czas opóźnienia	—	—	

**Tab. 6-66:** Specyfikacja komunikacji

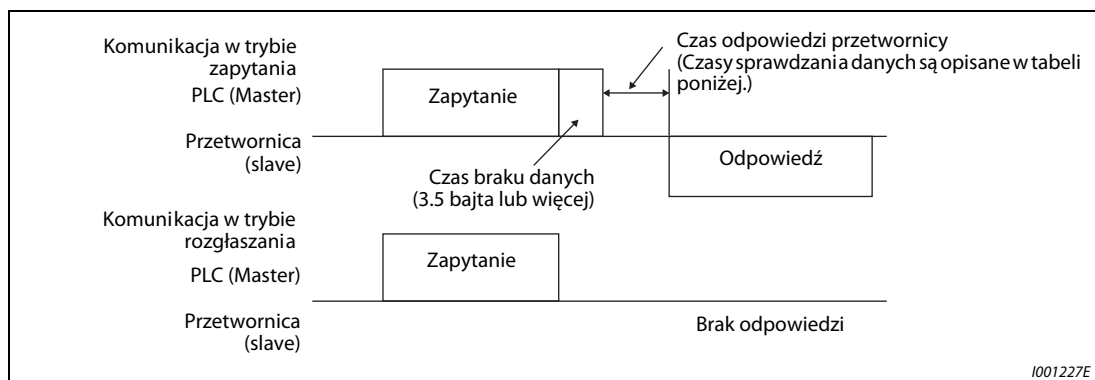
**Opis**

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. 6-153:** 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	—

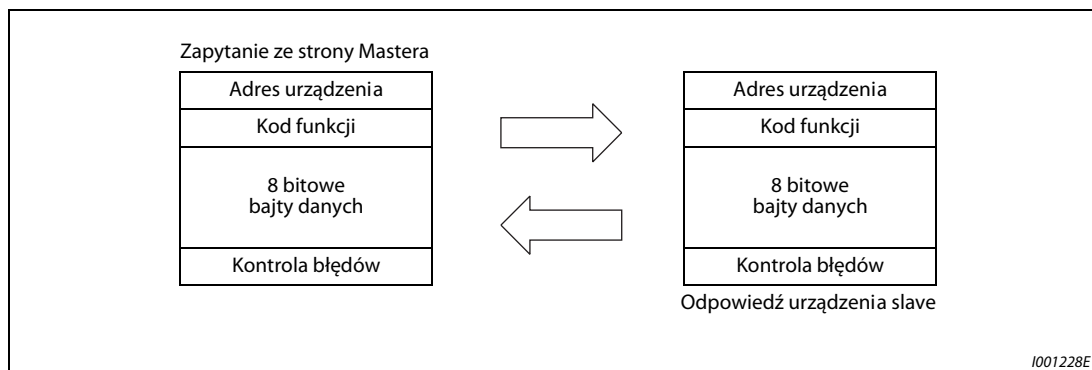
**Tab. 6-67:** Czas sprawdzania danych

- 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.

**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. 6-154:** 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 wysyłać 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" style="width: 100%;"> <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 6-257). 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. 6-68:** Opis protokołu

### Typy formatów wiadomości

Poniżej przedstawione są formaty wiadomości odpowiadające kodom funkcji, przedstawionych w Tab. 6-68.

- 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 6-264.)

#### 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. 6-69: 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, adresu początkowy +2 itd.

Tab. 6-70: 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 6-264.)

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. 6-71: 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. 6-72:** 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. 6-73: 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. 6-74: 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. 6-75: 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. 6-76:** 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. 6-77:** 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.

Gdy podczas dostępu do danych wielu rejestrów zostanie użyty kod funkcji H03 lub H10, to w przypadku dostępu do rejestrów z zablokowanym odczytem lub zapisem, lub, gdy rejestry te nie istnieją - błąd nie wystąpi.

**UWAGA**

Gdy żaden z użytych rejestrów nie istnieje, wtedy wystąpi błąd.

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).	1) W przypadku detekcji błędu wartość Par. 343 jest zwiększana o 1. 2) W przypadku wykrycia błędu wysyłany jest znak LF.
Błąd ramki	Dane otrzymane w przetwornicy mają inną długość bitów stopu niż ustawiona (Par. 334).	
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. 6-78:** Sprawdzanie błędów komunikacji

## Rejestry Modbus

### ● Zmienne systemowe

Rejestr	Opis	Odczyt/zapis	Uwagi
40002	Reset przetwornicy	Zapis	Może być zapisana dowolna wartość
40003	Kasowanie parametrów	Zapis	Wpisać H965A jako zapisywaną wartość.
40004	Kasowanie wszystkich parametrów	Zapis	Wpisać H99AA jako zapisywaną wartość.
40006	Kasowanie parametrów <sup>①</sup>	Zapis	Wpisać H5A96 jako zapisywaną wartość.
40007	Kasowanie wszystkich parametrów <sup>①</sup>	Zapis	Wpisać HAA99 jako zapisywaną wartość.
40009	Status przetwornicy/sygnały sterujące wejść <sup>②</sup>	Odczyt/zapis	Patrz Tab. 6-80
40010	Tryb sterowania przetwornicy <sup>③</sup>	Odczyt/zapis	Patrz Tab. 6-81
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. 6-79:** 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) <sup>②</sup>
1	Komenda obrót w przód	Obroty w przód
2	Komenda obrót do tyłu	Obroty do tyłu
3	RH (komenda wysokiej prędkości) <sup>①</sup>	SU (częstotliwość osiągnięta) <sup>②</sup>
4	RM (komenda średniej prędkości) <sup>①</sup>	OL (przeciążenie) <sup>②</sup>
5	RL (komenda niskiej prędkości) <sup>①</sup>	IPF (chwilowy zanik zasilania) <sup>②</sup>
6	JOG (polecenie pracy w trybie JOG) <sup>①</sup>	FU (detekcja częstotliwości) <sup>②</sup>
7	RT (wybór drugiej funkcji) <sup>①</sup>	ABC1 (alarm) <sup>②</sup>
8	AU (wybór analogowego wejścia prądowego) <sup>①</sup>	ABC2 (-) <sup>②</sup>
9	CS (Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania) <sup>①</sup>	0
10	MRS (odcięcie wyjścia) <sup>①</sup>	0
11	STOP (podtrzymanie startu) <sup>①</sup>	0
12	RES (reset) <sup>①</sup>	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Alarm

**Tab. 6-80:** Status przetwornicy/sygnały sterujące

- <sup>①</sup> 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 6.9.1.)  
Przypisane sygnały są aktywne lub nieaktywne w zależności od ustawienia trybu pracy przetwornicy. (Patrz rozdział 6.17.3.)
- <sup>②</sup> 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 6.9.5.)

Tryb sterowania	Odczytana wartość	Wartość zapisywana
Zewnętrzny	H0000	H0010
PU	H0001	—
Zewn. JOG	H0002	—
Komunikacja	H0004	H0014
PU/zewnętrzny	H0005	—

**Tab. 6-81:** 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 6.10.2.

Rejestr	Opis	Jednostka	Rejestr	Opis	Jednostka
40201	Częstotliwość/prędkość wyjściowa	0,01,Hz/1 <sup>④</sup>	40215	Status zacisków wejść <sup>①</sup>	—
40202	Prąd wyjściowy	0,01 A/0,1 A <sup>③</sup>	40216	Status zacisków wyjść <sup>②</sup>	—
40203	Napięcie wyjściowe	0,1 V	40217	Miernik obciążenia	0,1 %
40205	Częstotliwość/prędkość wyjściowa	0,01Hz/1 <sup>④</sup>	40220	Łączny czas załączenia zasilania	1 h
40206	Prędkość pracy	1 obr./min	40223	Łączny czas pracy	1 h
40208	Napięcie wyjściowe prostownika	0,1 V	40224	Współczynnik obciążenia silnika	0,1 %
40209	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania	0,1 %	40225	Licznik energii	1 kWh
40210	Poziom obciąż. funkcji elektron. zabezp. termicznego	0,1 %	40250	Efekt oszczędzania energii	Zmienna
40211	Wartość szczytowa prądu wyjściowego	0,01 A/0,1 A <sup>③</sup>	40251	Licznik oszczędzonej energii	Zmienna
40212	Wartość szczytowa napięcia wyjściowego prostownika	0,1 V	40252	Wartość zadana PID	0,1 %
40213	Moc wejściowa	0,01 kW/0,1 kW <sup>③</sup>	40253	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %
40214	Moc wyjściowa	0,01 kW/0,1 kW <sup>③</sup>	40254	Wartość odchyłki PID	0,1 %

**Tab. 6-82:** 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 Nastawa zależy od mocy przetwornicy. (01160 lub mniejsze/01800 lub większe)
- ④ Gdy Par. 37 = "1 do 9998" lub Par. 144 = "2 do 10, 102 do 110", nastawa jest wartością całkowitą (rozdzielczość jeden) (patrz na stronę 6-122).



## ● 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	
C42 (934)	41934	Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID	Odczyt/zapis	
C43 (934)	42124	Minimalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w C43 (934).
	43934	Minimalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w % (napięcie analogowe zacisku)	Odczyt	Odczytywana jest wartość analogowa (%) prądu (napięcia) podłączonego do zacisku 4.
C44 (935)	41935	Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID	Odczyt/zapis	
C45 (935)	42125	Maksymalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %	Odczyt/zapis	Odczytywana jest wartość analogowa (%) ustawiona w C45 (935).
	43935	Maksymalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w % (napięcie analogowe zacisku)	Odczyt	Odczytywana jest wartość analogowa (%) prądu (napięcia) podłączonego do zacisku 4.

Tab. 6-83: Adresy parametrów

## ● 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. 6-84: Historia alarmów

Dana	Opis	Dana	Opis	Dana	Opis
H00	Brak alarmu	H60	OLT	HC1	CTE
H10	OC1	H70	BE	HC2	P24
H11	OC2	H80	GF	HC4	CDO
H12	OC3	H81	LF	HC5	IOH
H20	OV1	H90	OHT	HC6	SER
H21	OV2	H91	PTC	HC7	AIE
H22	OV3	HA0	OPT	HE6	PID
H30	THT	HA1	OP1	HF1	E.1
H31	THM	HB0	PE	HF5	E.5
H40	FIN	HB1	PUE	HF6	E.6
H50	IPF	HB2	RET	HF7	E.7
H51	UVT	HB3	PE2	HFD	E.13
H52	ILF	HC0	CPU		

Tab. 6-85: Błędne dane

**Par. 343 Licznik błędów komunikacji**

Możliwe jest odczytanie wartości licznika błędów komunikacji.

Parametr	Zakres nastaw	Minimalna wartość	Wartość domyślna
343	(Tylko do odczytu)	1	0

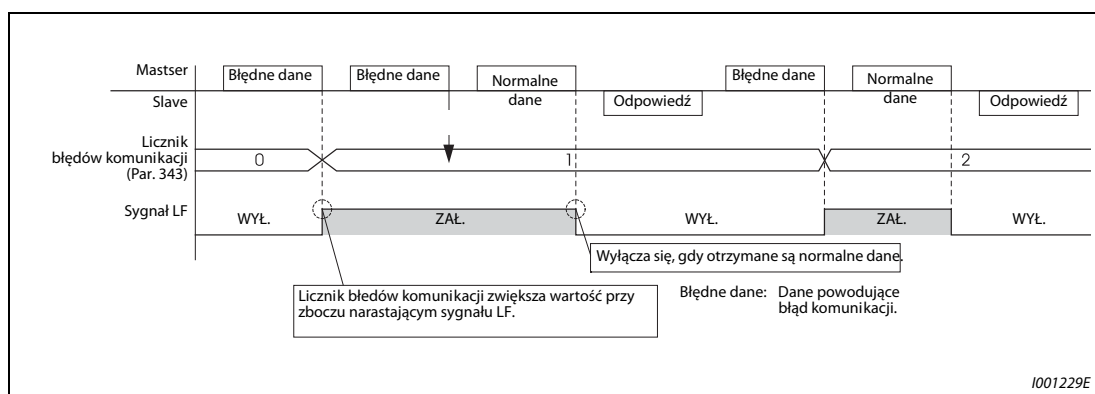
**Tab. 6-86:** Licznik błędów komunikacji

**UWAGA**

Wartość licznika błędów komunikacji jest tymczasowo przechowywana w pamięci RAM. Po odłączeniu zasilania lub wykonaniu resetu przetwornicy wartość licznika jest kasowana do 0.

**Sygnal LF "Wyjście alarmu – ostrzeżenie licznika komunikacji"**

W przypadku błędu komunikacji załącza się wyjście typu otwarty kolektor (sygnal LF). Aby przypisać sygnal 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. 6-155:** Stan sygnału LF

**UWAGA**

Sygnal 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.

### 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).

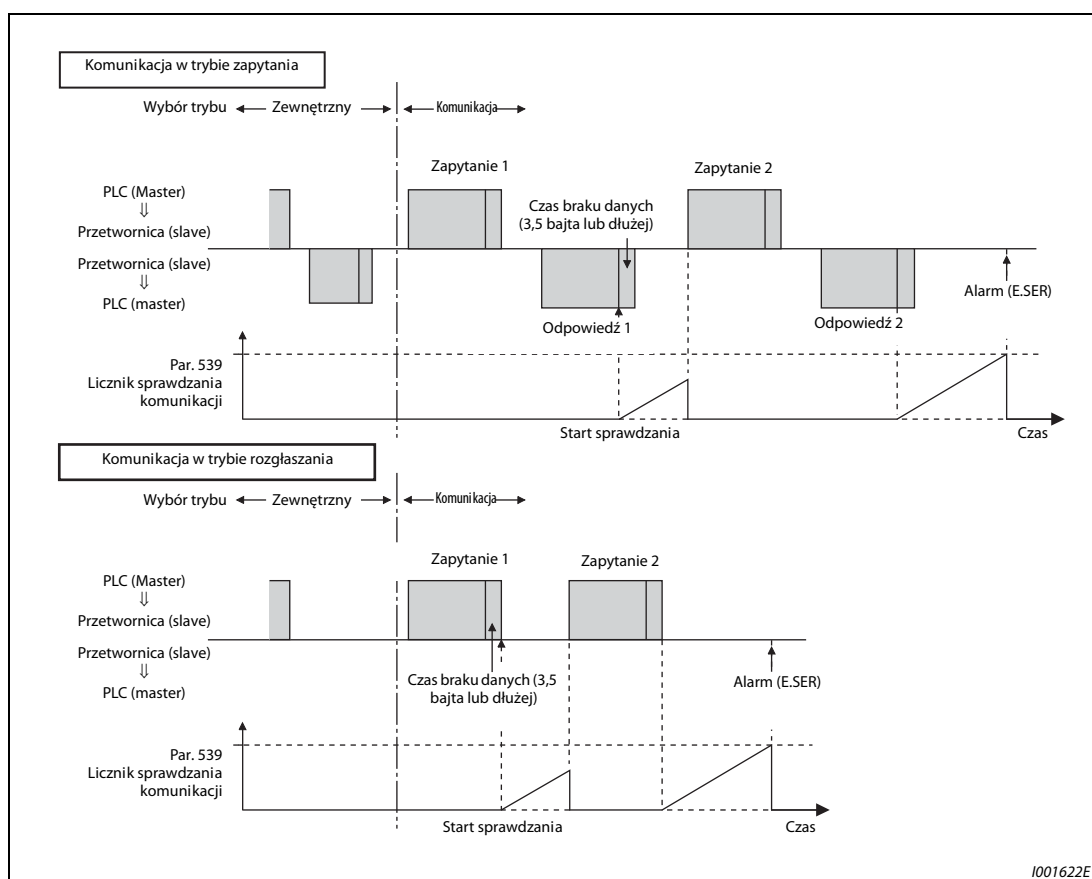
Brak sygnału komunikacji jest wykrywany, gdy parametr jest ustawiony na dowolną wartość z zakresu: 0,1 s do 999,8 s. Aby wykrywać utratę sygnału komunikacji konieczne jest, aby master wysyłał periodycznie dane z przerwami krótszymi od czasu opóźnienia sprawdzania komunikacji. (Przetwornica wykonuje sprawdzanie 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. 6-156: Wykrywanie braku komunikacji

## 6.19 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. 241, Par. 553, Par. 554, Par. 575–Par. 577, C42 (Par. 934) –C45 (Par. 935)	6.19.1
Przełączanie między zasilaniem z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym	Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym	Par. 135–Par. 139, Par. 159	6.19.2
Funkcja sterowania pracą pomp	Zaawansowana funkcja PID	Par. 554, Par. 575–Par. 591	6.19.3
Funkcja trawersowania	Funkcja trawersowania	Par. 592–Par. 597	6.19.4
Unikanie alarmu nadnapięciowego poprzez automatyczną regulację częstotliwości wyjściowej	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym	Par. 882–Par. 886	6.19.5

### 6.19.1 Regulacja PID (Par. 127 do Par. 134, Par. 241, Par. 553, Par. 554, Par. 575 do Par. 577, C42 (Par. 934) do C45 (Par. 935))

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.

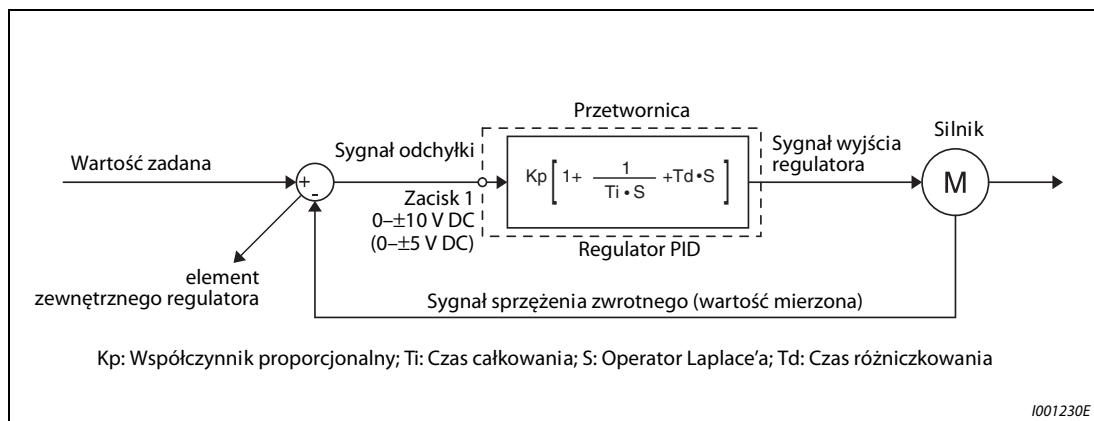
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział	
127	Częstotliwość automatycznego załączania regulacji PID	9999	0-400 Hz	Służy do ustawienia częstotliwości, przy której załącza się regulator PID.	59	6.5.4	
			9999	Bez funkcji automatycznego przełączania regulatora PID			73
128	Działanie regulatora PID parametrów użytkownika	10	10, 110 <sup>②</sup>	Odwrócone działanie PID	Wejście sygnału odchyłki: zacisk 1 <sup>④</sup>	6.17.1	
			11, 111 <sup>②</sup>	Nieodwrócone działanie PID			178-189
			20, 120 <sup>②</sup>	Odwrócone działanie PID	Wartość mierzona (zacisk 4 <sup>⑤</sup> )	190-196	6.9.5
			21, 121 <sup>②</sup>	Nieodwrócone działanie PID	Wartość zadana (sygnał z zacisku 2 <sup>④</sup> lub Par. 133)		
			50 <sup>②</sup>	Odwrócone działanie PID	Wejście sygnału odchyłki (LONWORKS, komunikacji CC-Link)	C2 (Par. 902) - C7 (Par. 905)	6.15.4
			51 <sup>②</sup>	Nieodwrócone działanie PID	Wartość sprzężenia zwrotnego, wejście wartości zadanej (LONWORKS, komunikacji CC-Link)		
			60 <sup>②</sup>	Odwrócone działanie PID			
			61 <sup>②</sup>	Nieodwrócone działanie PID			
129	PID pasmo proporcjonalne <sup>①</sup>	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 zważenia 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 <sup>①</sup>	1 s	0,1-3600 s	Czas, w którym przy regulacji tylko ze składową całkowania (I) regulowana zmienna przyjmuje taką samą wartość, jak podczas regulacji tylko ze składową proporcjonalną. Przy zmniejszaniu czasu całkowania wartość zadana jest osiągnięta szybciej, ale może wystąpić zjawisko kołysania.			
			9999	Bez składowej całkowania.			
131	Górny limit PID	9999	0-100 % <sup>③</sup>	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.			
132	Dolny limit PID	9999	0-100 % <sup>③</sup>	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 %.			
			9999	Funkcja nieaktywna.			
133	Wartość zadana regulacji PID <sup>①</sup>	9999	0-100 % <sup>③</sup>	Wartość zadana regulatora PID.			
			9999	Sygnał analogowy zacisku 2 jest wartością zadaną.			
134	Czas różniczkowania PID <sup>①</sup>	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. Zwiększanie składowej różniczkowania powoduje szybszą odpowiedź systemu na odchyłkę wartości regulowanej.			
			9999	Bez składowej różniczkowania.			

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>241</b>	Przełączanie jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych <sup>①</sup>	0	0	Wyświetlanie w %	Służy do wyboru jednostki wyświetlania sygnału wejścia analogowego.	patrz poprzednia strona	
			1	Wyświetlanie w V/mA			
<b>553</b>	Granica odchyłki regulacji PID	9999	0–100,0 % <sup>③</sup>	Gdy absolutna wartość odchyłki przekracza ustawioną wartość graniczną, załączany jest sygnał Y48.			
			9999	Bez funkcji			
<b>554</b>	Wybór działania w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID	0	0–3, 10–13	Wybór działania w przypadku wykrycia przekroczenia górnej lub dolnej wartości granicznej, albo wartości granicznej odchyłki wielkości mierzonej regulatora PID. Możliwy jest wybór funkcji wyłączenia i wyjścia.			
<b>575</b>	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			
<b>576</b>	Poziom częstotliwości wyjściowej przerywający działanie	0 Hz	0–400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której przerywane jest działanie przetwornicy			
<b>577</b>	Poziom przzerwania zawieszenia wyjścia przetwornicy	1000 %	900–1100 %	Służy do ustawienia poziomu przzerwania (Par. 577 minus 1000 %) działania funkcji zawieszenia wyjścia regulatora PID.			
<b>C42 (934)</b>	Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID <sup>⑤</sup>	9999	0–500,00	Ustawić przeskalowaną wartość wielkości fizycznej odpowiadającą minimalnej wartości sygnału zacisku 4.			
			9999	Wyświetlanie w %.			
<b>C43 (934)</b>	Minimalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w % <sup>⑤</sup>	20 %	0–300,0 %	Ustawić wartość w % odpowiadającą minimalnej wartości sygnału napięcie/prąd na zacisku 4.			
<b>C44 (935)</b>	Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID <sup>⑤</sup>	9999	0–500,00	Ustawić zeskalowaną wartość wielkości fizycznej odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału zacisku 4.			
			9999	Wyświetlanie w %.			
<b>C45 (935)</b>	Maksymalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w % <sup>⑤</sup>	100 %	0–300,0 %	Ustawić wartość w % odpowiadającą maksymalnej wartości sygnału napięcie/prąd na zacisku 4.			

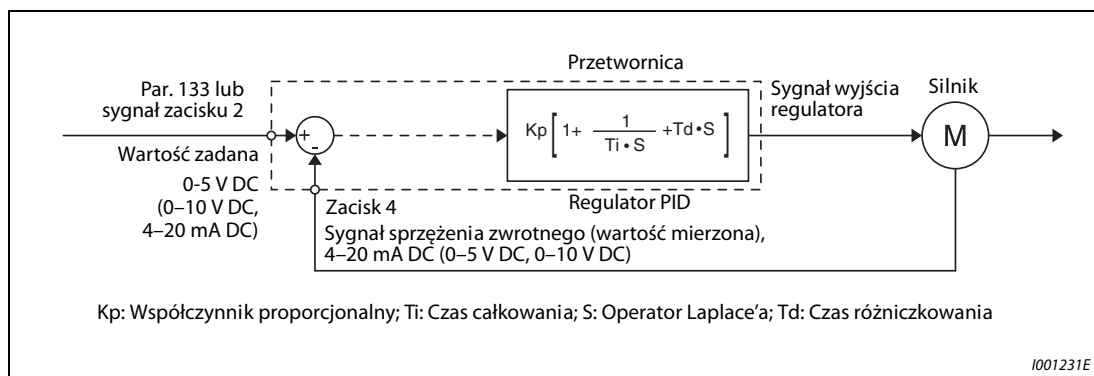
Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

- ① Wartości powyższych parametrów można zmieniać podczas pracy przetwornicy w dowolnym trybie pracy nawet, jeśli w Par. 77 "Blokada zapisu parametrów" wpisane jest "0" (ustawienie fabryczne).
- ② Gdy w Par 128 = "50, 51, 60, 61, 110, 111, 120, 120", funkcja regulacji PID jest dozwolona bez załączania sygnału X14.
- ③ Gdy w obydwu parametrach C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) wpisane jest "9999", nastawy Par. 131 do 133, Par. 553 i Par. 577 nie mają jednostek (ustawienie Par. 553 i Par. 577 wskazuje zakres odchyłki regulacji PID niezależnie od faktu, czy jednostką nastawy jest % lub nie).
- ④ Parametry techniczne sygnału zacisku wejść są określone w Par. 73 "Wybór wejścia analogowego".
- ⑤ Parametry techniczne sygnału zacisku wejść są określone w Par. 267 "Konfiguracja wejścia zacisku 4".
- ⑥ W nawiasie podano numer parametry, gdy używany jest programator (FR-PU04/ FR-PU07).

**Podstawowa konfiguracja regulatora PID**



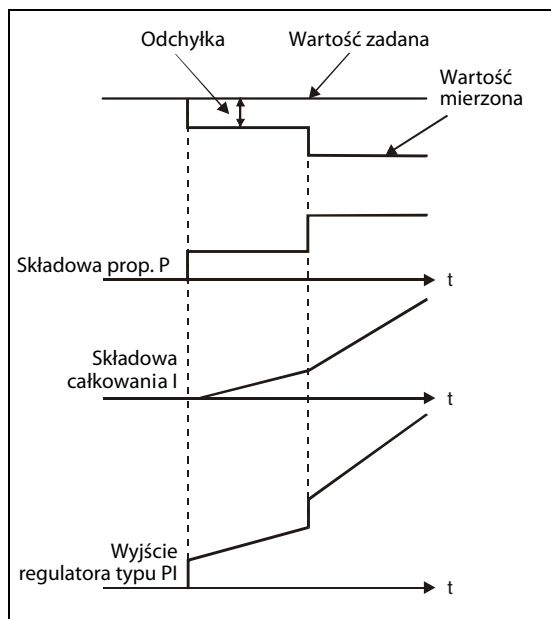
**Rys. 6-157:** Konfiguracja systemu, gdy wartość Par. 128 = 10, 11, 110, 111 (przy użyciu zewnętrznego regulatora (PID))



**Rys. 6-158:** Konfiguracja systemu, gdy wartość Par. 128 = 20, 21, 120, 121 (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.



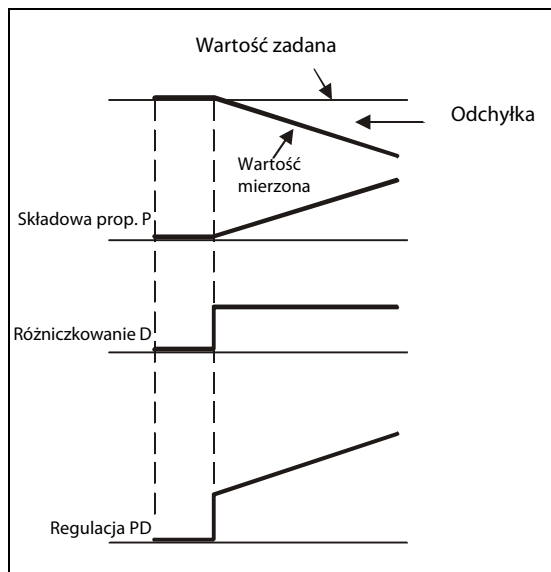
**Rys. 6-159:** Przykład regulacji PI przy skokowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1000045C



### Regulacja PD

Kombinacja składowej proporcjonalnej (P) i składowej różniczkowania (D) zapewnia zmianę wartości wyjścia regulatora w odpowiedzi na zmianę odchyłki prędkości.



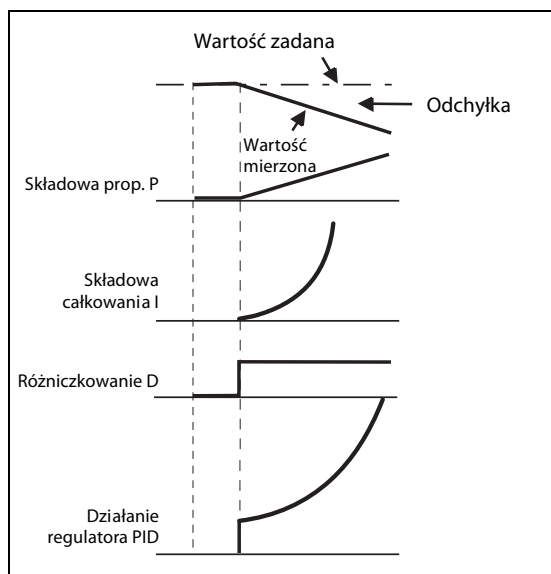
**Rys. 6-160:**

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.



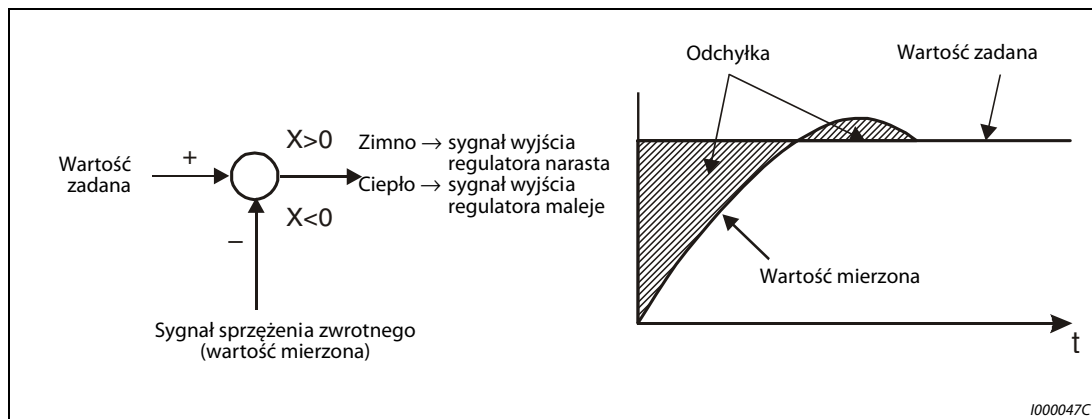
**Rys. 6-161:**

Przykład regulacji PID przy liniowej zmianie wartości sprzężenia zwrotnego

1001233E

**Działanie odwrócone**

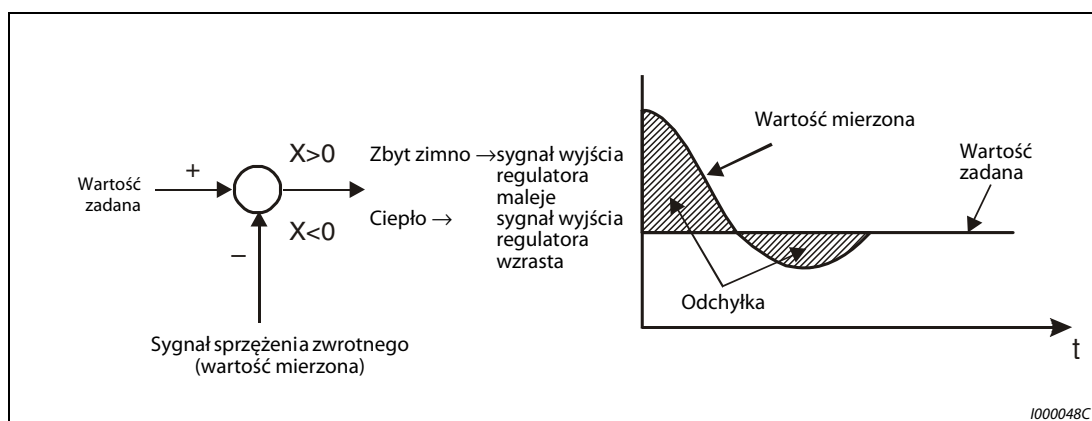
Wartość sygnału wyjściowego wzrasta (częstotliwość wyjściowa), gdy wartość odchyłki  $X = (\text{wartość zadana} - \text{wartość zmierzona})$  jest dodatnia i zmniejsza się, gdy wartość odchyłki jest ujemna.



**Rys. 6-162:** 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. 6-163:** Chłodzenie

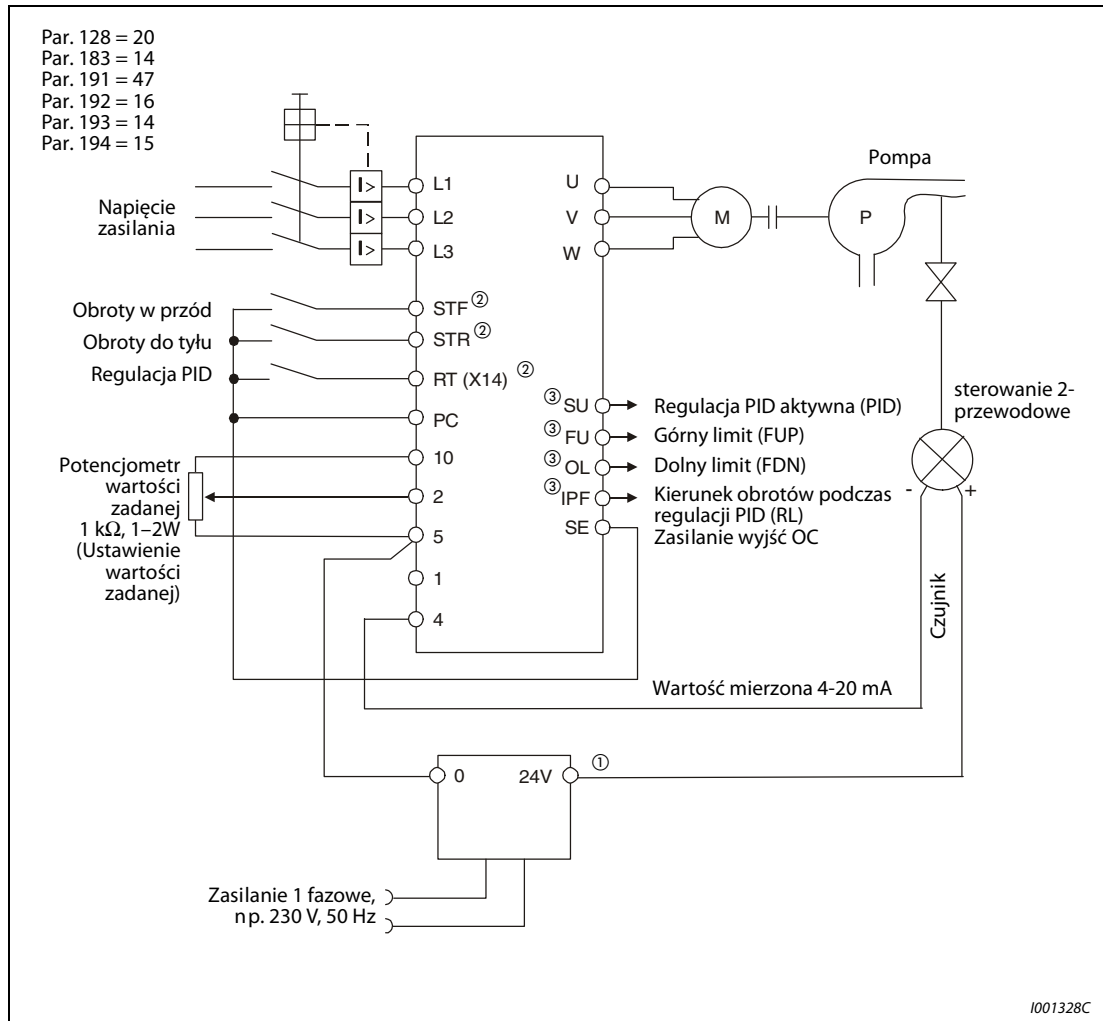
Zależność między odchyłką i sygnałem wyjścia regulatora (częstotliwością wyjściową).

	Odchyłka	
	Pozytywna	Negatywna
Działanie odwrócone	↗	↘
Działanie proste (nieodwrócone)	↘	↗

**Tab. 6-87:** Zależność między wartością zadaną i sygnałem wyjściem regulatora

### Schemat elektryczny

Poniższy schemat pokazuje typowe zastosowanie:



**Rys. 6-164:** 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. (Należy pamiętać, że gdy Par. 128 = "50, 51, 60, 61, 110, 111, 120, 121", nie jest wymagane załączenie sygnału X14.)

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, 21, 120 lub 121" do Par. 128.

Sygnał odchyłki, obliczony przez zewnętrzny regulator PID należy podłączyć między zaciski 1-5. W tym przypadku należy wpisać wartości "10, 11, 110, lub 111" do Par. 128.

Sygnał	Użyty zacisk	Funkcja aktywna	Opis	Ustawienie parametrów
X14	W zależności od nastawy Par. 179-189	Wybór regulacji PID	Załączyć sygnał X14, aby załączyć regulator PID.	Należy wpisać "14" do jednego z Par. 178 do Par. 189.
X64		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, 20, 21, 120) i odwrotnie (Par. 128 = 11, 21, 111, 121).	Należy wpisać "64" do jednego z Par. 178 do Par. 189.
X72		Kasowanie składowej całkowania regulacji PID	ZAŁ.: Kasowane są składowe całkowania i różniczkowania WYŁ.: Normalne działanie	Należy wpisać "72" do jednego z Par. 178 do Par. 189.
2	2	Wejście wartości zadanej	Służy do wprowadzenia wartości zadanej PID.	Par. 128 = 20, 21, 120, 121 Par. 133 = 9999
			0 do 5 V ..... 0 do 100 %	Par. 73 = 1 <sup>①</sup> , 3, 5, 11, 13, 15
			0 do 10 V ..... 0 do 100 %	Par. 73 = 0, 2, 4, 10, 12, 14
			0/4 do 20 mA ..... 0 do 100 %	Par. 73 = 6, 7, 16, 17
PU	—	Wejście wartości zadanej	Służy do wprowadzenia wartości zadanej (Par. 133) z panelu operacyjnego lub z programatora.	Par. 128 = 20, 21, 120, 121 Par. 133 = 0-100 % <sup>④</sup>
1	1	Wejście sygnału odchyłki	Służy do podłączenie sygnału odchyłki, obliczonego przez regulator zewnętrzny.	Par. 128 = 10 <sup>①</sup> , 11, 110, 111
			-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 <sup>①</sup> , 4, 6, 10, 11, 14, 16
4	4	Wejście sprzężenia zwrotnego	Sygnał wejściowy z czujnika (sygnał wartości zmierzonej)	Par. 128 = 20, 21, 120, 121
			0/4 do 20 mA ..... 0 do 100 %	Par. 267 = 0 <sup>①</sup>
			0 do 5 V ..... 0 do 100 %	Par. 267 = 1
			0 do 10 V ..... 0 do 100 %	Par. 267 = 2
Komunikacja <sup>②</sup>	—	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. 6-88:** 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, 120, 121 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, 120, 121 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
	Y48		Limit odchyłki regulatora PID	Sygnal załączany, gdy absolutna wartość odchyłki przekroczy ustawiony limit.	Par. 553 ≠ 9999 Należy wpisać "48" lub "148" do wybranego z Par. 190 do Par. 196. ③
	SE	SE	Wspólny zacisk wyjść	Wspólny zacisk wyjść FUP, FDN, RL, PID, SLEEP i Y48	

**Tab. 6-88:** 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 6.9.5.)
- ④ Jeśli Par. 133 służy jako sygnał wartości zadanej (ustawienie ≠ 9999), analogowy sygnał zacisków 2-5 jest ignorowany.

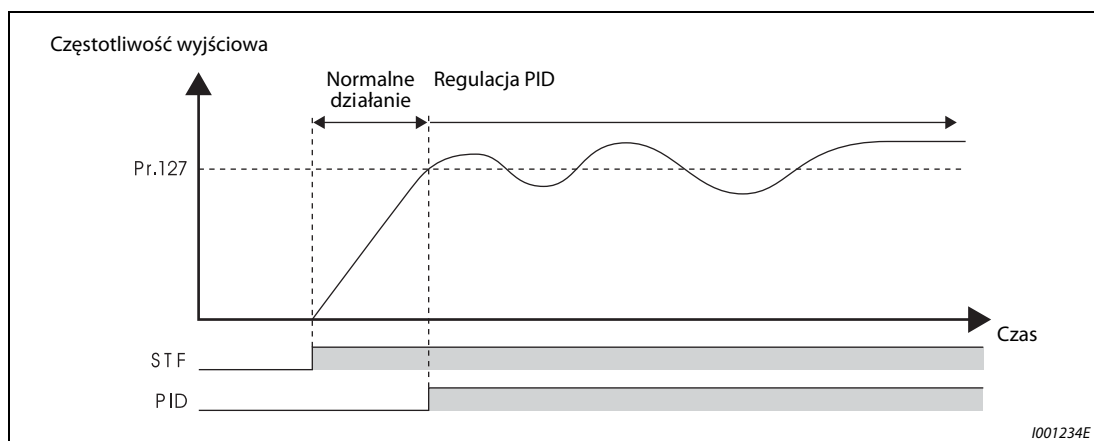
#### UWAGA

Zmiana przypisania funkcji zacisków w Par. 178 do Par. 189, 190 do Par. 196 może wpływać na działanie innych funkcji. Przed zmianą parametrów należy sprawdzić funkcje, przypisane do wszystkich zacisków.

### 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. 6-165: Automatyczne załączanie regulacji PID

### Działanie przetwornicy w przypadku załączenia sygnału ograniczenia górnego, sygnału ograniczenia dolnego i sygnału ograniczenia odchyłki PID (sygnał FUP, sygnał FDN, sygnał Y48, Par. 554)

Możliwe jest skonfigurowanie działania przetwornicy w przypadku przekroczenia dolnego lub górnego ograniczenia PID lub przekroczenia ograniczenia odchyłki PID. Za pomocą Par. 554 "Wybór reakcji w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID" można wybrać, czy dla każdego z sygnałów FUP, FDN i Y48 załączany jest tylko sygnał wyjściowy, czy też załączany jest alarm (E.PID) z zatrzymaniem silnika.

Par. 554	Sygnał FUP, sygnał FDN	Sygnał Y48 <sup>①</sup>	Funkcja SLEEP (przerwanie działania PID)
0 (wartość domyślna)	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Po załączeniu funkcji SLEEP przetwornica hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania
1	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
2	Tylko załączenie sygnału wyjściowego		Tylko załączenie sygnału wyjściowego
3	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		
10	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Po załączeniu funkcji SLEEP przetwornica hamuje do zatrzymania
11	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		
12	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
13	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		

<sup>①</sup> Gdy w Par. 131 "Górny limit PID", Par. 132 "Dolny limit PID" i w Par. 533 "Limit odchyłki regulatora PID", wpisane jest "9999" (parametry sygnałów FUP, FDN i Y48), sygnały FUP, FDN i Y48 nie są załączane i nie jest załączany alarm oraz silnik nie jest zatrzymywany.

**Funkcja wstrzymania wyjścia PID (sygnał SLEEP, Par. 554, 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". (Jednocześnie, jeśli w Par. 554 "Wybór reakcji w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID" wpisana jest wartość z zakresu od "0 do 3", załączana jest funkcja przerywania działania PID (funkcja SLEEP) i wyłączane jest wyjście przetwornicy (silnik hamuje w trybie wybiegu). Jeśli ustawiona jest wartość z zakresu "10 do 13", uruchomienie funkcji SLEEP powoduje wyhamowanie silnika do zatrzymania w czasie ustawionym w Par. 8.)

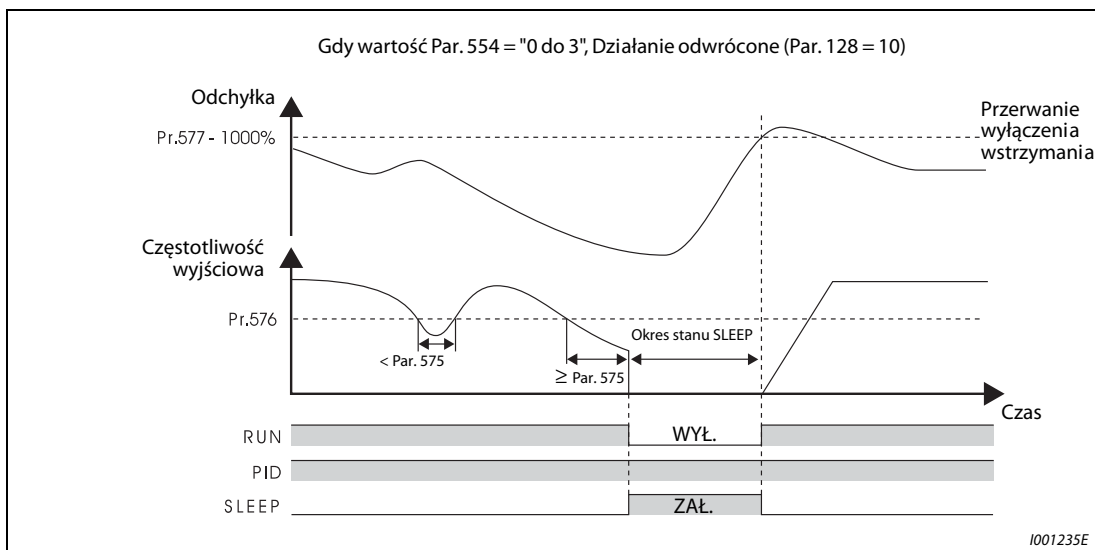
Funkcja ta może zmniejszyć zużycie energii w zakresie niskiej sprawności i niskich obrotów.

Par. 554	Sygnał FUP, sygnał FDN	Sygnał Y48 <sup>①</sup>	Funkcja SLEEP (przerwanie działania PID)
0 (wartość domyślna)	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Po załączeniu funkcji SLEEP przetwornica hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania
1	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
2	Tylko załączenie sygnału wyjściowego		
3	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		
10	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Po załączeniu funkcji SLEEP przetwornica hamuje do zatrzymania
11	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
12	Tylko załączenie sygnału wyjściowego		
13	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		

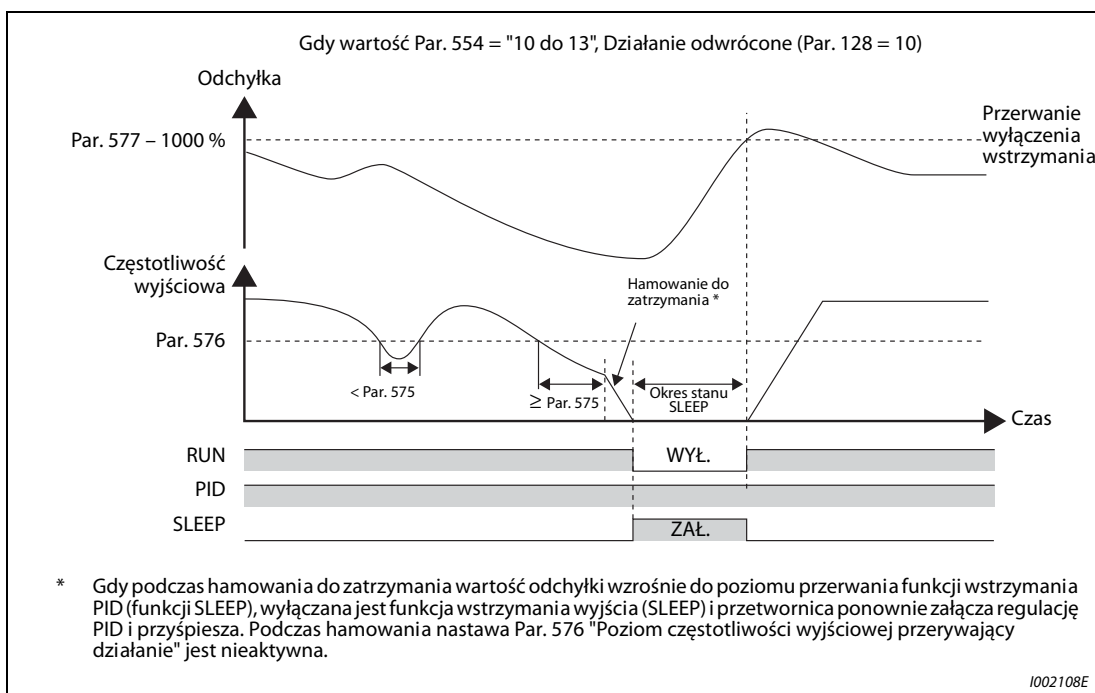
Gdy wartość odchyłki (= wartość zadana – wartość mierzona) osiągnie poziom wyłączenia funkcji wstrzymania wyjścia PID (Par. 577 – 1000 %), funkcja wstrzymania wyjścia PID jest wyłączana i regulator PID automatycznie wznowia działanie.

W czasie, gdy włączona jest funkcja przerywania sterowania PID, załączony jest sygnał SLEEP przerywania sterowania PID. W tym czasie sygnał RUN pracy przetwornicy jest wyłączony, a załączony jest sygnał PID działania regulacji PID.

Aby przypisać sygnał SLEEP do zacisku wyjść, w wybranym z Par. 190 do Par. 196 ("Wybór funkcji zacisków wyjść") należy wpisać "70" (logika pozytywna) lub "177" (logika negatywna).



**Rys. 6-166:** Wstrzymanie wyjścia (funkcja SLEEP) (Par. 554 = 0 do 3, Par. 128 = 10)



\* Gdy podczas hamowania do zatrzymania wartość odchyłki wzrośnie do poziomu przerwania funkcji wstrzymania PID (funkcji SLEEP), wyłączana jest funkcja wstrzymania wyjścia (SLEEP) i przetwornica ponownie załącza regulację PID i przyspiesza. Podczas hamowania nastawa Par. 576 "Poziom częstotliwości wyjściowej przerywający działanie" jest nieaktywna.

**Rys. 6-167:** Wstrzymanie wyjścia (funkcja SLEEP) (Par. 554 = 10 do 13, Par. 128 = 10)



### 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.)

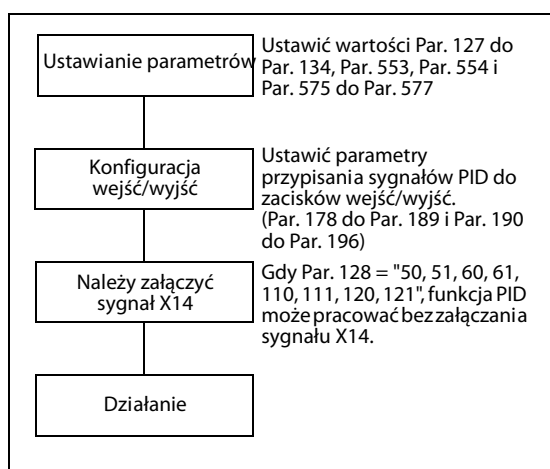
Dla wybranego monitora należy wpisać poniższe wartości w Par. 52 "Wybór danych do wyświetlania na DU/PU", Par. 54 "Wybór funkcji zacisku CA" i Par. 158 "Wybór funkcji zacisku AM".

Parametr	Opis monitora	Minimalna jednostka zmiany <sup>①</sup>	Pełna skala sygnału zacisków CA, AM <sup>①</sup>	Uwagi
52	Wartość zadana PID	0,1 %	100 %/ C42 (Par. 934) lub C44 (Par. 935)	W przypadku użycia zewnętrznego regulatora (Par. 128 = 10, 11, 110, 111), wartość monitora jest zawsze wyświetlana jako "0".
53	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	0,1 %		
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. 6-89:** Monitor funkcji PID

- ① Gdy nastawy obydwu parametrów C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) są różne od "9999", zmienia się rozdzielczość z % na liczbę bez jednostek i wartość maksymalna sygnału zacisku CA/AM zmienia się ze 100 % na większą z nastaw C42 (Par. 934) "Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID" i C44 (Par. 935) "Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID" (mniejsza z nastaw C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) staje się wartością minimalną).

### Procedura uruchomienia regulatora PID



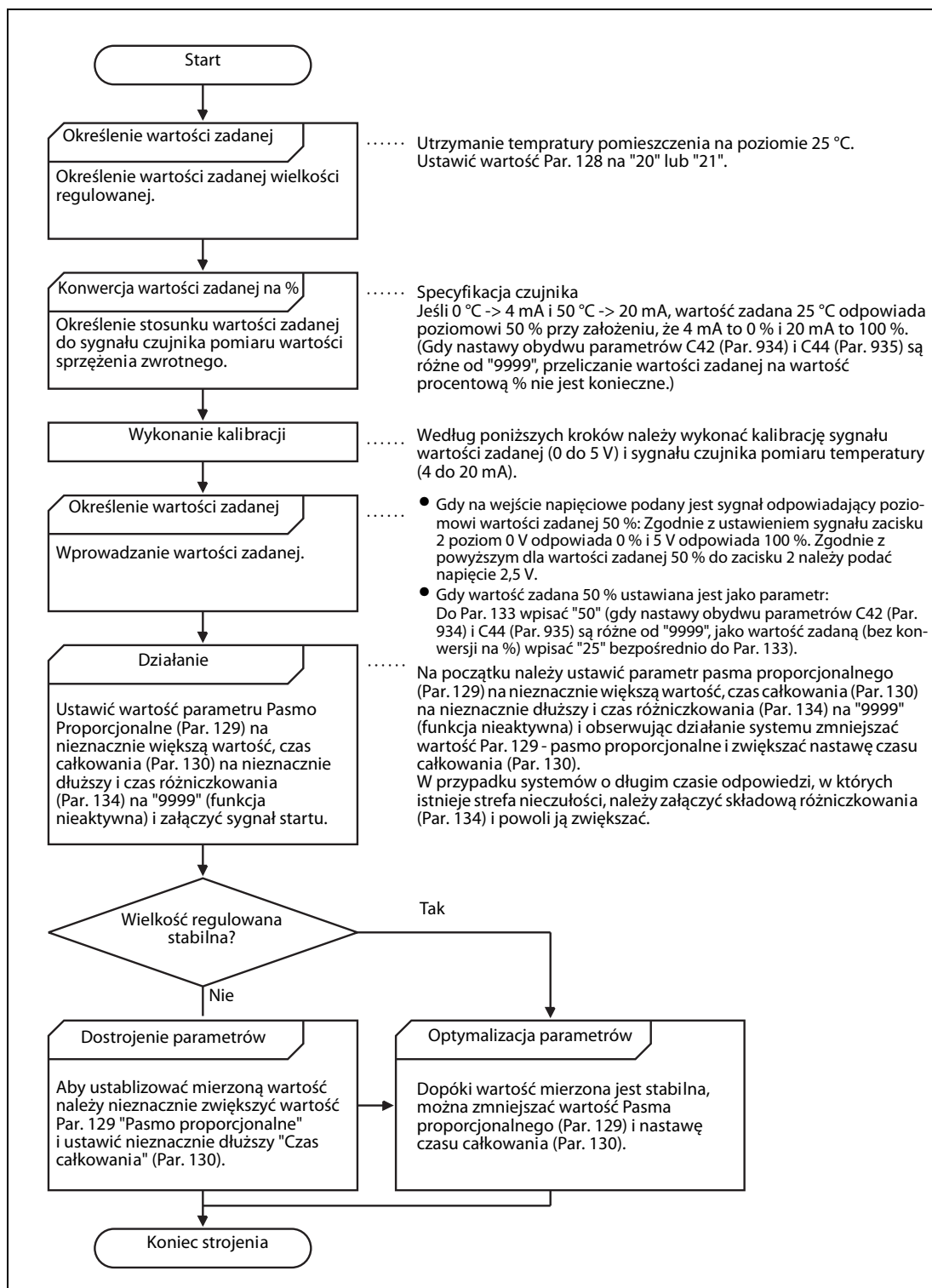
**Rys. 6-168:**

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. 6-169: Przykład kalibracji



**Kalibracja wejścia sygnału wartości zadanej**

- Ustawienie, gdy używany jest sygnał zacisku 2
  - 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 %.

- Ustawienie za pomocą Par. 133

Gdy w jednym lub obydwu parametrach C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) wpisane jest "9999":  
Jako wartość zadaną należy wpisać przeliczoną wartość w % w zakresie od 0 do 100 %.

Gdy nastawy obydwu parametrów C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) są różne od "9999":  
Wpisać wartość zadaną zmiennej fizycznej, która odpowiada wartościom z zakresu nastaw "0 do 100 %".

**Kalibracja wejścia sygnału wartości mierzonej procesu**

- Gdy w jednym lub obydwu parametrach C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) wpisane jest "9999":
  - ① Między zaciski 4-5 podać sygnał prądowy odpowiadający 0 % sygnału czujnika wartości mierzonej (na przykład 4 mA).
  - ② Wykonaj kalibrację przesunięcia 0 wartości mierzonej (%) za pomocą C6 (Par. 904).
  - ③ Między zaciski 4-5 podać sygnał prądowy odpowiadający 100 % sygnału czujnika wartości mierzonej (na przykład 20 mA).
  - ④ Wykonaj kalibrację wzmocnienia wartości mierzonej (%) zmieniając wartość parametru C7 (Par. 905).
  
- Gdy nastawy obydwu parametrów C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) są różne od "9999"
  - ① Między zaciski 4-5 podać sygnał prądowy odpowiadający 0 % sygnału czujnika wartości mierzonej (na przykład 4 mA).
  - ② Ustawić wyświetlaną wartość mierzoną PID przy 0 % (na przykład wpisać 15 (°C) do C42 (Par. 934) i skalibrować C43 (Par. 934).
  - ③ Między zaciski 4-5 podać sygnał prądowy odpowiadający 100 % sygnału czujnika wartości mierzonej (na przykład 20 mA).
  - ④ Ustawić wyświetlaną wartość mierzoną PID na 100 % (na przykład wpisać 35 (°C)) do C44 (Par. 935) i skalibrować C45 (Par. 935).

**UWAGA**

Čzęstotliwości ustawione w parametrze C5 (Par. 904) i Par. 126 powinny być takie same jak w parametrze C2 (Par. 902) i Par. 125.

Wyniki powyższej kalibracji są pokazane poniżej:

Par. 133 Ustawienie	Par. 934 Par. 935 Ustawienie	Ustawienie wartości zadanej	Wartość mierzona (zacisk 4)	Sterowana zmienna
9999	—	(zacisk 2) Wartość zadana (%) 100 0 0 5 (V) Sygnał wejściowy wartości zadanej I002109E	Wartość mierzona (%) 100 0 0 4 20 (mA) C6 (Par. 904) C7 (Par. 905) Zmierzona wartość sygnału wejściowego I002110E	
Różne od 9999	Jeden lub obydwa 9999	(Par. 133) Wartość zadana (%) 100 0 C5 (Par. 904) Par. 126 Ustawienie wartości zadanej I002109E		Sterowana zmienna (Hz) (Par. 125) 60 0 C2 (Par. 902) 0 100 Odchyłka (%) I002110E
	Różne od 9999	(Par. 133) Wartość zadana (%) 100 0 C42 (Par. 934) C44 (Par. 935) Ustawić współczynniki skalowania PID odpowiadające zakresowi 0-100 % I002109E	Wartość mierzona (%) 100 0 0 4 20 (mA) C43 (Par. 934) C45 (Par. 935) Zmierzona wartość sygnału wejściowego I002110E	I002109E

Tab. 6-90: Wyniki kalibracji

**UWAGA**

Jeśli razem z sygnałem X14 załączono sygnał wyboru prędkości zaprogramowanej (RH, RM lub RL) lub sygnał pracy w trybie jog (sygnał jog), regulator PID jest zatrzymywany i załączana jest praca z prędkością zaprogramowaną lub praca w trybie jog.

W przypadku poniższych ustawień regulacja PID jest nieaktywna.

Par. 22 = "9999" (zmienna analogowa) lub Par. 79 = "6" (tryb przełączany)

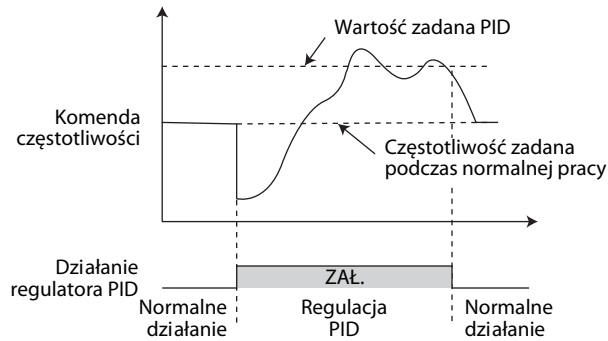
Gdy wartość Par. 128 = "20, 21, 120 lub 121", do wartości zadanej, podłączonej do zacisków 2-5, dodawany jest sygnał, podłączony do zacisków 1-5.

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.

Gdy przy rozruchu sterowanie jest przełączane w tryb regulacji PID, regulator PID oblicza komendę częstotliwości przyjmując za wartość częstotliwości wyjściowej 0 Hz.



**Praca przetwornicy, gdy sterowanie jest przełączone z normalnego działania w tryb regulacji PID**

### Wartości początkowe i końcowe skalowania wyświetlanych wartości PID [C42 (Par. 934) do C45 (Par. 935)]

Gdy nastawy obydwu parametrów C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) są różne od "9999", możliwe jest ustawienie wartości parametrów skalowania sygnałów analogowych wartości zadanej, wartości mierzonej oraz wartości odchyłki regulacji PID.

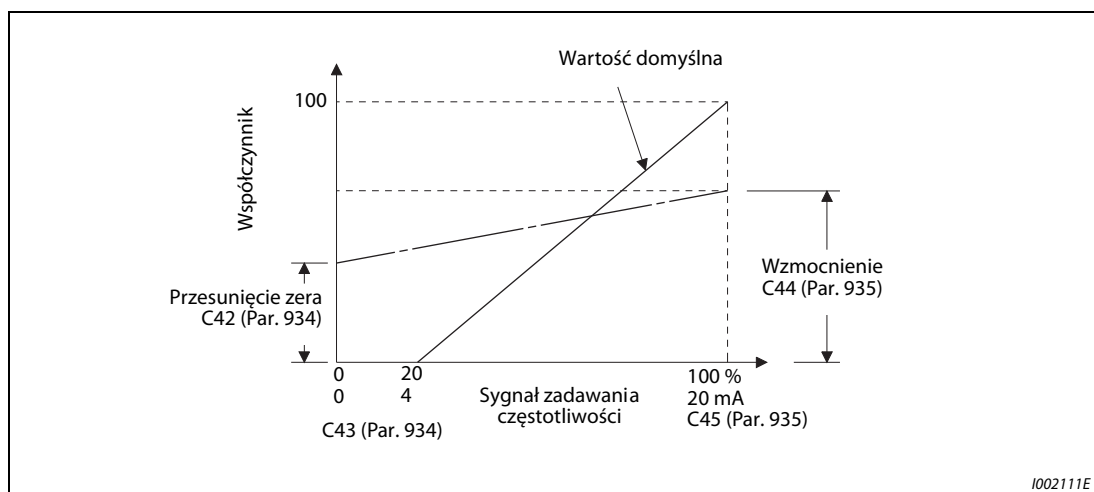
- ① Kalibracja wartości początkowej i końcowej wyświetlanych zmiennych PID [C42 (Par. 934) do C45 (Par. 935)]

Parametry wartości początkowej i końcowej pozwalają ustawić stosunek między wyświetlaną wartością PID i mierzoną wartością sygnału wejściowego. Przykładem sygnałów wartości mierzonej są podłączone do zacisków zewnętrznych sygnały 0 do 5 V, 0 do 10 V lub 4 do 20 mA.

Za pomocą parametru C42 (Par. 934) "Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID" ustawić wyświetlaną wartość przy sygnale 4 mA na zacisku 4 (wartość początkowa to współczynnik dla sygnału 4 mA).

Za pomocą parametru C44 (Par. 935) "Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID" ustawić wyświetlaną wartość przy prądowym sygnale zadawania częstotliwości o wartości 20 mA na zacisku 4.

Gdy nastawy obydwu parametrów C42 (Par. 934) i C44 (Par. 935) są różne od "9999" i wartość zadana jest ustawiana w Par. 133, nastawa C42 (Par. 934) odpowiada wartości 0 % i nastawa C44 (Par. 935) 100 %.



**Rys. 6-170:** Wartości początkowe i końcowe skalowania wyświetlanych wartości PID

Dostępne są trzy metody kalibracji wartości początkowej/końcowej wyświetlanych zmiennych PID:

- Metoda ustawienia dowolnego punktu poprzez podanie sygnału napięciowego (prądowego) między zaciski 4 i 5.
- Metoda ustawienia dowolnego punktu bez podawania sygnału napięciowego (prądowego) między zaciski 4 i 5.
- Metoda dostrojenia częstotliwości bez ustawienia wartości napięcia (prądu).

Szczegółowy opis metod kalibracji jest opisany w rozdziale 6.15.4.

Dokonać nastaw zakładając, że parametr C45 (Par. 935) jest ustawiany podobnie jak parametru C7 (Par. 905) i parametr C44 (Par. 935) jak Par. 126.

#### UWAGA

W przypadku zmiany typu sygnału napięcie/prąd za pomocą przełącznika napięcie/prąd i zmiany nastaw Par. 73 i Par. 267, należy pamiętać o konieczności przeprowadzenia ponownej kalibracji.

② **Zmiana sposobu wyświetlania sygnału wejść analogowych (Par. 241)**

Możliwy jest wybór jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych (%/V, mA) dla ustawienia parametrów kalibracji sygnałów analogowych.

W zależności od danych zacisków wejść, ustawionych w Par. 73 i Par. 267 i pozycji przełącznika typu sygnału napięcie/prąd jednostka wyświetlania parametrów C3 (Par. 902), C4 (Par. 903), C43 (Par. 934), C45 (Par. 935) zmienia się zgodnie z poniższą tabelą.

Komenda analogowa (zacisk 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 do 5 V → jest wyświetlane jako 0 do 5 V.
0 do 10 V	0 do 10 V → jest wyświetlane jako 0 do 100 %.	0 do 10 V → jest wyświetlane jako 0 do 10 V.
0/4 do 20 mA	0 do 20 mA → jest wyświetlane jako 0 do 100 %.	0 do 20 mA → jest wyświetlane jako 0 do 20 mA.

**Tab. 6-91:** Jednostka wyświetlania sygnału zadawania częstotliwości

## 6.19.2 Funkcja przełączania zasilania przetwornica - zasilanie napięciem sieciowym (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
135	Wybór elektronicznego przełączania zasilania silnika	0	0	Z przełączaniem między wyjściem przetwornicy i zasilaniem z sieci	11 Czas hamowania prądem stałym DC	6.8.1
			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.	58 Czas amortyzacji przy restarcie	6.11.1
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.	79 Wybór trybu sterowania 178–189 Wybór funkcji zacisków wejść 190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.17.1 6.9.1 6.9.5
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 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.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

Podczas pracy silnika z częstotliwością 50 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.

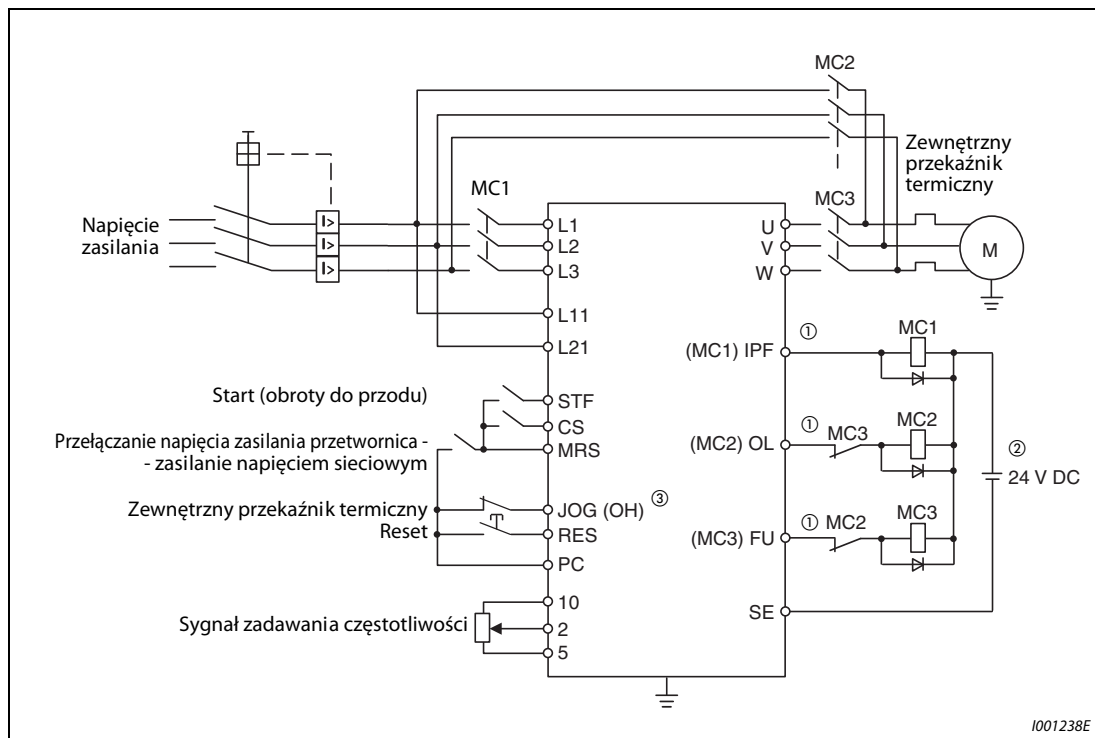
Dla przełączenia zasilania między przetwornicą i napięciem sieciowym wymagana jest sekwencja sterowania, zapewniająca zatrzymanie silnika i jego ponowny start. Zapobiega to pojawieniu się alarmu nadprądowego. Dzięki wbudowanej funkcji elektronicznego sterowania sekwencją przełączania zasilania przetwornica zapewnia prawidłowe sterowanie stycznikami przełączania napięcia zasilania silnika.



**Podłączenie styczników do przetwornicy**

Ustawienie parametrów dla logiki typu source

Par. 185 = 7, Par. 192 = 17, Par. 193 = 18, Par. 194 = 19



**Rys. 6-171:** 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. 6-92:** 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".

**UWAGA**

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. 6-93:** Połączenie styczników

● Używane sygnały wejściowe

Sygnał	Użyty zacisk	Funkcja aktywna	ZAŁ./WYŁ.	Działanie styczników MC <sup>⑥</sup>		
				MC1 <sup>⑤</sup>	MC2	MC3
MRS	MRS	Zezwolenie/blokada pracy <sup>①</sup>	ZAŁ.....Zasilanie silnika dozwolone	ZAŁ.	—	—
			WYŁ.....Zasilanie silnika dozwolone	ZAŁ.	WYŁ.	Bez zmian
CS	CS	Przełączanie napięcia zasilania silnika <sup>②</sup>	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) <sup>③</sup>	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 <sup>④</sup>	ZAŁ.....Inicjalizacja	Bez zmian	WYŁ.	Bez zmian
			WYŁ.....Normalne działanie	ZAŁ.	—	—

**Tab. 6-94:** 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.

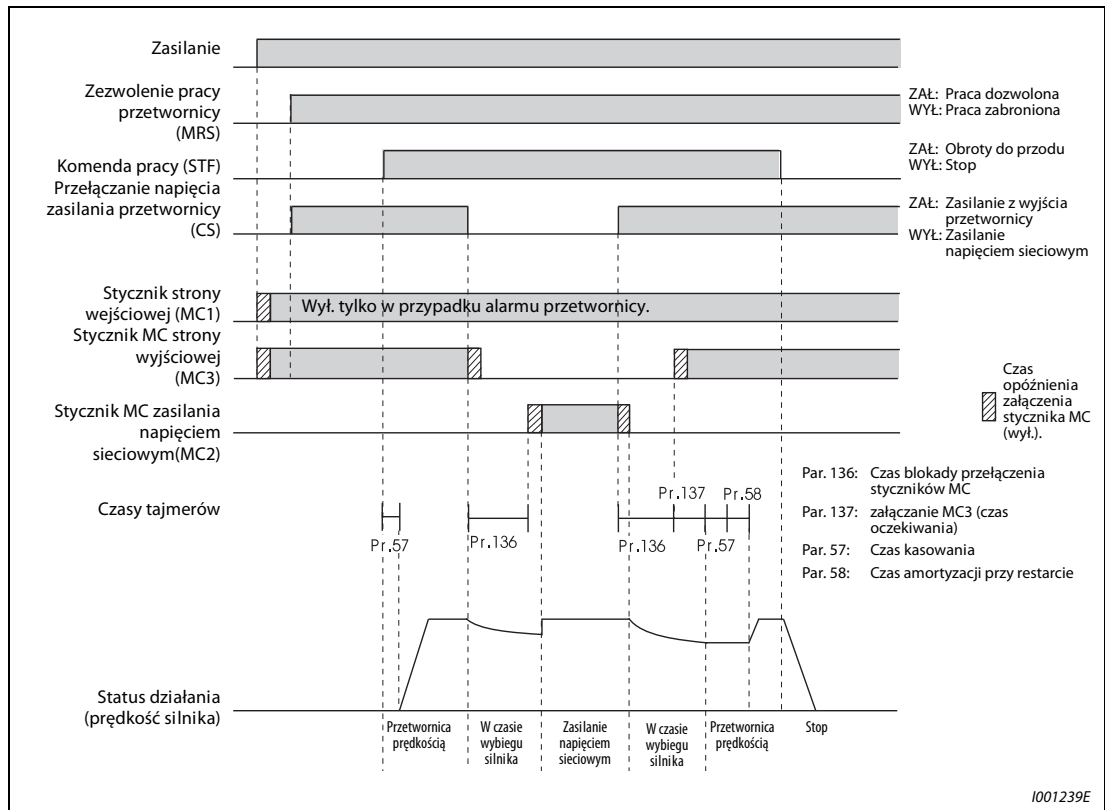
● Używane sygnały wyjściowe:

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. 6-95:** Sygnały wyjściowe

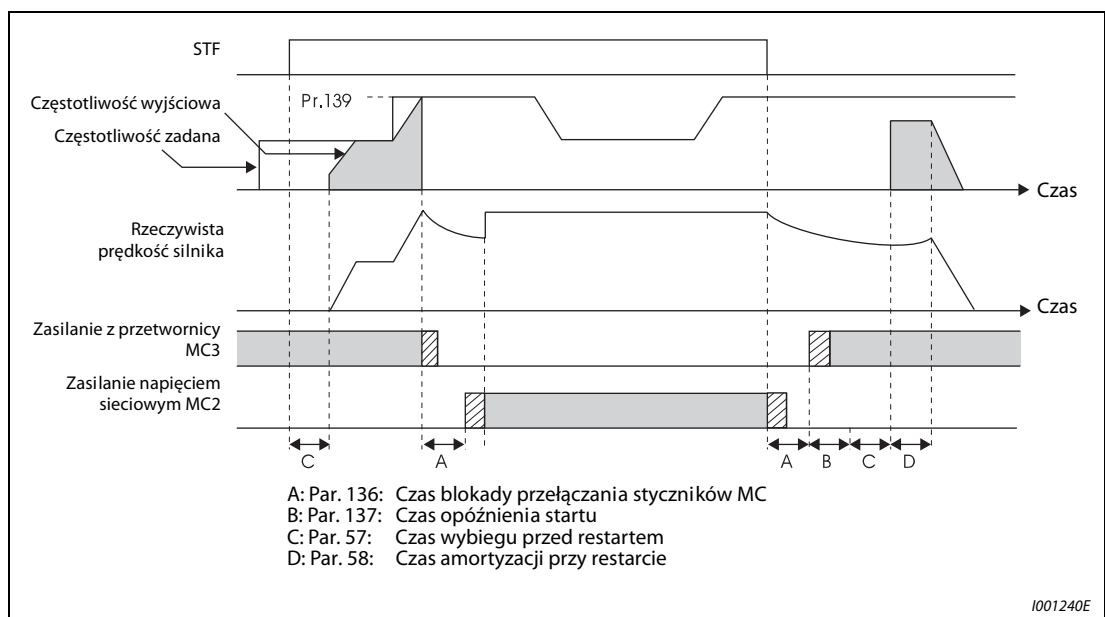
**Sekwencja przełączania napięcia zasilania**

- Przykład przełączania napięcia zasilania w przypadku wyłączonej automatycznej sekwencji przełączania (Par. 139 = 9999)



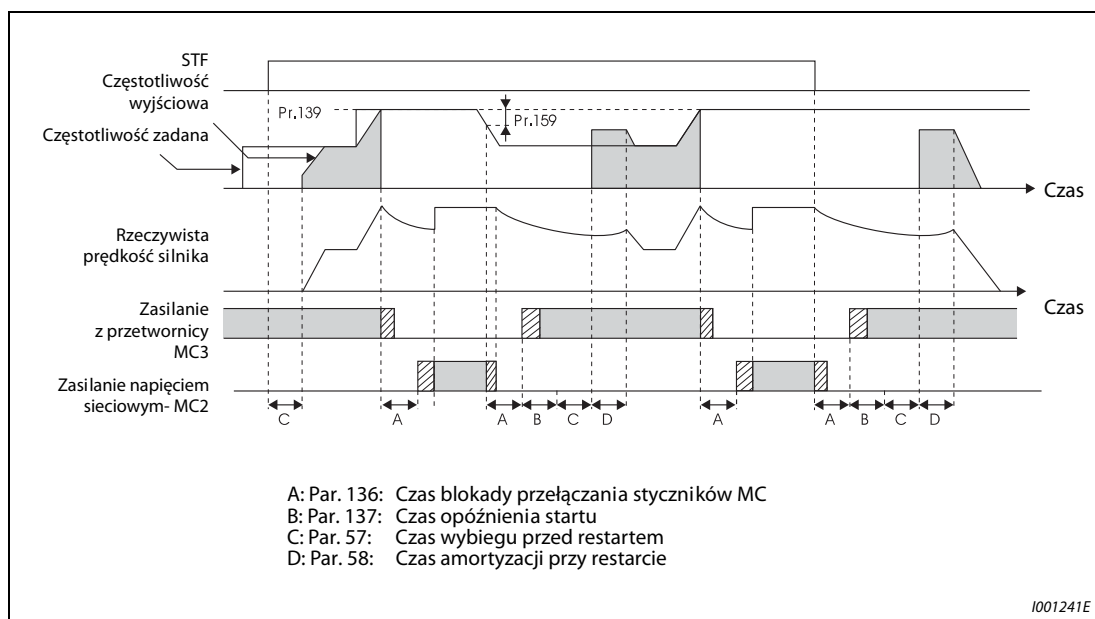
**Rys. 6-172:** Sygnały sterujące bez automatycznego przełączania napięcia zasilania

- Przykład przełączania napięcia zasilania w przypadku załączonej automatycznej sekwencji przełączania (Par. 139 ≠ 9999, Par. 159 = 9999)



**Rys. 6-173:** 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. 6-174:** 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. 6-175:** Stan sygnałów po ustawieniu parametrów**UWAGA**

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.

### 6.19.3 Zaawansowana funkcja PID (funkcja pompy) (Par. 554, Par. 575 do Par. 591)

Funkcja sterowania PID umożliwia regulowanie przepływu wody itp. poprzez sterowanie pracą pomp. Możliwe jest sterowanie pracą do 4 silników poprzez ich przełączanie pomiędzy zasilaniem sieciowym a zasilaniem poprzez przetwornicę. Sposób przełączania silników należy zadeklarować w Par. 579 "Metoda przełączania silników". Możliwe jest dołączenie do 3 silników dodatkowych.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
554	Wybór działania w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID	0	0-3, 10-13	Wybór działania w przypadku wykrycia przekroczenia górnej lub dolnej wartości granicznej, albo wartości granicznej odchyłki wielkości mierzonej regulatora PID. Możliwy jest wybór funkcji wyłączenia wyjścia.
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 przerwania działania jest nieaktywna
576	Poziom częstotliwości wyjściowej przerywający działanie	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość, przy której przerywane jest działanie przetwornicy
577	Poziom przerwania zawieszenia i wyjścia przetwornicy	1000 %	900-1100 %	Służy do ustawienia poziomu przerwania (Par. 577 minus 1000 %) działania funkcji zawieszenia wyjścia regulatora PID.
578	Liczba silników dodatkowych	0	0	Bez silników dodatkowych.
			1-3	Ustawia liczbę napędzanych dodatkowych silników.
579	Metoda przełączania silników	0	0	System podstawowy.
			1	System alternatywny.
			2	System bezpośredni.
			3	System alternatywno-bezpośredni.
580	Czas blokady przełączania MC	1 s	0-100 s	Możliwość ustawienia czasu blokady przełączania MC, gdy Par. 579 = "2, 3".
581	Czas opóźnienia startu	1 s	0-100 s	Możliwość ustawienia czasu od wysterowania stycznika do właściwego załączenia, gdy Par. 579 = "2, 3". Ustawić czas dłuższy niż czas załączania stycznika.
582	Czas hamowania po załączeniu silnika dodatkowego	1 s	0-3600/ 360 s <sup>①</sup>	Ustawia czas hamowania przez zmniejszenie częstotliwości, jeżeli załączono dodatkowy silnik. W trybie zaawansowanego sterowania PID.
			9999	Nie są wymuszane zmiany częstotliwości wyjściowej.
583	Czas przyspieszania po odłączeniu silnika dodatkowego	1 s	0-3600/ 360 s <sup>①</sup>	Ustawia czas przyspieszania przez zwiększanie częstotliwości, jeżeli wyłączono dodatkowy silnik. W trybie zaawansowanego sterowania PID.
			9999	Nie są wymuszane zmiany częstotliwości wyjściowej.
584	Częstotliwość początkowa dodat. silnika 1	50 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość początkową pracy silnika dodatkowego
585	Częstotliwość początkowa dodat. silnika 2	50 Hz	0-400 Hz	
586	Częstotliwość początkowa dodat. silnika 3	50 Hz	0-400 Hz	
587	Częstotliwość końcowa dodat. silnika 1	0 Hz	0-400 Hz	Ustawia częstotliwość końcową pracy silnika dodatkowego.
588	Częstotliwość końcowa dodat. silnika 2	0 Hz	0-400 Hz	
589	Częstotliwość końcowa dodat. silnika 3	0 Hz	0-400 Hz	
590	Opóźnienie rozruchu silnika dodatkowego	5s	0-3600 s	Ustawia opóźnienie rozruchu silnika dodatkowego.
591	Opóźnienie zatrzymania silnika dodatkowego	5 s	0-3600 s	Ustawia opóźnienie zatrzymania silnika dodatkowego.

Parametry powiązane	Patrz rozdział
20 Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania	6.6.1
21 Jednostka zmiany czasu przys./hamowania	6.6.1
127-134 C42-C45 Regulacja PID	6.19.1
178-189 Wybór funkcji zacisków wejść	6.9.1
190-196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

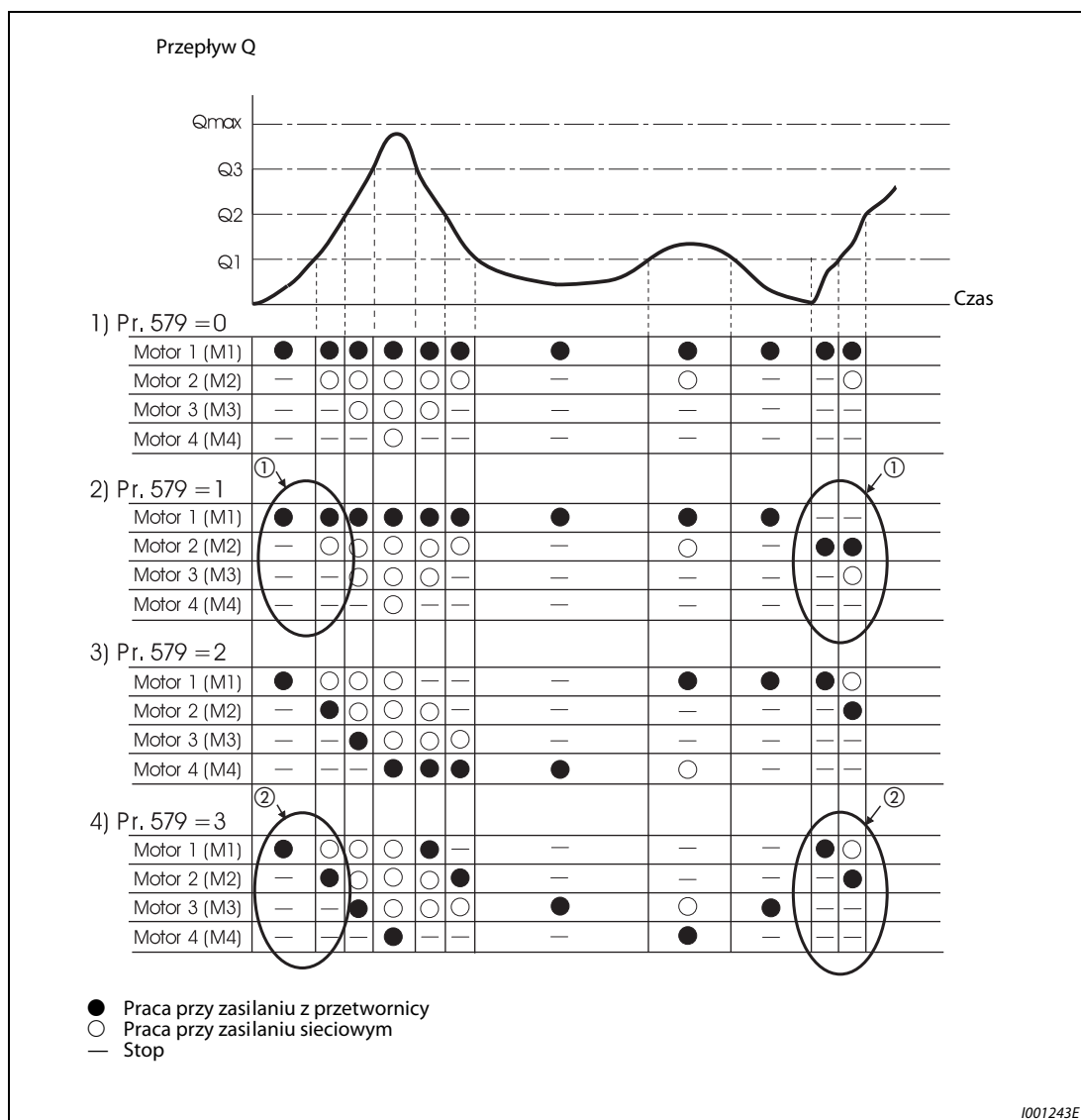
<sup>①</sup> W zależności od nastawy Par. 21 "Jednostka zmiany czasu przyspieszania/hamowania". Przy nastawach fabrycznych zakres nastaw wynosi od 0 do 3600 s. z rozdzielczością 0,1 s.

**Praca**

W Par. 578 "Liczba silników dodatkowych" wpisać liczbę silników zasilanych z sieci, a w Par. 579 "Metoda przełączania silników" zadeklarować metodę ich przełączania.

Par. 579	Nazwa	Opis
0	System podstawowy	Tylko jeden silnik jest zasilany przez falownik. Liczba pracujących silników, zasilanych z sieci jest zmieniana poprzez załączanie/wyłączanie styczników pomiędzy nimi a siecią zasilającą.
1	System alternatywny	Podobnie jak w systemie podstawowym (Par. 579 = "0"), w danej chwili jeden silnik zasilany jest przez falownik. Silniki dodatkowe, zasilane z sieci mogą być załączane za pomocą styczników. Jeżeli przetwornica została zatrzymana przez funkcję zawieszenie wyjścia (funkcja uśpienia), MC pomiędzy przetwornicą a silnikiem przełącza się, podłączając do przetwornicy inny silnik.
2	System bezpośredni	Po podaniu sygnału start, silnik jest uruchamiany przez przetwornicę. Jeżeli spełnione zostaną warunki uruchomienia następnego silnika, styczniki przełączą pierwszy silnik na zasilanie sieciowe, zaś drugi zostanie uruchomiony przez przetwornicę. Odwrotnie, jeżeli spełnione zostaną warunki zatrzymania silnika (podczas pracy kilku silników), pierwszym, który zostanie zatrzymany będzie ten, który pierwszy został uruchomiony (podczas zatrzymania zasilany z sieci).
3	System alternatywno-bezpośredni	Po podaniu sygnału start silnik jest uruchamiany przez przetwornicę. Jeżeli spełnione zostaną warunki uruchomienia następnego silnika, styczniki przełączą pierwszy silnik na zasilanie sieciowe zaś drugi zostanie uruchomiony przez przetwornicę. Odwrotnie, jeżeli spełnione zostaną warunki zatrzymania silnika (podczas pracy kilku silników), silnik zasilany przez przetwornicę jest hamowany do zatrzymania, a następnie jeden z silników zasilanych z sieci zostaje przyłączony do przetwornicy i uruchomiony z poszukiwaniem częstotliwości. Ponieważ wykonywana jest procedura poszukiwania częstotliwości, w Par. 57 Czas wybiegu przed automatycznym restartem, należy wpisać nastawę inną niż "9999". Jeżeli ustawiono Par. 57, sygnał CS nie musi być załączony.

**Tab. 6-96:** Metoda sterowania pracą dodatkowych silników



**Rys. 6-176:** Algorytm sterowania pracą dodatkowych silników

- ① Kolejność startu silników jest następująca M2 --> M3 --> M1, jeżeli ostatnia kolejność była następująca M1 --> M2 --> M3. (Par. 579 = "1").
- ② Po załączeniu zasilania lub restarcie silniki są załączane w kolejności począwszy od tego, który najdłużej nie był zasilany z przetwornicy. Pierwszy jest uruchamiany silnik 1 (M1) (Par. 579 = "3").

**UWAGA**

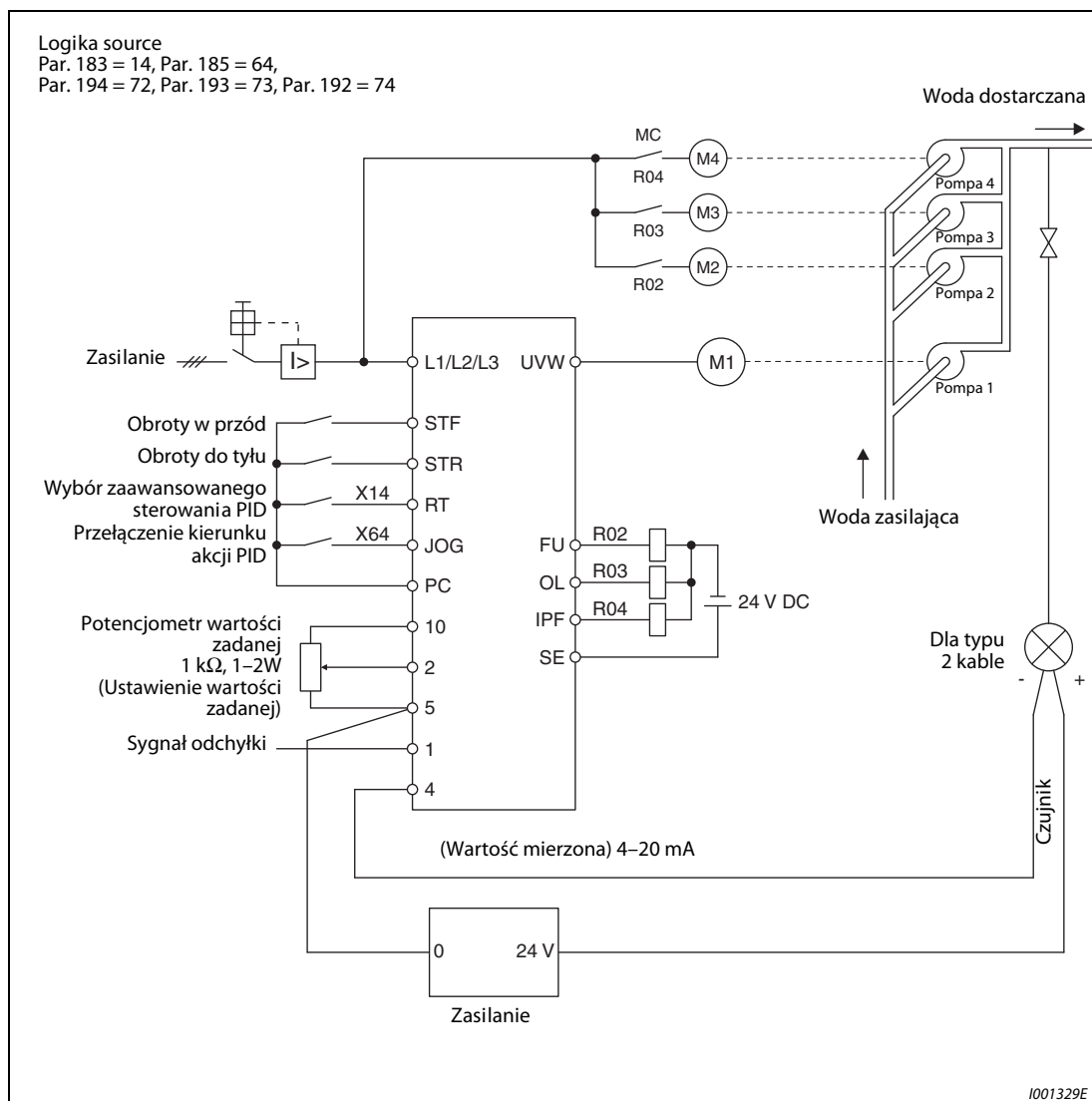
Kolejność załączania silników powraca do stanu początkowego po resecie przetwornicy (Par. 579 = "1, 2, 3").

Par. 578 i Par. 579 mogą być modyfikowane podczas pracy. Dodatkowo jeżeli nastawy Par. 578 i Par. 579 zostały zmienione podczas zatrzymania, kolejność załączania silników powraca do stanu początkowego.



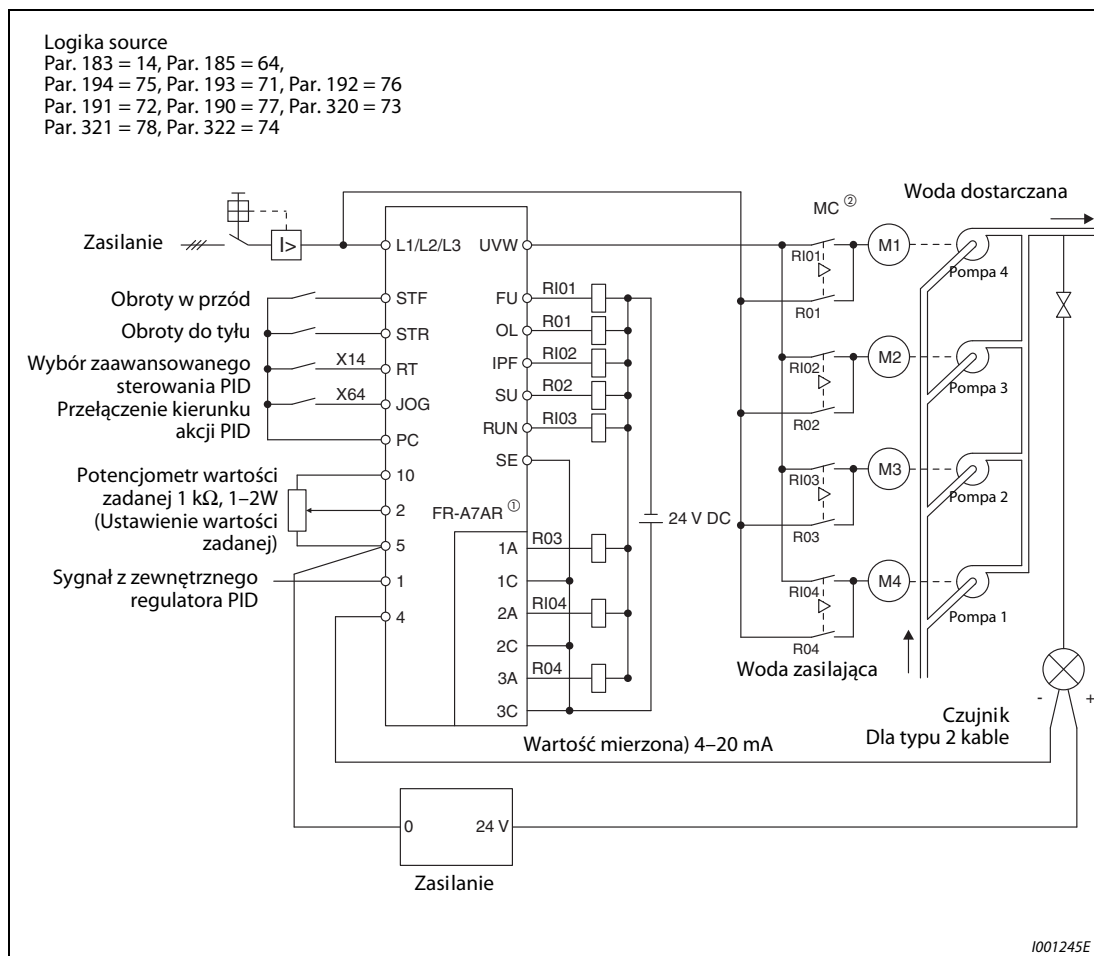
### Konfiguracja systemu

System podstawowy (Par. 579 = 0)



Rys. 6-177: Zaawansowana regulacja PID (system podstawowy)

System alternatywny (Par. 579 = 1), system bezpośredni (Par. 579 = 2) i system alternatywno-bezpośredni (Par. 579 = 3)



**Rys. 6-178:** Zaawansowana regulacja PID (system alternatywny, system bezpośredni, system alternatywno-bezpośredni)

- ① Jeżeli napędzane są 3 lub więcej silniki, należy zastosować dołączaną opcję (FR-A7AR).  
 ② Zawsze należy przewidzieć mechaniczne blokady pomiędzy stycznikami MC.

### Sygnały I/O

W celu załączenia zaawansowanego sterowania PID należy załączyć sygnał X14. W celu przypisania sygnału X14 do zacisków wejściowych wpisać "14" w Par. 186 do Par. 189.

Regulacja PID zależy od nastaw Par. 127 do Par. 134, C42 do C45. (Patrz rozdział 6.19.1.)

Użyć Par. 190 do Par. 196 (Wybór funkcji zacisków wyjść) lub opcjonalnego modułu wyjść przekaźnikowych (FR-A7AR) w celu przypisania sygnałów sterujących silnikami Par. 320 do Par. 322 (wybór wyjść RA1, RA2, RA3) (dla zacisków wyjściowych dostępna jest tylko logika dodatnia).

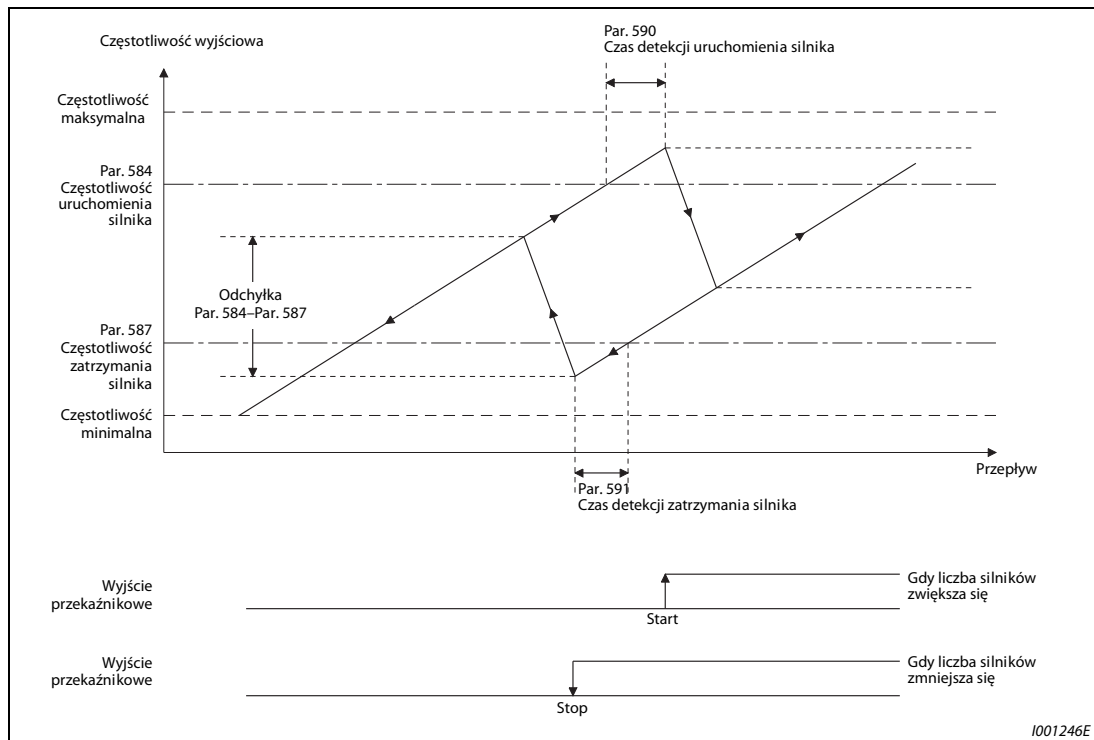
Sygnał	Wybór funkcji zacisków wyjściowych		Funkcja
	Logika source	Logika sink	
SLEEP	70	170 <sup>①</sup>	Zawieszenie wyjścia w trybie PID
R01	71	— <sup>②</sup>	Zasilanie sieciowe silnika 1
R02	72	— <sup>②</sup>	Zasilanie sieciowe silnika 2
R03	73	— <sup>②</sup>	Zasilanie sieciowe silnika 3
R04	74	— <sup>②</sup>	Zasilanie sieciowe silnika 4
RI01	75	— <sup>②</sup>	Zasilanie z przetwornicy silnika 1
RI02	76	— <sup>②</sup>	Zasilanie z przetwornicy silnika 2
RI03	77	— <sup>②</sup>	Zasilanie z przetwornicy silnika 3
RI04	78	— <sup>②</sup>	Zasilanie z przetwornicy silnika 4
SE	—	— <sup>②</sup>	Wspólny zacisk wyjść

**Tab. 6-97:** Sygnały I/O

- ① Wartość ta nie może być wpisana w parametry opcjonalnego modułu wyjść przekaźnikowych (FR-A7AR) Par. 320 do Par. 322 (Wybór wyjść RA1, RA2, RA3).
- ② Logika negatywna nie może być ustawiona.

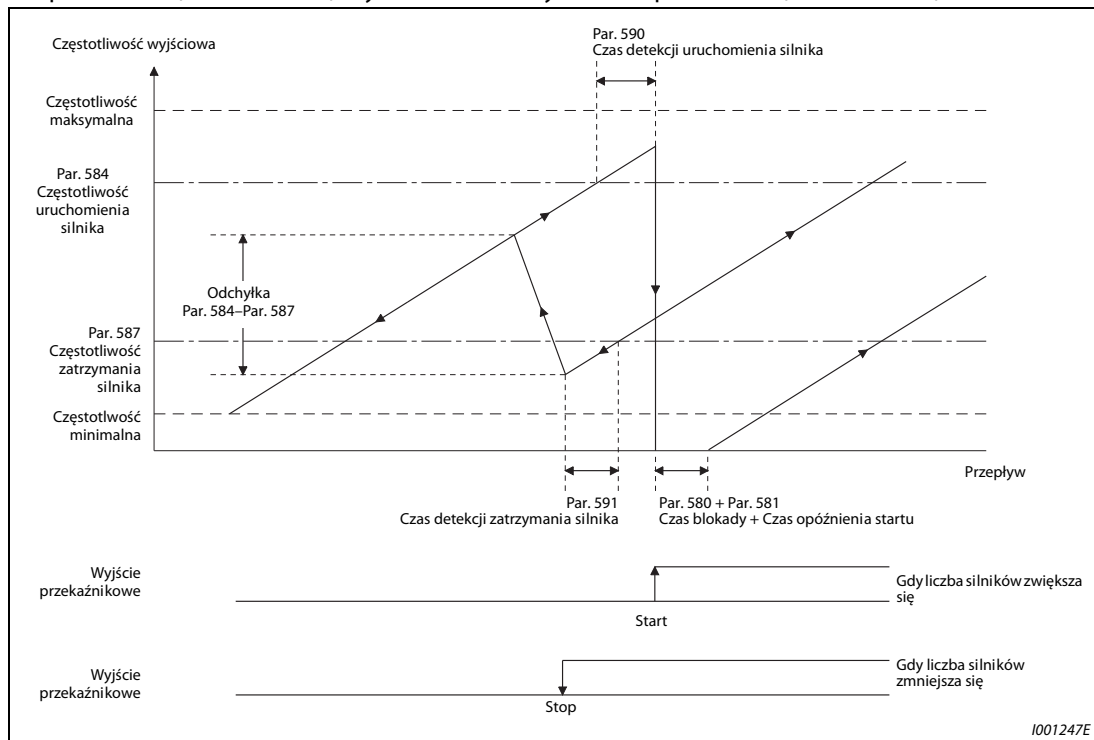
### Przebiegi czasowe przełączenia silników

Przebieg czasowy podczas uruchomienia (zatrzymania) dodatkowego silnika nr 1 w systemie podstawowym (Par. 579 = "0") i systemie alternatywnym (Par. 579 = "1").



**Rys. 6-179:** Wykres czasowy sygnałów przy załączaniu (wyłączaniu) dodatkowego silnika 1

Przebieg czasowy podczas uruchomienia (zatrzymania) dodatkowego silnika nr 1 w systemie bezpośrednim (Par. 579 = "2") i systemie alternatywno-bezpośrednim (Par. 579 = "3").



**Rys. 6-180:** Wykres czasowy sygnałów przy załączaniu (wyłączaniu) dodatkowego silnika 1

#### UWAGA

Sterowanie pracą stycznika magnetycznego za pomocą przetwornicy częstotliwościowej jest opisane na stronie 6-306.



**Uruchamianie silnika dodatkowego (Par. 584 do Par. 586, Par. 590)**

Par. 584 do Par. 586 ustawiają częstotliwość wyjściową silnika zasilanego przez przetwornicę, przy której uruchamiany jest dodatkowy silnik zasilany z sieci. Zasilany z sieci silnik dodatkowy zostaje uruchomiony, jeżeli częstotliwość wyjściowa utrzymuje się na poziomie równym lub większym niż ustawiony w Par. 584 do Par. 586 przez czas dłuższy niż zadany w Par. 590 Opóźnienie rozruchu silnika dodatkowego. W tym przypadku sekwencja załączania silników zależy od nastawy Par. 579 Metoda przełączania silników.

Nastawa Par. 584 Częstotliwość początkowa dodatkowego silnika 1 oznacza częstotliwość, przy której uruchamiany jest pierwszy silnik zasilany z sieci. Kolejny silnik dodatkowy zostanie uruchomiony po osiągnięciu częstotliwości zadanej w Par. 585 Częstotliwość początkowa dodatkowego silnika 2.

**Uruchamianie silnika dodatkowego (Par. 587 do Par. 589, Par. 591)**

Par. 587 do Par. 589 ustawiają częstotliwość wyjściową silnika zasilanego przez przetwornicę, przy której wyłączany jest dodatkowy silnik zasilany z sieci. Zasilany z sieci silnik dodatkowy zostaje wyłączony, jeżeli częstotliwość wyjściowa utrzymuje się na poziomie równym lub niższym niż ustawiony w Par. 587 do Par. 589 przez czas dłuższy niż zadany w Par. 591 Opóźnienie zatrzymania silnika dodatkowego. W tym przypadku sekwencja wyłączania silników zależy od nastawy Par. 579 Metoda przełączania silników.

Nastawa Par. 587 Częstotliwość końcowa dodatkowego silnika 1 oznacza częstotliwość, przy której zatrzymywany jest jeden silnik zasilany z sieci. Jeżeli należy zatrzymać jeden z dwóch silników dodatkowych zasilanych z sieci, należy ustawić Par. 588 Częstotliwość końcowa dodatkowego silnika 2.

**Funkcja wstrzymania wyjścia PID (sygnał SLEEP, Par. 554, 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". W tym momencie, jeśli w Par. 554 "Wybór reakcji w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID" wpisana jest wartość z zakresu od "0 do 3", gdy rozpoczyna się działanie funkcji SLEEP, wyłączane jest wyjście przetwornicy (hamowanie w trybie swobodnego wybiegu). Jeśli ustawiona jest wartość z zakresu od "10 do 13", uruchomienie funkcji SLEEP powoduje zatrzymanie silnika w czasie hamowania, ustawionym w Par. 8.

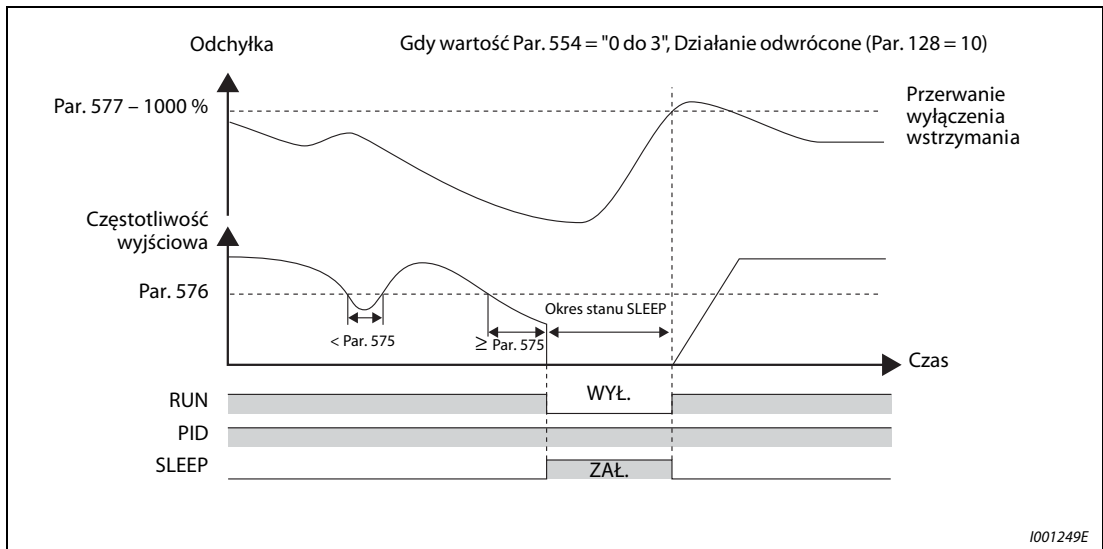
Funkcja ta może zmniejszyć zużycie energii w zakresie niskiej sprawności i niskich obrotów.

Par. 554	Sygnał FUP, sygnał FDN	Sygnał Y48 <sup>①</sup>	Funkcja SLEEP (przerwanie działania PID)
0 (wartość domyślna)	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Po załączeniu funkcji SLEEP przetwornica hamuje w trybie wybiegu do zatrzymania
1	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
2	Tylko załączenie sygnału wyjściowego		
3	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Po załączeniu funkcji SLEEP przetwornica hamuje do zatrzymania
10	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
11	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		
12	Tylko załączenie sygnału wyjściowego	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)	
13	Załączenie sygnału wyjścia + stop z powodu alarmu (E.PID)		

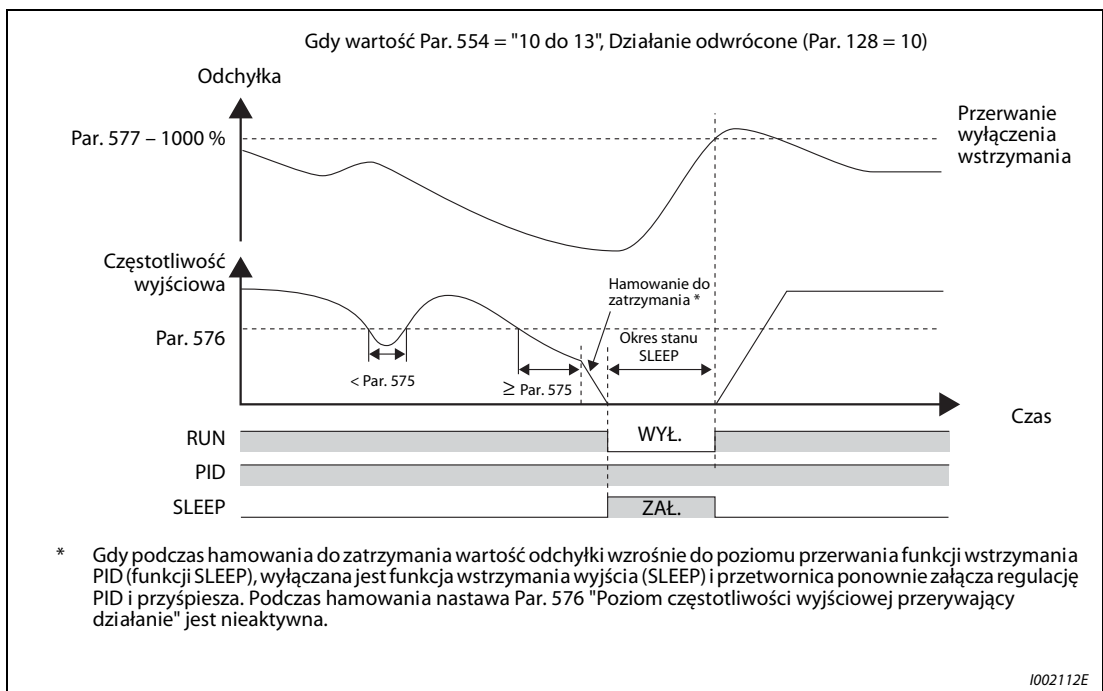
Gdy wartość odchyłki (= wartość zadana – wartość mierzona) osiągnie poziom wyłączenia funkcji wstrzymania wyjścia PID (Par. 577 – 1000 %), funkcja wstrzymania wyjścia PID jest wyłączana i regulator PID automatycznie wznowia działanie.

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.

Aby przypisać sygnał SLEEP do zacisku wyjść, w wybranym z parametrów od 190 do 196 ("Wybór funkcji zacisków wyjść") należy wpisać "70" (logika pozytywna) lub "170" (logika negatywna).



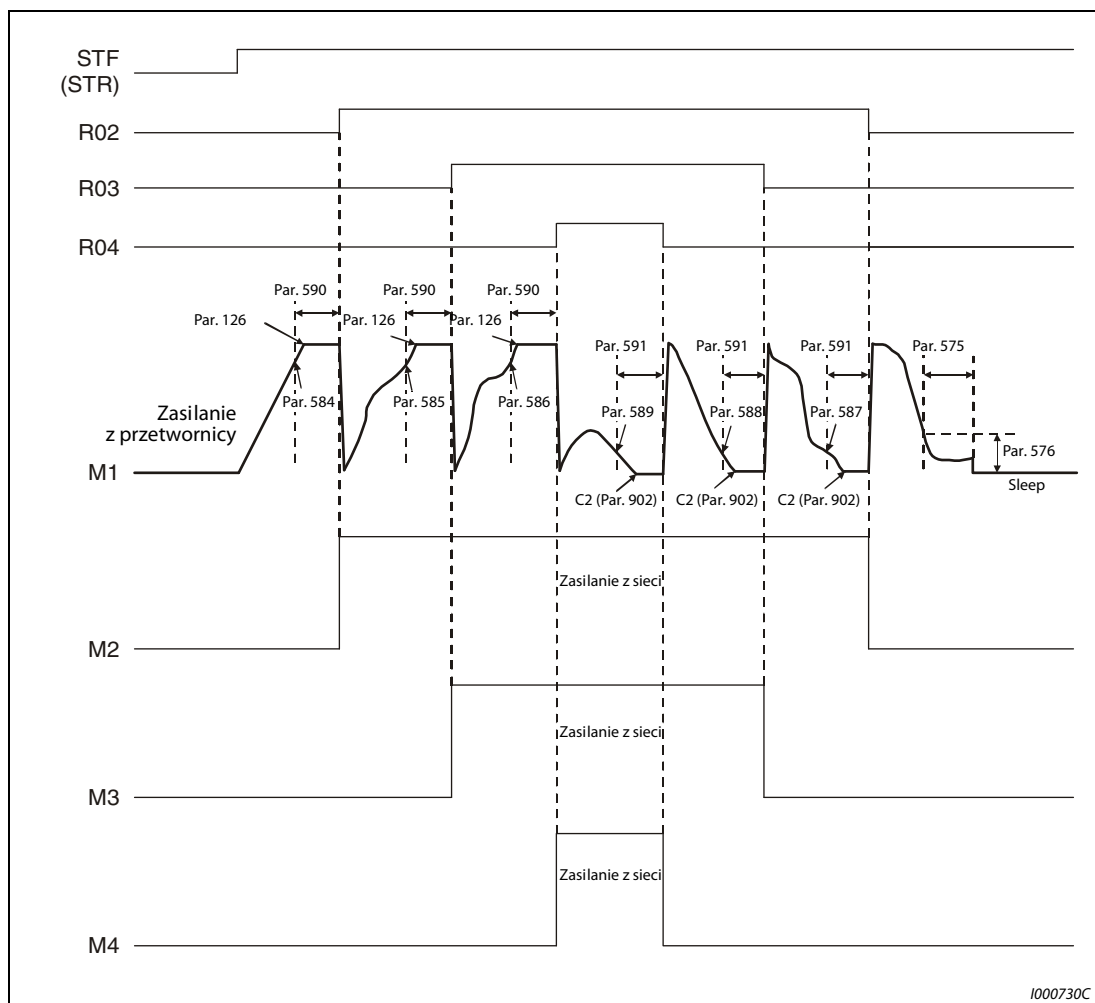
**Rys. 6-182:** Wstrzymanie wyjścia (funkcja SLEEP) (Par. 554 = 0 do 3, Par. 128 = 10)



**Rys. 6-183:** Wstrzymanie wyjścia (funkcja SLEEP) (Par. 554 = 10 do 13, Par. 128 = 10)

### Charakterystyki przejściowe

Par. 579 = 0 (Dla 4 silników pracujących w trybie podstawowym)



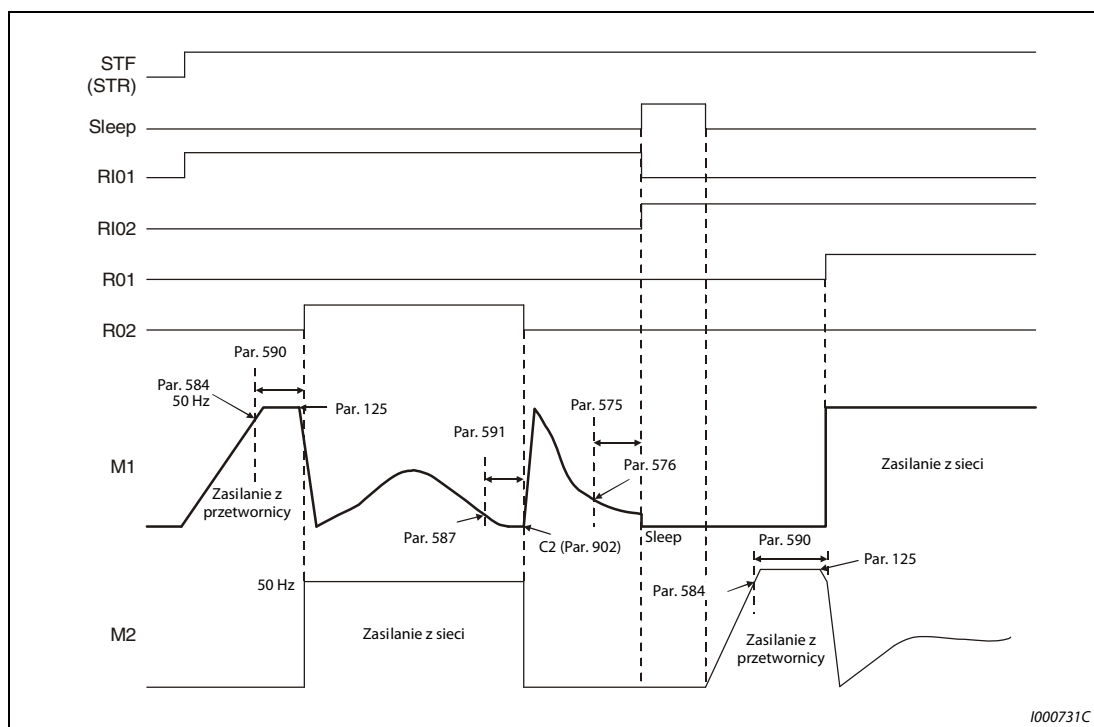
**Rys. 6-184:** Charakterystyki przejściowe w systemie podstawowym

#### UWAGA

Części wykresu częstotliwości wyjściowej dotyczące zasilania silnika z wyjścia przetwornicy ilustrują pracę regulatora PID w odpowiedzi na wymagania procesu.



Par. 579 = 1 (Dla 2 silników pracujących w trybie alternatywnym)

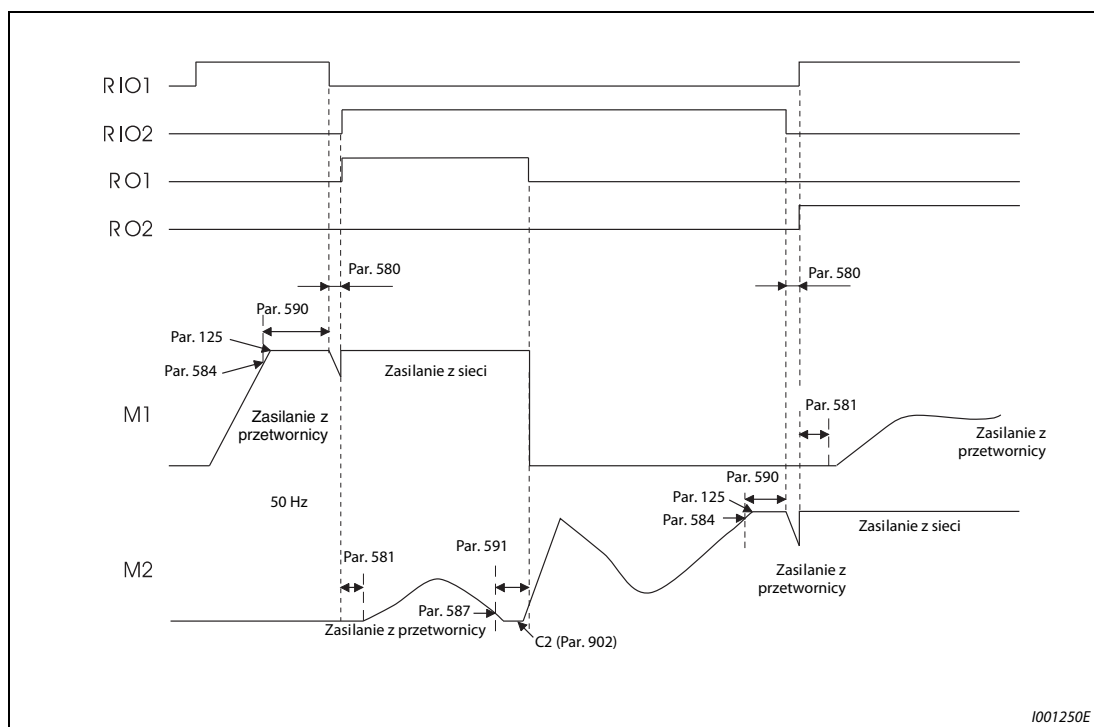


**Rys. 6-185:** Charakterystyki przejściowe w systemie alternatywnym

**UWAGA**

Części wykresu częstotliwości wyjściowej dotyczące zasilania silnika z wyjścia przetwornicy ilustrują pracę regulatora PID w odpowiedzi na wymagania procesu.

Par. 579 = 2 (Dla 2 silników pracujących w trybie bezpośrednim)



Rys. 6-186: Charakterystyki przejściowe w systemie bezpośrednim

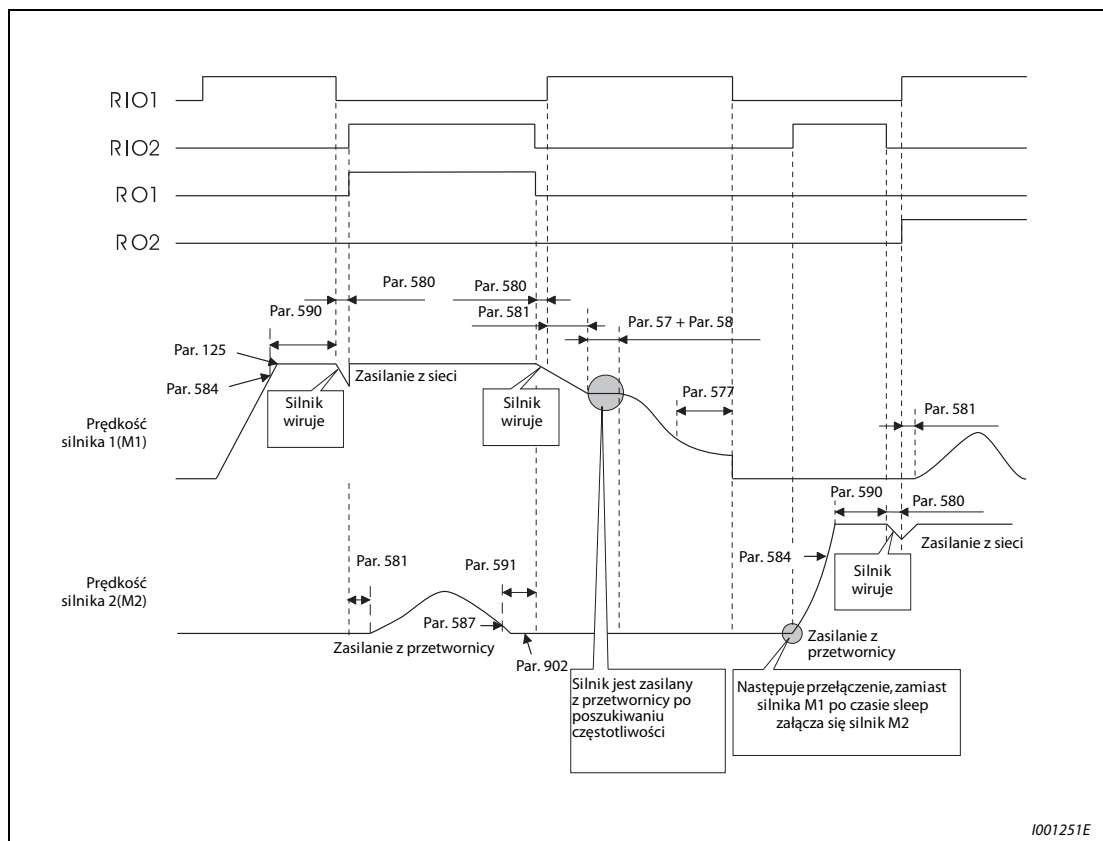
#### UWAGA

Jeżeli podczas pracy sygnał startu zostanie wyłączony, MC (RO1 do RO4) wyłącza się, a przetwornica zwalnia.

Jeżeli podczas pracy pojawi się błąd, MC (RO1 do RO4) wyłącza się, a wyjście przetwornicy zostaje odcięte.

Części wykresu częstotliwości wyjściowej dotyczące zasilania silnika z wyjścia przetwornicy ilustrują pracę regulatora PID w odpowiedzi na wymagania procesu.

Par. 579 = 3 (Dla 2 silników pracujących w trybie alternatywno-bezpośrednim)



**Rys. 6-187:** Charakterystyki przejściowe w systemie alternatywno-bezpośrednim

#### UWAGA

Jeżeli podczas pracy sygnał startu zostanie wyłączony, zasilany przez przetwornicę silnik jest hamowany do zatrzymania, a następnie do przetwornicy dołączane są kolejno silniki zasilane z sieci (począwszy od tego, który najdłużej był zasilany z sieci), które są hamowane do zatrzymania po wcześniejszym poszukiwaniu częstotliwości.

Jeżeli podczas pracy pojawi się błąd, MC (RO1 do RO4) wyłącza się, a wyjście przetwornicy zostaje odcięte.

Jeżeli podczas pracy załączony zostanie sygnał MRS, silnik zasilany przez przetwornicę zatrzymuje się. Pomimo iż po upływie czasu Par. 591 Opóźnienie zatrzymania silnika dodatkowego do przetwornicy zostaje podłączony silnik najdłużej zasilany z sieci, przetwornica nadal pozostaje w stanie odcięcia wyjścia. Poszukiwanie częstotliwości jest wykonywane po wyłączeniu sygnału MRS, po czym następuje wznowienie pracy przetwornicy.

Jeżeli sygnał startu zostanie załączony podczas hamowania do zatrzymania, niezależnie od nastawy Par. 579, wznawiane jest zaawansowane sterowanie PID od punktu załączenia sygnału startu.

Części wykresu częstotliwości wyjściowej dotyczące zasilania silnika z wyjścia przetwornicy ilustrują pracę regulatora PID w odpowiedzi na wymagania procesu.

## 6.19.4 Funkcja trawersy (Par. 592 do Par. 597)

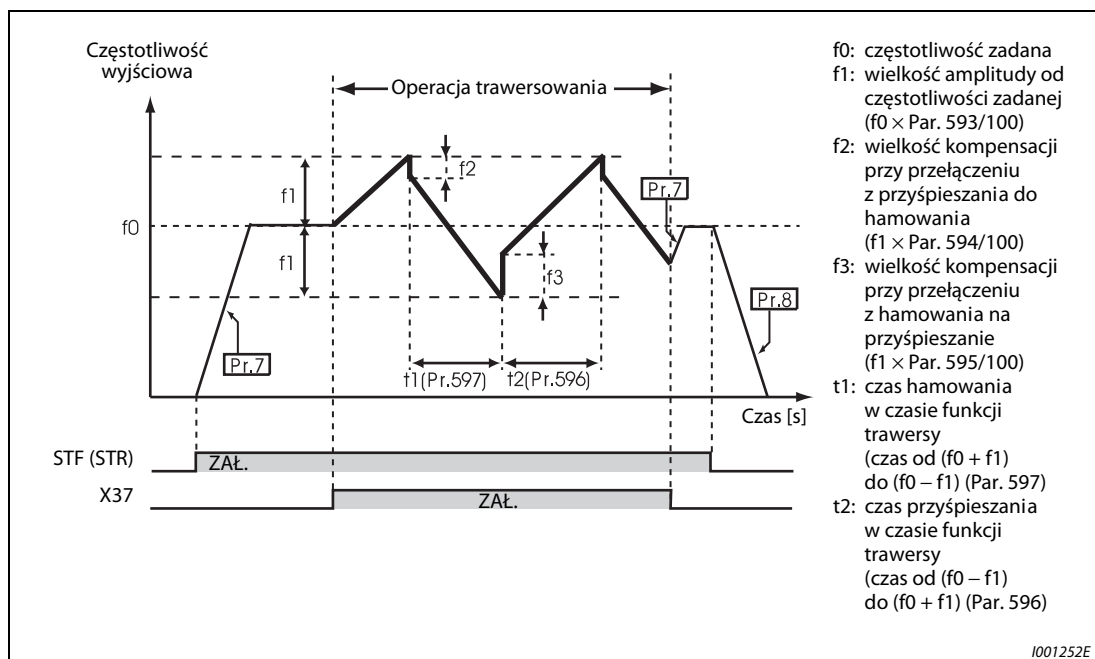
Możliwe jest załączenie funkcji trawersowania, która w stałym cyklu zmienia amplitudę częstotliwości. Ta funkcja została specjalnie zaprojektowana do stosowania w aplikacjach nawijania przędzy w przemyśle tekstylnym.

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	6.3.1 6.3.1 6.6.1 6.6.1 6.6.3
			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	6.9.1
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		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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 "Wybór funkcji zacisków wejść". Jeśli sygnał X37 nie jest przypisany do zacisku wejściowego, funkcja trawersowania jest zawsze aktywna (X37-ON).



Rys. 6-188: 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).

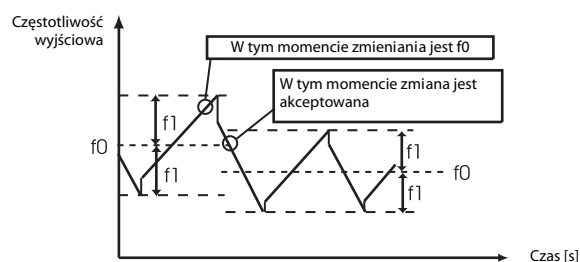
Po osiągnięciu częstotliwości  $f_0 - f_1$  wykonywana jest kompensacja częstotliwości  $f_3$  ( $f_1 \times$  Par. 595) i częstotliwość ponownie narasta do wartości  $f_0 + f_1$ .

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).

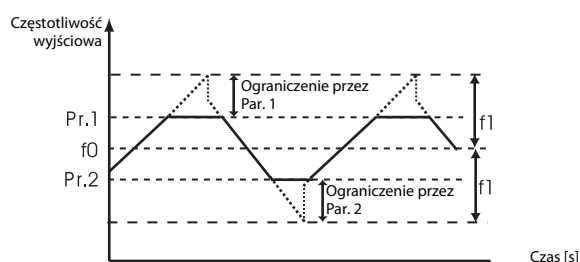
#### UWAGA

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 wartości zadane 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.

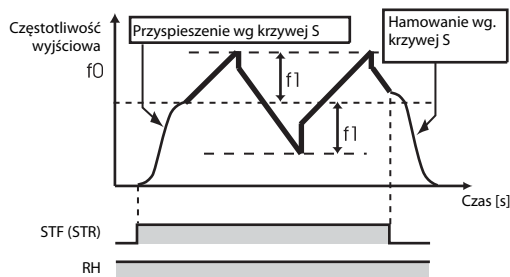


Gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartości Par. 1 "Częstotliwość maksymalna" lub Par. 2 "Częstotliwość minimalna", wartość częstotliwości wyjściowej jest ograniczona przez częstotliwość maksymalną/minimalną (gdy ustawienia funkcji trawersy przekraczają te ograniczenia).

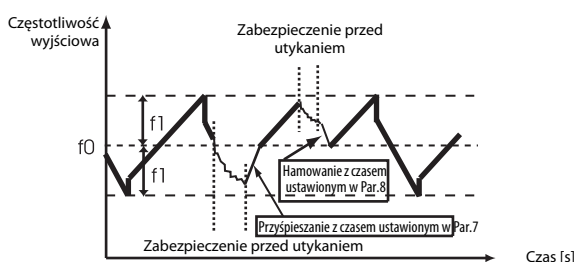


**UWAGA**

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.

## 6.19.5 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.

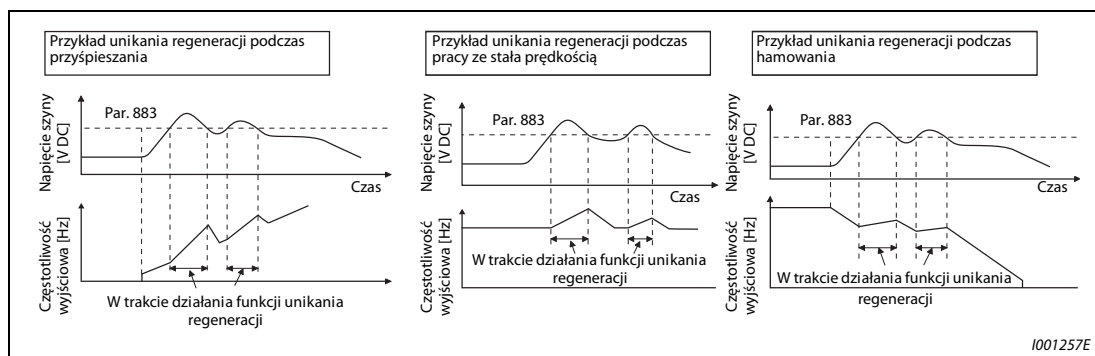
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
882	Funkcja regeneracji	0	0	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym nieaktywna	1 Częstotliwość maksymalna 8 Czas hamowania 22 Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem	6.3.1 6.6.1 6.2.4
			1	Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym aktywna		
883	Funkcja unikania regeneracji	760 V 785 V DC*	300-800 V	Służy do ustawienia napięcia szyny DC, przy którym łączy 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 $\times \sqrt{2}$ . * Wartość domyślna zmienia się w zależności mocy przetwornicy. (01160 i mniejsze/01800 i większe)		
884	Funkcja 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.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

### Co to jest funkcja unikania regeneracji? (Par. 882, Par. 883)

Podczas pracy w trybie prądnicowym napięcie szyny DC wzrasta i może wystąpić alarm nadnapięciowy (E.OV□). Gdy wykryty jest wzrost napięcia szyny DC i jego poziom osiąga lub przekracza wartość ustawioną w Par. 883, poprzez zwiększenie częstotliwości wyjściowej można uniknąć pracy w trybie prądnicowym.

Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym jest aktywna podczas przyspieszania, pracy ze stałą prędkością i podczas hamowania.



Rys. 6-189: Funkcja unikania pracy w trybie prądnicowym

**UWAGA**

Nachylenie zmiany częstotliwości spowodowanej działaniem funkcji unikania regeneracji zależy od statusu regeneracji.

Napięcie szyny DC jest zwykle  $\sqrt{2}$  razy większe niż napięcie zasilania (przy napięciu zasilania około 440 V AC napięcie szyny DC wynosi około 662 V). Wartość napięcia szyny DC ulega zmianom w zależności od zmian wartości napięcia zasilania.

Nastawa Par. 883 powinna być wyższa niż poziom napięcia szyny DC. W przeciwnym razie funkcja unikania regeneracji będzie stale aktywna.

O ile funkcja nadnapięciowego zabezpieczenia przed utykaniem (oL) wstrzymuje zmniejszanie częstotliwości wyjściowej podczas hamowania, funkcja unikania regeneracji jest zawsze załączona i powoduje wzrost częstotliwości w zależności od regenerowanej energii.

**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.

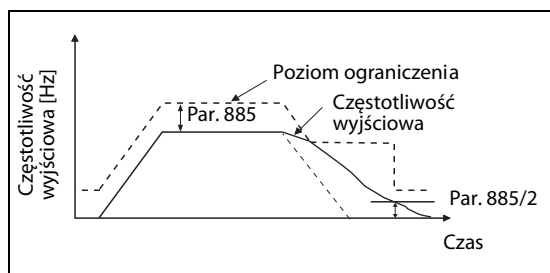
**Ograniczenie zmiany częstotliwości podczas unikania regeneracji (Par. 885)**

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. 6-190:**

Ograniczenie częstotliwości wyjściowej

1001260E



**Regulacja parametrów funkcji unikania regeneracji (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.

**UWAGA**

Gdy aktywna jest funkcja unikania regeneracji, wyświetlane jest "oL" i załączany jest sygnał OL.

Gdy załączana jest funkcja unikania regeneracji, w tym samym czasie załączana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem.

Funkcja unikania regeneracji nie skraca czasu potrzebnego do zatrzymania silnika. Czas hamowania zależy od możliwości odbioru generowanej energii. 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.

## 6.20 Użyteczne funkcje

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Wydłużenie żywotności wentylatora chłodzącego	Wybór trybu pracy wentylatora	Par. 244	6.20.1
Określanie czasów przeglądów elementów przetwornicy	Wyświetlanie zużycia elementów przetwornicy	Par. 255–Par. 259	6.20.2
	Wyjście funkcji konserwacji	Par. 503–Par. 504	6.20.3
	Sygnał monitorowania średniej wartości prądu	Par. 555–Par. 557	6.20.4
Parametry użytkownika	Parametry wolne	Par. 888–Par. 889	6.20.5

### 6.20.1 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	6.9.5
			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.		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

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 "Wybór 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.

### 6.20.2 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 któregoś 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 6-319.

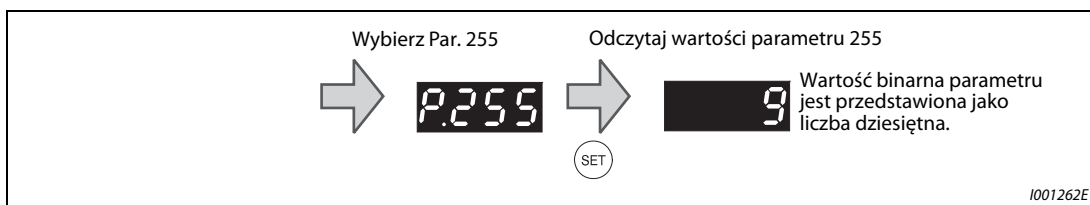
Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
255	Wyświetlanie alarmu zużycia obwodu sterowania	0	(0–15)	Wyświetlanie statusu zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, głównego kondensatora, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego. Tylko do odczytu	190–196 Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5
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 następną stronę). 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.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

#### Wyświetlanie alarmu zużycia i sygnał wyjściowy (sygnał Y90, Par. 255)

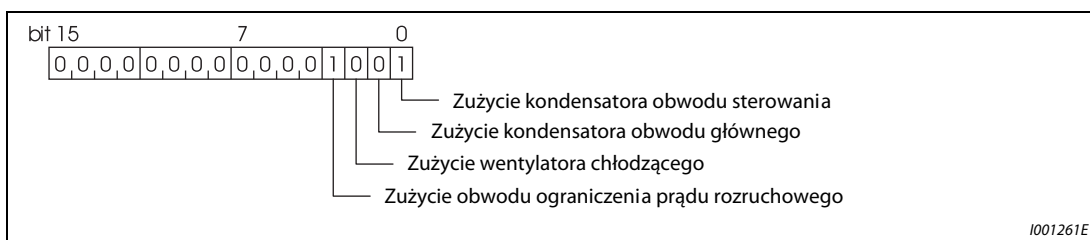
Odczytując wartość parametru 255 i sprawdzając stan sygnału alarmu zużycia można sprawdzić status zużycia kondensatora obwodu sterowniczego, kondensatora obwodu mocy, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

① Odczyt wartości parametru 255.



Rys. 6-191: Odczyt wartości parametru 255

② Gdy zużycie osiąga poziom alarmowy, bity parametru 255 są ustawiane zgodnie z poniższym schematem.



Rys. 6-192: 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. 6-98:** 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 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

**UWAGA**

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 autostrojenia (zobacz ③, ⑦, ⑧, ⑨ poniżej)	
9	Błąd pomiaru (zobacz ④, ⑤, ⑥ poniżej)	

**Tab. 6-99:** 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 40 % 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**

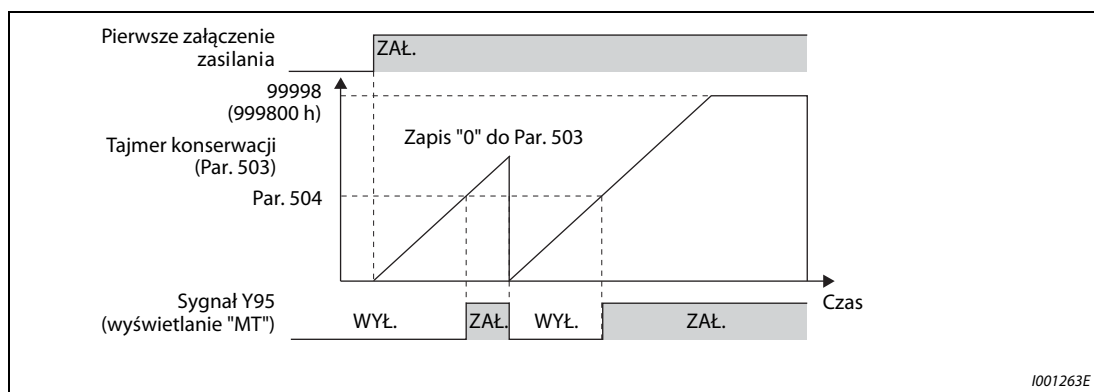
Gdy w przetwornicy zainstalowane są dwa lub więcej wentylatorów, monitorowana jest żywotność każdego z nich.

## 6.20.3 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
<b>503</b>	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	6.9.5
<b>504</b>	Poziom alarmu timera konserwacji	9999	0–9998	Służy do ustawienia czasu timera konserwacji, po którym załączany jest sygnał alarmowy (Y95).		
			9999	Funkcja nieaktywna.		

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".



**Rys. 6-193:** 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 100 h), załącza się sygnał alarmu tajmera konserwacji Y95.

Dla zacisku użytego jako wyjście sygnału Y95 należy wpisać wartość "95" (logika pozytywna) lub 195 (logika negatywna) w odpowiednim z parametrów 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść".

### UWAGA

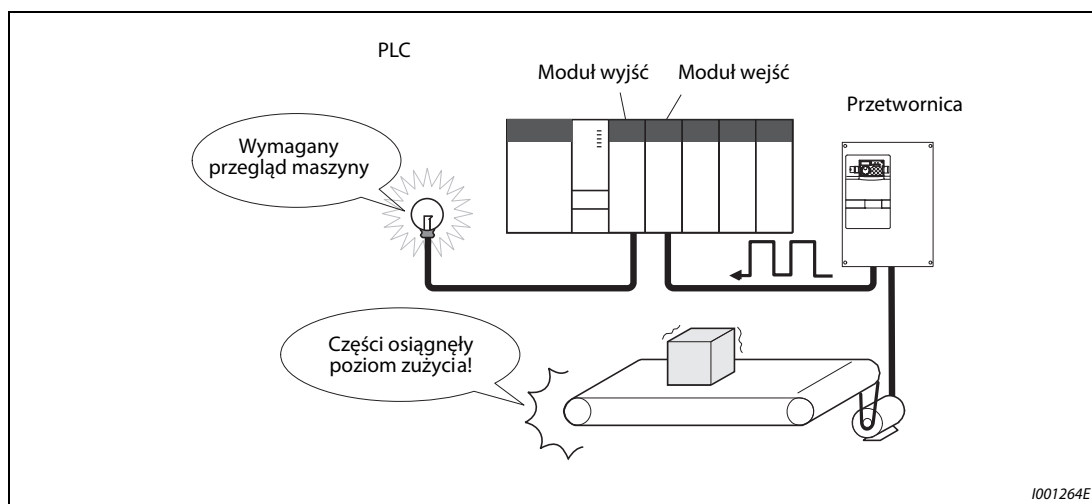
Sumaryczny czas załączonego zasilania jest zliczany co godzinę. Czas załączonego zasilania krótszy niż 1 godzina nie jest zliczany.

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.

### 6.20.4 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 następnym stronie.



Rys. 6-194: Monitorowanie tajmera konserwacji i średniej wartości prądu

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw		Opis
<b>555</b>	Czas uśredniania prądu	1 s	0,1-1,0 s		Ustawia czas uśredniania wartości prądu przy sygnalizacji wartości średniej prądu za pomocą wyjścia cyfrowego.
<b>556</b>	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.
<b>557</b>	Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu	Znamionowy prąd przetwornicy	01160 lub mniejszy	0-500 A	Ustawia poziom odpowiadający 100 % sygnału średniej wartości prądu
			01800 lub większy	0-3600 A	

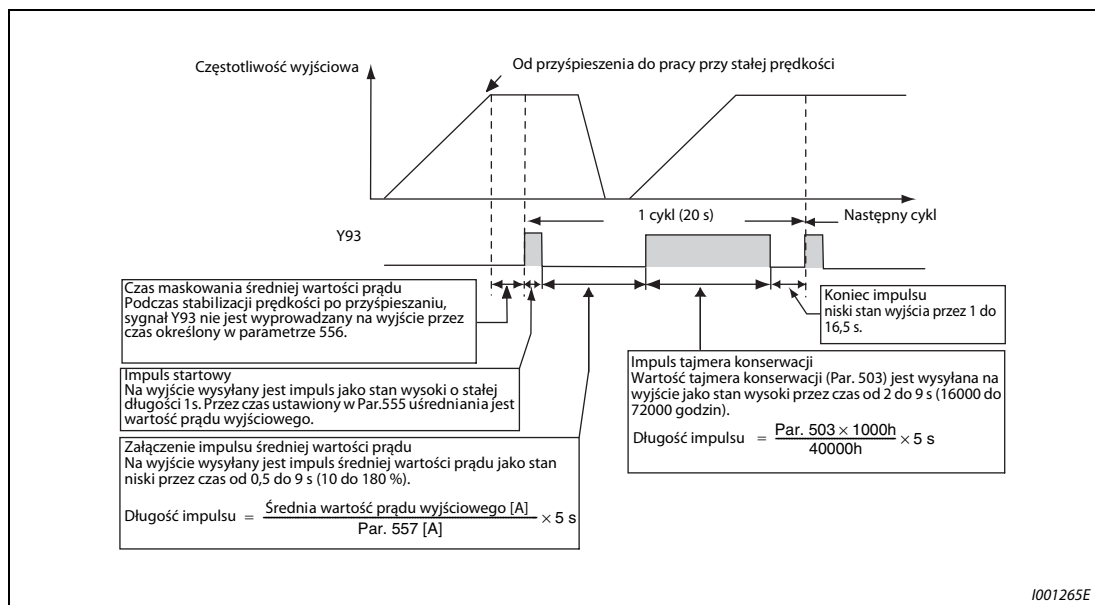
Parametry powiązane		Patrz rozdział
190-196	Wybór funkcji zacisków wyjść	6.9.5
503	Tajmer konserwacji	6.20.3
57	Czas wybiegu przed restartem	6.11.1

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

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. 6-195:** 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 "Wybór funkcji zacisków ABC1" i Par. 196 "Wybór 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"

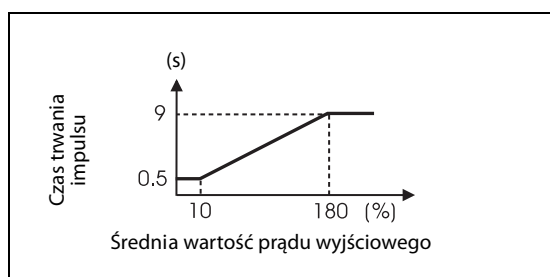
Średnia wartość prądu wyjściowego jest obliczana podczas wysyłania impulsu start (1 s). Ustaw czas uśredniania wartości prądu podczas załączonego bitu start (1 s) w Par. 555.

### Ustawienie 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. 6-196:**

*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.

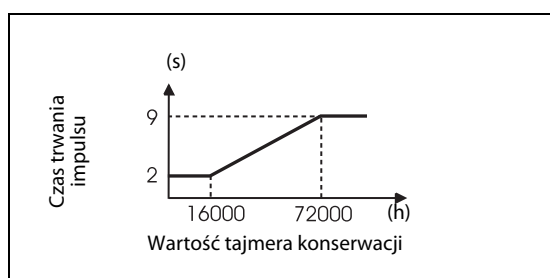
$$\text{Długość impulsu} = \frac{15 \text{ A}}{10 \text{ A}} \times 5 \text{ s} = 7,5 \text{ s}$$



### 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. 6-197:**

*Czas trwania impulsu tajmera konserwacji*

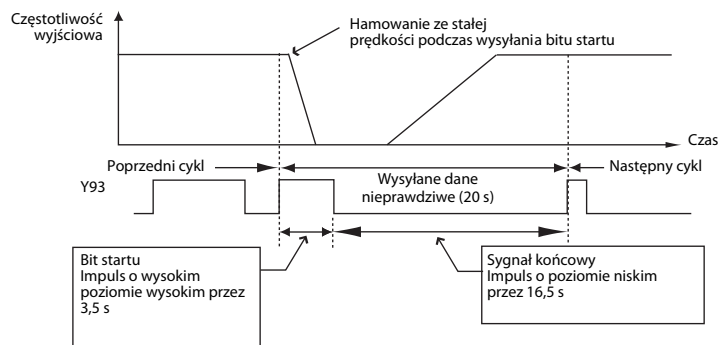
1001267E

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.

**UWAGA**

Maskowanie wyprowadzania danych na wyjście i próbkowanie prądu wyjściowego nie jest wykonywane podczas przyspieszania/hamowania.

Gdy w czasie wysyłania impulsu startu przetwornica zacznie przyspieszać lub hamować, dane wartości średniej prądu są nieprawdziwe, wtedy bit impulsu startu jest utrzymywany na poziomie wysokim przez 3,5 s i następnie wysyłany jest impuls o niskim poziomie końca sygnału o długości 16,5 s. Sygnał jest wysyłany na wyjście przez co najmniej 1 cykl, nawet jeśli napęd dalej przyspiesza lub hamuje po zakończeniu trwania impulsu startu.



Gdy na końcu cyklu wysyłania sygnału średniej wartości prądu prąd wyjściowy (monitorowany prąd wyjściowy przetwornicy) ma wartość 0 A, sygnał nie jest wysyłany na wyjście aż do momentu, gdy przetwornica ponownie będzie pracować ze stałą prędkością.

Sygnał średniej wartości prądu (Y93) jest wysyłany na wyjście jako impuls o niskim poziomie przez 20 s (sygnał bez danych), gdy:

- Gdy silnik przyspiesza lub hamuje po zakończeniu 1 cyklu wysyłania sygnału
- Gdy 1 cykl wysyłania sygnału został zakończony podczas cyklu automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania (Par. 57 ≠ 9999).
- Gdy 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.

### 6.20.5 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
<b>888</b>	Parametr wolny 1	9999	0-9999	Wprowadzić wymagane wartości. Dane są zapamiętywane nawet po wyłączeniu napięcia zasilania.
<b>889</b>	Parametr wolny 2	9999	0-9999	

Parametry powiązane	Patrz rozdział
—	

Wartości powyższych parametrów można edytować wtedy, gdy w Par. 160 "Wybór grupy parametrów użytkownika" wpisane jest "0".

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli "0" (nastawa domyślna) jest wpisane w Par. 77.

**UWAGA**

Par. 888 i Par. 889 nie mają wpływu na działanie przetwornicy.

## 6.21 Konfiguracja programatora, panelu operacyjnego

Cel	Parametry, których wartości muszą być ustawione		Patrz rozdział
Zmiana języka wyświetlania programatora	Wybór języka panelu PU	Par. 145	6.21.1
Użycie cyfrowego pokrętki na panelu operacyjnym jako potencjometru zadawania częstotliwości Blokada przycisków panelu operacyjnym	Ustawienie działania panelu operacyjnego	Par. 161	6.21.2
Sterowanie sygnałem dźwiękowym programatora Sterowanie sygnałem dźwiękowym panelu operacyjnym	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	Par. 990	6.21.3
Regulacja kontrastu wyświetlacza LCD programatora	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	Par. 991	6.21.4

### 6.21.1 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
<b>145</b>	Wybór języka panelu PU	1	0	Japoński	—	
			1	Angielski		
			2	Niemiecki		
			3	Francuski		
			4	Hiszpański		
			5	Włoski		
			6	Szwedzki		
			7	Fiński		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

### 6.21.2 Ustawienie częstotliwości z panelu operacyjnego/blokada przycisków panelu operacyjnego (Par. 161)

Cyfrowe pokrętło 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 pokrętło hamowania cyfrowym pokrętłem	Blokada przycisków nieaktywna	—
			1	Cyfrowe pokrętło jako potencjometr		
			10	Cyfrowe pokrętło hamowania cyfrowym pokrętłem	Funkcja blokady przycisków dostępna Te ustawienia muszą być potwierdzone przez naciśnięcie przycisku MODE przez około 2 s.	
			11	Cyfrowe pokrętło jako potencjometr		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

#### UWAGA

Szczegółowy opis obsługi panelu operacyjnego z przykładami znajdziesz w rozdziale "Panel Operacyjny FR-DU07".

Po zablokowaniu przycisków i cyfrowego pokrętła na panelu operacyjnym pojawia się napis "Hold".

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

### 6.21.3 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		

Wartość powyższego parametru można edytować wtedy, gdy Par. 160 = "0".

Nastawy powyższych parametrów można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet jeśli w parametrze 77 "Blokada zapisu parametrów" jest wpisane "0".

### 6.21.4 Regulacja kontrastu wyświetlacza PU (Par. 991)

Parametr służy do regulacji kontrastu wyświetlacza LCD programatora (FR-PU04/FR-PU07). Zmniejszenie nastawy rozjaśnia wyświetlacz. Dla zapamiętania zmiany wartości parametru należy nacisnąć przycisk WRITE.

Par. Nr	Nazwa	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	Parametry powiązane	Patrz rozdział
<b>991</b>	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. Gdy podłączony jest panel operacyjny, wartość parametru można nastawić tylko wtedy, gdy w Par. 160 ("Wybór grupy parametrów użytkownika") wpisane jest "0".





## 7 Diagnostyka

W przypadku wystąpienia alarmu załączana jest funkcja zabezpieczająca, która zatrzymuje pracę przetwornicy. Na wyświetlaczu panelu operacyjnego lub programatora PU pojawia się wskazanie alarmu. W przypadku, gdy błędowi nie 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	7-4
	<i>Er 1</i> do <i>Er 4</i>	Er1 do Er4	Błąd zapisu parametrów	7-4
	<i>rE 1</i> do <i>rE 4</i>	rE1 do rE4	Błąd operacji kopiowania	7-5
	<i>Err.</i>	Err.	Błąd	7-6
Ostrzeżenia	<i>OL</i>	OL	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadprądowe)	7-7
	<i>oL</i>	oL	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadnapięciowe)	7-7
	<i>rb</i>	RB	Alarm wstępny hamowania prądnicowego	7-8
	<i>TH</i>	TH	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego	7-8
	<i>PS</i>	PS	Zatrzymanie z PU	7-8
	<i>MT</i>	MT	Sygnal alarmu konserwacji	7-8
	<i>CP</i>	CP	Kopiowanie parametrów	7-9
Błąd mniejszej rangi	<i>Fn</i>	FN	Nieprawidłowe działanie wentylatora chłodzącego	7-9
Poważne błędy	<i>E.O.C 1</i>	E.O.C1	Wyłączenie nadprądowe podczas przyśpieszania	7-9
	<i>E.O.C 2</i>	E.O.C2	Zatrzymanie nadprądowe podczas pracy ze stałą prędkością	7-10
	<i>E.O.C 3</i>	E.O.C3	Wyłączenie nadprądowe podczas hamowania lub zatrzymania	7-10
	<i>E.O.v 1</i>	E.O.V1	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas przyśpieszania	7-10
	<i>E.O.v 2</i>	E.O.V2	Wyłączenie nadnapięciowe podczas pracy ze stałą prędkością	7-10
	<i>E.O.v 3</i>	E.O.V3	Zatrzymanie nadnapięciowe podczas hamowania lub zatrzymania	7-11
	<i>E.T.H T</i>	E.THT	Wyłączenie przeciążeniowe przetwornicy (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	7-11
	<i>E.T.H N</i>	E.THM	Wyłączenie przeciążeniowe silnika (elektroniczne zabezpieczenie termiczne)	7-11
	<i>E.FI n</i>	E.FIN	Przegrzanie radiatora	7-12
	<i>E.I PF</i>	E.IPF	Chwilowy zanik napięcia zasilania	7-12
	<i>E. bE</i>	E.BE	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego	7-12
	<i>E.U.v T</i>	E.UVT	Zbyt niskie napięcie zasilania	7-13
	<i>E.I L F</i>	E.ILF <sup>①</sup>	Brak fazy napięcia zasilania	7-13
<i>E.O.L T</i>	E.OLT	Ochrona przed utykaniem	7-13	

**Tab. 7-1:** Lista wyświetlanych alarmów (1)

Wskazanie panelu operacyjnego		Nazwa	Patrz strona	
Poważne błędy	E. GF	E.GF	Zwarcie doziemne po stronie wyjścia przetwornicy	7-13
	E. LF	E.LF	Alarm awarii fazy wyjściowej	7-14
	E.OHT	E.OHT	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego	7-14
	E.PTC	E.PTC <sup>①</sup>	Zadziałanie termistora PTC	7-14
	E.OPT	E.OPT	Błąd związany z podłączeniem zewnętrznego modułu opcjonalnego	7-14
	E.OP1	E.OP1	Alarm zainstalowanej karty opcjonalnej (na przykład błąd komunikacji)	7-15
	E. 1	E. 1	Błąd zainstalowanej karty opcjonalnej (na przykład błąd połączeń lub błąd odpowiedniego styku)	7-15
	E. PE	E.PE	Alarm urządzenia przechowującego parametry	7-15
	E.PUE	E.PUE	Odlączenie PU	7-16
	E.RET	E.RET	Przekroczona liczba prób wznowienia	7-16
	E.PE2	E.PE2 <sup>①</sup>	Alarm urządzenia przechowującego parametry	7-15
	E. 5	E. 5	Błąd CPU	7-16
	E. 6	E. 6		
	E. 7	E. 7		
	E.CPU	E.CPU		
	E.CTE	E.CTE	Zwarcie obwodu zasilania panelu operatorskiego Zwarcie obwodu zasilania zacisków RS-485	7-17
	E.P24	E.P24	Zwarcie wyjścia zasilania 24V DC	7-17
	E.CDO	E.CDO <sup>①</sup>	Alarm przekroczenia poziomu detekcji prądu wyjściowego	7-17
	E.IOH	E.IOH <sup>①</sup>	Przegrzanie rezystora obwodu rozruchowego	7-17
	E.SER	E.SER <sup>①</sup>	Błąd komunikacji (przetwornica)	7-18
E.AIE	E.AIE <sup>①</sup>	Błąd wejścia analogowego	7-18	
E.PID	E.PID <sup>①</sup>	Alarm sygnału PID	7-18	
E. 13	E.13	Błąd obwodów wewnętrznych	7-18	

**Tab. 7-1:** Lista wyświetlanych alarmów (2)

<sup>①</sup> Gdy używany jest panel operacyjny FR-PU04/FR-PU07 i wystąpi jeden z błędów: "E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.PID", wyświetlony zostanie komunikat "Fault 14".

## 7.2 Przyczyny i działania zaradcze

### Komunikat błędu

Wyświetlany jest komunikat błędu. Wyjście nie jest wyłączane.

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>HOLD</b>	<b>HOLD</b>
<b>Nazwa</b>	Blokada panelu operacyjnego	
<b>Opis</b>	Załączono blokadę panelu operacyjnego. Wszystkie przyciski, oprócz STOP/RESET, są zablokowane. (Patrz rozdział 4.3.3.)	
<b>Weryfikacja</b>	—	
<b>Działania zaradcze</b>	Nacisnąć przycisk MODE przez 2 s., by odblokować panel operacyjny.	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>Er1</b>	<b>Er1</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd zapisu parametru	
<b>Opis</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Próbowałeś zmienić nastawę parametru, gdy Par. 77 został ustawiony tak, by zapis parametrów był zablokowany.</li> <li>2) Ustawienia przeskoku częstotliwości wzajemnie się nakładają.</li> <li>3) Ustawienia 5-punktowej charakterystyki V/f nakładają się</li> <li>4) Brak normalnej komunikacji między PU i przetwornicą.</li> </ol>	
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdź nastawę parametru 77 "Blokada zapisu parametrów" (Patrz rozdział 6.16.2.)</li> <li>2) Sprawdź nastawy Par. 31 do 36 (częstotliwości przeskoku). (Patrz rozdział 6.3.2.)</li> <li>3) Sprawdź nastawy Par. 100 do Par. 109 (Nastawialna 5-punktowa charakterystyka V/F). (Patrz rozdział 6.4.3.)</li> <li>4) Sprawdź połączenie PU i przetwornicy.</li> </ol>	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>Er2</b>	<b>Er2</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd zapisu podczas pracy przetwornicy	
<b>Opis</b>	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).	
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdź nastawę Par. 77. (Patrz rozdział 6.16.2.)</li> <li>2) Sprawdź, czy przetwornica nie pracuje.</li> </ol>	
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Wpisać "2" do Par. 77.</li> <li>2) Po zatrzymaniu przetwornicy zmienić nastawę parametru.</li> </ol>	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>Er3</b>	<b>Er3</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd kalibracji	
<b>Opis</b>	Zbyt mała różnica między wartością przesunięcia zera i wzmacnieniem wejścia analogowego.	
<b>Działania zaradcze</b>	Sprawdzić nastawy C3, C4, C6 i C7 (funkcje kalibracji). (Patrz rozdział 6.15.4.)	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>Er4</b>	<b>Er4</b>
<b>Nazwa</b>	Niewłaściwy tryb pracy	
<b>Opis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykonano próbę zmiany nastaw parametru w trybie komunikacji NET, gdy nastawa w Par. 77 jest różna od "2".</li> <li>Wykonano zapis parametru, gdy źródłem komend sterujących nie jest panel operacyjny (FR-DU07).</li> </ul>	
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy wybrany jest tryb PU.</li> <li>Sprawdzić nastawę Par. 77. (Patrz rozdział 6.16.2.)</li> <li>Sprawdzić nastawę Par. 551.</li> </ol>	
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zmienić nastawę parametrów po wybraniu trybu PU. (Patrz rozdział 6.16.2.)</li> <li>Zmienić nastawy parametrów po wpisaniu do Par. 72 nastawy "2".</li> <li>Ustawić Par. 551 = "2" (ustawienie fabryczne). (Patrz rozdział 6.17.3.)</li> </ol>	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>rE1</b>	<b>rE1</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd odczytu parametrów	
<b>Opis</b>	Podczas kopiowania parametrów wykryto błąd w pamięci EEPROM panelu operatorskiego.	
<b>Weryfikacja</b>	—	
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ponownie wykonać kopiowanie parametrów. (Patrz rozdział 5.10.)</li> <li>Sprawdzić poprawność działania panelu operacyjnego (FR-DU07). Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.</li> </ul>	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>rE2</b>	<b>rE2</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd zapisu parametrów	
<b>Opis</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wykonano próbę kopiowania parametrów w czasie pracy przetwornicy.</li> <li>Podczas zapisu kopii parametrów wykryto błąd pamięci EEPROM panelu operacyjnego.</li> </ol>	
<b>Weryfikacja</b>	Czy miga lub świeci dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym (FR-DU07)?	
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Po zatrzymaniu przetwornicy ponownie skopiować parametry. (Patrz rozdział 5.10.)</li> <li>Sprawdzić poprawność działania panelu operacyjnego (FR-DU07). Skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.</li> </ol>	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>rE3</b>	<b>rE3</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd weryfikacji nastaw parametrów	
<b>Opis</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nastawy parametrów w panelu operacyjnym i przetwornicy różnią się.</li> <li>Podczas weryfikacji parametrów wykryto błąd pamięci EEPROM panelu operacyjnego.</li> </ol>	
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić nastawy parametrów w danej przetwornicy i w przetwornicy, będącej źródłem nastaw.	
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Naciśnij przycisk SET, aby kontynuować weryfikację. Ponownie przeprowadzić weryfikację parametrów. (Patrz rozdział 5.10.)</li> <li>Sprawdzić poprawność działania panelu operacyjnego (FR-DU07). Skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.</li> </ol>	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	rE4	rE4
<b>Nazwa</b>	Niewłaściwy model przetwornicy	
<b>Opis</b>	1) Kopiowanie i weryfikacja parametrów przeprowadzona została pomiędzy różnymi modelami przetwornic. 2) Zapis parametrów został wstrzymany po zatrzymaniu odczytu parametrów.	
<b>Weryfikacja</b>	1) Sprawdzić zgodność modelu weryfikowanej przetwornicy. 2) Sprawdzić, czy podczas kopiowania parametrów nie odłączono napięcia zasilania panelu operacyjnego.	
<b>Działania zaradcze</b>	1) Do kopiowania i weryfikowania nastaw parametrów, należy używać takich samych modeli przetwornic (serii FR-F700). 2) Ponownie skopiować parametry.	

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	Err.	Err.
<b>Nazwa</b>	Błąd	
<b>Opis</b>	1) Sygnał RES jest załączony. 2) Brak normalnej komunikacji między PU i przetwornicą (błąd połączenia) 3) Spadek wartości napięcia po stronie zasilania przetwornicy. 4) 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.	
<b>Działania zaradcze</b>	1) Wyłączyć sygnał RES. 2) Sprawdzić połączenie PU i przetwornicy. 3) Sprawdzić wartość napięcia zasilania przetwornicy.	


**Ostrzeżenia**


Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, wyjście nie jest wyłączane.


Wskazania panelu operatorskiego	OL	<i>OL</i>	FR-PU04 FR-PU07	OL
<b>Nazwa</b>	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadprądowe)			
<b>Opis</b>	Podczas przyśpieszania	Jeśli przez silnik płynie prąd o natężeniu przekraczającym 110 % <sup>①</sup> wartości znamionowej prądu przetwornicy, ta funkcja wstrzymuje wzrost częstotliwości wyjściowej do momentu, gdy natężenie prądu silnika zmaleje, co chroni przetwornicę przed wyłączeniem z powodu alarmu nadprądowego. Gdy wartość prądu spadnie poniżej poziomu 110 % <sup>①</sup> prądu znamionowego przetwornicy, ta funkcja ponownie zwiększa częstotliwość wyjściową.		
	Podczas pracy ze stałą prędkością	Jeśli przez silnik płynie prąd o natężeniu przekraczającym 110 % <sup>①</sup> wartości znamionowej prądu przetwornicy, ta funkcja zmniejsza wartość częstotliwości wyjściowej do momentu, gdy natężenie prądu silnika zmaleje, co chroni przetwornicę przed wyłączeniem z powodu alarmu nadprądowego. Gdy wartość prądu spadnie poniżej poziomu 110 % <sup>①</sup> prądu znamionowego przetwornicy, ta funkcja ponownie zwiększa częstotliwość wyjściową do wartości zadanej.		
	Podczas hamowania	Jeśli przez silnik płynie prąd o natężeniu przekraczającym 110 % <sup>①</sup> wartości znamionowej prądu przetwornicy, ta funkcja wstrzymuje spadek częstotliwości wyjściowej do momentu, gdy natężenie prądu silnika zmaleje, co chroni przetwornicę przed wyłączeniem z powodu alarmu nadprądowego. Gdy wartość prądu spadnie poniżej poziomu 110 % <sup>①</sup> prądu znamionowego przetwornicy, ta funkcja ponownie zmniejsza częstotliwość wyjściową.		
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdzić, czy nastawa Par. 0 "Forsowanie momentu" nie jest zbyt duża.</li> <li>2) Sprawdzić, czy nastawa Par. 7 "Czas Przyśpieszenia" i Par. 8 "Czas hamowania" nie są zbyt niskie.</li> <li>3) Sprawdzić, czy przetwornica nie jest zbyt mocno obciążona.</li> <li>4) Czy występują nieprawidłowości w działaniu urządzeń peryferyjnych?</li> <li>5) Sprawdzić, czy nastawa Par. 13 "Częstotliwość startowa" nie jest zbyt duża.</li> <li>• Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu.</li> <li>6) Sprawdzić, czy nastawa Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zapobiegania utknięciu" jest właściwa.</li> </ol>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zmniejszać lub zwiększać nastawę Par. 0 "Forsowanie momentu" o 1 % i sprawdzać działanie silnika. (Patrz rozdział 6.2.1.)</li> <li>2) Ustawić większe wartości parametrów 7 "Czas Przyśpieszenia" i Par. 8 "Czas hamowania". (Patrz rozdział 6.6.1.)</li> <li>3) Zmniejszyć obciążenie silnika.</li> <li>4) Wypróbować zaawansowane sterowanie wektorem pola magnetycznego, rzeczywiste bezczujnikowe sterowanie wektorowe lub tryb sterowania wektorowego.</li> <li>5) Zmienić wartość Par. 14 "Wybór charakterystyki obciążenia".</li> <li>6) W Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" ustawić prąd aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem. (Ustawienie domyślne to 110 %<sup>①</sup>). 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).</li> </ol>			


<sup>①</sup> 120 % przy dopuszczalnej przeciążalności 150 %.

Wskazania panelu operatorskiego	oL	<i>oL</i>	FR-PU04 FR-PU07	oL
<b>Nazwa</b>	Zabezpieczenie przed utykaniem (nadnapięciowe)			
<b>Opis</b>	Podczas hamowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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 6.19.5).</li> </ul>		
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości.</li> <li>• Czy używana jest funkcji unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886)? (Patrz rozdział 6.19.5).</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	Czas hamowania może ulec zmianie. Należy zwiększyć czas hamowania w Par. 8 "Czas hamowania".			


<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	PS		FR-PU04 FR-PU07	PS
<b>Nazwa</b>	Zatrzymanie z PU			
<b>Opis</b>	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 6.16.1.)			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić, czy na panelu operacyjnym naciśnięto przycisk STOP/RESET .			
<b>Działania zaradcze</b>	Wyłączyć sygnał startu i zwolnić przycisk PU/EXT.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	RB		FR-PU04 FR-PU07	RB
<b>Nazwa</b>	Alarm wstępny hamowania prądnicowego			
<b>Opis</b>	Występuje, gdy poziom hamowania prądnicowego przekroczy 85 % nastawy Par. 70 "Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego". Gdy Par. 70 "Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego" ma ustawienie fabryczne (Par. 70 = "0"), komunikat tego alarmu wstępnego nie jest załączany. 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 6.9.5). Komunikat alarmu wstępnego jest załączany tylko w przypadku przetwornic 01800 i większych.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy cykl obciążenia rezystora hamowania nie jest zbyt wysoki.</li> <li>• Sprawdzić, czy nastawa Par. 30 "Wybór hamowania prądnicowego" i Par. 70 "Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego" są prawidłowe.</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększyć czas hamowania (Par. 8).</li> <li>• Sprawdzić nastawę Par. 30 "Wybór hamowania prądnicowego" i Par. 70 "Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego".</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	TH		FR-PU04 FR-PU07	TH
<b>Nazwa</b>	Alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego			
<b>Opis</b>	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 6.9.5.)			
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdzić, czy obciążenie silnika nie jest zbyt duże i czy nie występują nagłe przyspieszenia silnika.</li> <li>2) Sprawdzić, czy ustawienie Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L" jest właściwe. (Patrz rozdział 6.7.1.)</li> </ol>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zmniejszyć obciążenie silnika lub ilość cykli pracy.</li> <li>2) Ustawić właściwą wartość Par. 9 "Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L". (Patrz rozdział 6.7.1.)</li> </ol>			


<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	MT		FR-PU04 FR-PU07	— MT
<b>Nazwa</b>	Sygnał alarmu konserwacji			
<b>Opis</b>	Pojawia się, gdy łączny czas załączonego zasilania osiągnął ustalony limit. Przy ustawieniu fabrycznym parametru 504 "Poziom alarmu tajmera konserwacji" (Par. 504 = "9999") ta funkcja zabezpieczająca jest nieaktywna.			
<b>Weryfikacja</b>	Nastawa Par. 503 "Tajmer konserwacji" jest większa niż nastawa Par. 504 "Poziom alarmu tajmera konserwacji". (Patrz rozdział 6.20.3.)			
<b>Działania zaradcze</b>	Wpisanie "0" do Par. 503 "Tajmer konserwacji" powoduje kasowanie sygnału MT.			



<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	CP		FR-PU04	—
			FR-PU07	CP
<b>Nazwa</b>	Kopiowanie parametrów			
<b>Opis</b>	Wyświetlane w przypadku kopiowania parametrów między przetwornicami 01160 lub mniejszymi i 01800 lub większymi.			
<b>Weryfikacja</b>	Jeśli to konieczne, ponownie ustawić wartości parametrów 9, 30, 51, 52, 54, 56, 57, 70, 72, 80, 90, 158, 190 to 196 i 893.			
<b>Działania zaradcze</b>	Ustawić wartość fabryczną w Par. 989 "Kasowanie alarmu kopiowania parametrów".			


### Błąd mniejszej rangi

Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca, wyjście nie jest wyłączane. Za pomocą ustawienia parametrów możliwe jest wyprowadzenie sygnału pochodzącego od drugorzędного błędu. (Należy wpisać "98" do odpowiedniego z Par. 190 do Par. 196 "Wybór funkcji zacisków wyjść". (Patrz rozdział 6.9.5.).

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	PS		FR-PU04 FR-PU07	FN
<b>Nazwa</b>	Nieprawidłowe działanie wentylatora chłodzącego			
<b>Opis</b>	Jeśli w przetwornicach z wbudowanym wentylatorem chłodzącym, na wskutek usterki wentylator zatrzymał się lub funkcjonuje niezgodnie z nastawą Par. 244 "Wybór trybu pracy wentylatora", wyświetlany jest komunikat "FN".			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić działanie wentylatora chłodzącego.			
<b>Działania zaradcze</b>	Sprawdzić prawidłowość pracy wentylatora. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

### Poważne błędy

Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca przetwornicy, wyjście jest wyłączane i załączany jest sygnał alarmu.

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.OC1		FR-PU04 FR-PU07	OC During Acc
<b>Nazwa</b>	Wyłączenie nadprądowe podczas przyspieszania			
<b>Opis</b>	Gdy podczas przyspieszania prąd wyjściowy osiągnie lub przekroczy poziom około 220 % wartości prądu znamionowego, aktywuje się obwód zabezpieczenia i przetwornica zatrzymuje się alarmowo.			
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe przyspieszenia.</li> <li>2) Sprawdzić, czy w aplikacjach pionowych nastawa czasu przyspieszenia przy ruchu w dół nie jest zbyt duża.</li> <li>3) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia.</li> <li>4) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.</li> <li>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).</li> </ol>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zwiększyć czas przyspieszenia. (W aplikacjach pionowych podnośników skrócić czas przyspieszenia przy ruchu w dół.)</li> <li>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.</li> <li>3) Sprawdzić stan przewodów, czy nie ma zwarcia na wyjściu przetwornicy.</li> <li>4) Sprawdzić prawidłowość działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.2.4.)</li> <li>5) W Par. 19 "Napięcie częstotliwości bazowej" ustawić wartość napięcia bazowego (napięcie znamionowe silnika itp.). (Patrz rozdział 6.4.1.)</li> </ol>			

Wskazania panelu operatorskiego	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	1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia. 2) Sprawdzić, czy na wyjściu przetwornicy nie ma zwarcia. 3) Sprawdzić ustawienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.			
Działania zaradcze	1) Utrzymywać stałość obciążenia. 2) Sprawdzić przewody i połączenia, aby zapobiec zwarcia na wyjściu przetwornicy. 3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.2.4.)			

Wskazania panelu operatorskiego	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	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 utykaniem.			
Działania zaradcze	1) Zwiększyć czas hamowania. 2) Sprawdzić przewody i połączenia, aby zapobiec zwarcia na wyjściu przetwornicy. 3) Sprawdzić działanie hamulca mechanicznego. 4) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.2.4.)			

Wskazania panelu operatorskiego	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	1) Sprawdzić, czy przyspieszanie nie jest zbyt wolne. (np. przyspieszanie podczas opuszczania w aplikacjach pionowych podnośników) 2) Sprawdzić, że nastawa Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem" nie jest niższa niż natężeniu prądu biegu jałowego silnika.			
Działania zaradcze	1) • Zmniejszyć nastawę czasu przyspieszenia. • Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886). (Patrz rozdział 6.19.5.) 2) W Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem" ustawić wartość wyższą niż prąd biegu jałowego.			

Wskazania panelu operatorskiego	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	1) Sprawdzić, czy nie występują nagłe zmiany obciążenia. 2) Sprawdzić, że nastawa Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem" nie jest niższa niż natężeniu prądu biegu jałowego silnika.			
Działania zaradcze	1) • Utrzymywać stałość obciążenia. • Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886). (Patrz rozdział 6.19.5.) • Zastosować układ hamujący lub prostownik rewersyjny (FR-CV), jeśli wymagane. 2) W Par. 22 "Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem" ustawić wartość wyższą niż prąd biegu jałowego.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.OV3</b>	<b>E.OV3</b>	<b>FR-PU04 FR-PU07</b>	<b>OV During Dec</b>
<b>Nazwa</b>	Wyłączenie nadnapięciowe podczas hamowania lub zatrzymania			
<b>Opis</b>	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.			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić, czy nie ma nagłych spadków prędkości.			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększyć czas hamowania. (Ustawić czas hamowania stosownie do inercji obciążenia)</li> <li>• Zmniejszyć obciążenie cyklu hamowania.</li> <li>• Zastosować układ hamujący lub prostownik rewersyjny (FR-CV), jeśli wymagane.</li> <li>• Załączyć funkcję unikania regeneracji (Par. 882 do Par. 886). (Patrz rozdział 6.19.5.)</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.THT</b>	<b>E.THT</b>	<b>FR-PU04 FR-PU07</b>	<b>Inv. Overload</b>
<b>Nazwa</b>	Wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia (elektroniczne zabezpieczenie termiczne) <sup>①</sup>			
<b>Opis</b>	Jeśli wartość prądu wyjściowego przekracza 110 % <sup>②</sup> prądu znamionowego i nie osiąga poziomu nadprądowego zatrzymania alarmowego (170 % prądu znamionowego), czasowa charakterystyka elektronicznego przekaźnika termicznego powoduje wyłączenie wyjścia przetwornicy w celu zabezpieczenia tranzystorów wyjściowych. (ochrona przed przeciążeniem 110 % <sup>②</sup> 60 s)			
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdzić, czy czas przyspieszania/ hamowania nie jest zbyt krótki.</li> <li>2) Sprawdzić, czy ustawienie forsowania momentu nie jest zbyt duże (małe).</li> <li>3) Sprawdzić, czy ustawienie charakterystyki obciążenia jest odpowiednie do charakterystyki obciążenia używanej maszyny.</li> <li>4) Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu.</li> </ol>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zwiększyć czas przyspieszania/ hamowania.</li> <li>2) Dobrać ustawienie forsowania momentu.</li> <li>3) Wprowadzić ustawienie charakterystyki obciążenia zgodnie z charakterystyką obciążenia używanej maszyny.</li> <li>4) Zmniejszyć wagę obciążenia silnika.</li> </ol>			

<sup>①</sup> Wykonanie resetu przetwornicy powoduje inicjalizację danych funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego.

<sup>②</sup> 120 % przy dopuszczalnej przeciążalności 150 %.

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.THM</b>	<b>E.THM</b>	<b>FR-PU04 FR-PU07</b>	<b>Motor Ovrload</b>
<b>Nazwa</b>	Wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia silnika (elektroniczne zabezpieczenie termiczne) <sup>①</sup>			
<b>Opis</b>	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 wielobiegowym) lub kilkoma silnikami, funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zabezpiecza silników i należy zastosować zewnętrzne przekaźniki termiczne na wyjściu przetwornicy.			
<b>Weryfikacja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu.</li> <li>2) Sprawdzić, czy nastawy parametru 71 "Typ silnika" (patrz rozdział 6.7.2) i wartość prądu znamionowego silnika w Par. 9 są prawidłowe.</li> <li>3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.2.4.)</li> </ol>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zmniejszyć obciążenie silnika.</li> <li>2) Jeśli zastosowany jest silnik stało-momentowy, należy to ustawić w Par. 71 "Typ silnika".</li> <li>3) Sprawdzić działanie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem. (Patrz rozdział 6.2.4.)</li> </ol>			

<sup>①</sup> 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
<b>Nazwa</b>	Przegrzanie radiatora			
<b>Opis</b>	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 6.9.5.)			
<b>Weryfikacja</b>	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".)			
<b>Działania zaradcze</b>	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
<b>Nazwa</b>	Chwilowy zanik napięcia zasilania			
<b>Opis</b>	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 6.11.)			
<b>Weryfikacja</b>	Znaleźć przyczynę wystąpienia chwilowego zaniku napięcia zasilania.			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usunąć przyczynę zaniku napięcia zasilania.</li> <li>• Przygotować zapasowe zasilanie na wypadek chwilowego zaniku napięcia zasilania.</li> <li>• Załączyć funkcję automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57). (Patrz rozdział 6.11.1.)</li> </ul>			

Wskazania panelu operatorskiego	E.BE	<i>E. BE</i>	FR-PU04 FR-PU07	Br. Cct. Fault
<b>Nazwa</b>	Alarm tranzystora hamowania/ błąd obwodu wewnętrznego			
<b>Opis</b>	W przypadku wystąpienia alarmu obwodu hamowania, funkcja ta powoduje wyłączenie wyjścia przetwornicy (na przykład w przetwornicach 01800 i większych, gdy uszkodzony jest tranzystor hamowania). <b>Należy niezwłocznie wyłączyć napięcie zasilania.</b> Dla przetwornic 01160 i mniejszych, alarm ten jest załączany w przypadku detekcji błędu obwodu wewnętrznego.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika.</li> <li>• Sprawdzić, czy częstotliwość hamowania jest odpowiednia.</li> <li>• Sprawdzić, że wybrano właściwy typ rezystora hamowania.</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	Jeśli w przypadku przetwornic 01800 i większych, po podjęciu powyższych działań, funkcja zabezpieczająca jest wciąż aktywna, należy wymienić układ hamowania na nowy. W przypadku modeli 01160 i mniejszych należy wymienić przetwornicę.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.UVT	<i>E.UVT</i>	FR-PU04 FR-PU07	<b>Under Voltage</b>
<b>Nazwa</b>	Zbyt niskie napięcie zasilania			
<b>Opis</b>	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 6.11.)			
<b>Weryfikacja</b>	1) Sprawdzić działanie przetwornicy podczas rozruchu silnika dużej mocy. 2) Sprawdzić, czy między zaciskami P/+P1 jest podłączona zworka lub dławik DC.			
<b>Działania zaradcze</b>	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.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.ILF	<i>E.ILF</i>	FR-PU04 FR-PU07	<b>Fault 14</b> <b>Input phase loss</b>
<b>Nazwa</b>	Brak fazy napięcia zasilania			
<b>Opis</b>	Ten alarm jest załączany, gdy nastawa Par. 872 "Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania" = "1" i odłączona jest z trzech faz napięcia zasilania. Przy ustawieniu fabrycznym parametru 872 "Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wejściu" (Par. 872 = "0") ten alarm nie jest załączany. (Patrz rozdział 6.12.3).			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić ciągłość przewodów faz zasilania.			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprawić podłączenie przewodów.</li> <li>• Naprawić przerwane przewody.</li> <li>• Sprawdzić nastawę Par. 872 "Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania".</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.OLT	<i>E.OLT</i>	FR-PU04 FR-PU07	<b>Stall Prev STP (OL w czasie działania funkcji zabezpieczenia przed utykaniem)</b>
<b>Nazwa</b>	Ochrona przed utykaniem			
<b>Opis</b>	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 funkcja zabezpieczenia przed utykaniem, wyświetlane jest "OL".			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy silnik nie pracuje przy zbyt dużym obciążeniu. (Patrz rozdział 6.2.4.)</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika.</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.GF	<i>E. GF</i>	FR-PU04 FR-PU07	<b>Ground Fault</b>
<b>Nazwa</b>	Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy			
<b>Opis</b>	W przypadku przepływu prądu doziemnego spowodowanego zwarcie na wyjściu przetwornicy, ta funkcja wyłącza wyjście przetwornicy.			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić błędy w obwodzie uziemienia silnika i przewodów połączeniowych.			
<b>Działania zaradcze</b>	Usunąć awarię obwodu uziemienia.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.LF	<i>E.LF</i>	FR-PU04 FR-PU07	—
<b>Nazwa</b>	Alarm awarii fazy wyjściowej			
<b>Opis</b>	Gdy na wyjściu przetwornicy zostanie wykryty brak jednej z trzech faz (U, V, W), funkcja zatrzymuje pracę przetwornicy.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić okablowanie (sprawdzić, że silnik jest sprawny).</li> <li>• Sprawdzić, czy moc silnika nie jest dużo mniejsza od mocy przetwornicy.</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprawić podłączenie przewodów.</li> <li>• Sprawdzić nastawę Par. 251 "Wybór zabezpieczenia przed awarią faz zasilania".</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.OHT	<i>E.OHT</i>	FR-PU04 FR-PU07	OH Fault
<b>Nazwa</b>	Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego			
<b>Opis</b>	Gdy aktywowany jest zewnętrzny przekaźnik termiczny lub wbudowany w silniku przekaźnik temperaturowy, przetwornica zatrzymuje się. Funkcja aktywna, gdy "7" (sygnał OH) jest wpisane w odpowiednim z Par. 178 do 184 "Wybór funkcji zacisków wejść". Przy nastawach fabrycznych (gdy sygnał OH nie jest przypisany do żadnego z wejść) ta funkcja zabezpieczająca jest nieaktywna.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy silnik nie przegrzewa się.</li> <li>• Sprawdzić, czy w Par. 178 do Par. 189 "Wybór funkcji zacisków wejść" ustawiona jest prawidłowo wartość "7" (sygnał OH).</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenia silnika i obciążenie cyklu pracy.</li> <li>• Przetwornica nie wystartuje, gdy styki przekaźnika zresetują się automatycznie.</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.PTC	<i>E.PTC</i>	FR-PU04 FR-PU07	Fault 14 PTC activated
<b>Nazwa</b>	Zadziałanie termistora PTC			
<b>Opis</b>	Alarm jest załączany, gdy podłączony do zacisku AU zewnętrzny termistor PTC, przez 10 s lub dłużej sygnalizuje stan przegrzania silnika. Ta funkcja zabezpieczająca jest aktywna, gdy w Par. 184 "Wybór funkcji zacisku AU" wpisane jest "63" i przełącznik AU/PTC jest ustawiony w pozycji PTC. Przy nastawach fabrycznych (Par. 184 = "4") ta funkcja zabezpieczająca jest wyłączona.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić połączenie pomiędzy termistorem PTC i zabezpieczeniem termicznym.</li> <li>• Sprawdzić pracę silnika przy dużym obciążeniu (przeciążeniu).</li> <li>• Czy nastawa Par. 184 "Wybór funkcji zacisków wejść" = "63"?</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	Zmniejszyć wagę obciążenia silnika.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	E.OPT	<i>E.OPT</i>	FR-PU04 FR-PU07	Option Fault
<b>Nazwa</b>	Alarm karty opcji			
<b>Opis</b>	Pojawia się w przypadku podłączenia zasilania AC do zacisków R/L1, S/L2, T/L3, gdy używany jest rewersyjny prostownik tranzystorowy. Alarm występuje w przypadku zmiany ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej.			
<b>Weryfikacja</b>	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).			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić nastawę Par. 30 i okablowanie.</li> <li>• 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.</li> <li>• Wrócić do ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. (Więcej informacji w instrukcjach kart opcjonalnych.)</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.OP1</b>	<b>E.OP1</b>	<b>FR-PU04</b> <b>FR-PU07</b>	<b>Option1 Fault</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd komunikacji karty opcjonalnej			
<b>Opis</b>	Przetwornica zatrzymuje się, gdy wystąpi błąd komunikacji opcjonalnej karty komunikacyjnej.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić ustawienie i działanie karty komunikacji.</li> <li>• Sprawdzić, że karta komunikacji jest wsunięta prawidłowo do gniazda przetwornicy.</li> <li>• Sprawdzić, czy nie ma przerwy w kablu komunikacyjnym.</li> <li>• Sprawdzić, czy rezystor terminujący jest podłączony prawidłowo.</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić ustawienia opcji komunikacji.</li> <li>• Podłączyć prawidłowo kartę opcjonalną.</li> <li>• Sprawdzić podłączenie kabla komunikacyjnego.</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.1</b>	<b>E. 1</b>	<b>FR-PU04</b> <b>FR-PU07</b>	<b>Fault 1</b>
<b>Nazwa</b>	Alarm karty opcji			
<b>Opis</b>	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.			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, że karta komunikacji jest wsunięta prawidłowo do gniazda przetwornicy. (1 do 3 oznaczają numery gniazd połączeniowych.)</li> <li>• Sprawdzić, czy wokół przetwornicy nie występują zbyt duże zakłócenia elektryczne.</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podłączyć prawidłowo kartę opcjonalną.</li> <li>• 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.</li> <li>• Wrócić do ustawień fabrycznych przełączników karty opcjonalnej. (Więcej informacji w instrukcjach kart opcjonalnych.)</li> </ul>			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.PE</b>	<b>E. PE</b>	<b>FR-PU04</b> <b>FR-PU07</b>	<b>Corrupt Memry</b>
<b>Nazwa</b>	Alarm urządzenia pamięci parametrów (płytki obwodu sterowania).			
<b>Opis</b>	Błąd pojawia się podczas zapisu parametrów (uszkodzenie pamięci EEPROM).			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić częstotliwość zapisu parametrów.			
<b>Działania zaradcze</b>	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.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.PE2</b>	<b>E.PE2</b>	<b>FR-PU04</b> <b>FR-PU07</b>	<b>Fault 14</b> <b>PR storage alarm</b>
<b>Nazwa</b>	Alarm urządzenia przechowującego parametry (płyta główna)			
<b>Opis</b>	Błąd pojawia się podczas zapisu parametrów (uszkodzenie pamięci EEPROM).			
<b>Weryfikacja</b>	—			
<b>Działania zaradcze</b>	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.PUE</b>	<i>E.PUE</i>	<b>FR-PU04 FR-PU07</b>	<b>PU Leave Out</b>
<b>Nazwa</b>	Odlączenie PU			
<b>Opis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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", "17", "102", "103", "116" lub "117".</li> <li>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).</li> <li>Wyjście przetwornicy jest wyłączane także wtedy, gdy nie ma komunikacji przez czas określony w Par. 122 "Kontrola czasu komunikacji PU"</li> </ul>			
<b>Weryfikacja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy panel operacyjny FR-DU07 lub programator (FR-PU04/FR-PU07) jest zainstalowany prawidłowo.</li> <li>Sprawdzić nastawę Par. 75.</li> </ul>			
<b>Działania zaradcze</b>	Podłączyć prawidłowo panel operacyjny FR-DU07 lub programator (FR-PU04/FR-PU07).			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E.RET</b>	<i>E.RET</i>	<b>FR-PU04 FR-PU07</b>	<b>Retry No Over</b>
<b>Nazwa</b>	Przekroczona liczba prób wznowienia			
<b>Opis</b>	Jeśli w przedziale określonej liczby prób restartu przetwornica nie może wznowić pracy, wyjście przetwornicy jest wyłączane alarmowo. Funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy w Par. 67 "Liczba prób restartu po wystąpieniu alarmu" ustawiona jest liczba prób restartu. Przy nastawach fabrycznych (Par. 67 = "0") funkcja jest wyłączona.			
<b>Weryfikacja</b>	Znaleźć przyczynę występowania błędu.			
<b>Działania zaradcze</b>	Usunąć przyczynę błędu, który uaktywnił funkcję wznowienia.			

<b>Wskazania panelu operatorskiego</b>	<b>E. 5</b>	<i>E. 5</i>	<b>FR-PU04 FR-PU07</b>	<b>Fault 5</b>
	<b>E. 6</b>	<i>E. 6</i>		<b>Fault 6</b>
	<b>E. 7</b>	<i>E. 7</i>		<b>Fault 7</b>
	<b>E.CPU</b>	<i>E.CPU</i>		<b>CPU Fault</b>
<b>Nazwa</b>	Błąd CPU			
<b>Opis</b>	W przypadku wystąpienia błędu komunikacji wbudowanego procesora CPU, wyjście przetwornicy jest wyłączane.			
<b>Weryfikacja</b>	Sprawdzić, czy wokół przetwornicy nie występują zbyt duże zakłócenia elektryczne.			
<b>Działania zaradcze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć poziom zakłóceń elektrycznych w miejscu pracy przetwornicy.</li> <li>Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.</li> </ul>			





Wskazania panelu operatorskiego	E.CTE		FR-PU04	—
			FR-PU07	E.CTE
Nazwa	Zwarcie obwodu zasilania panelu operatorskiego, zwarcie obwodu zasilania listwy zaciskowej RS-485.			
Opis	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.			
Weryfikacja	1) Sprawdzić, czy nie ma zwarcia w kablu PU. 2) Sprawdzić prawidłowość połączeń zacisków RS 485.			
Działania zaradcze	1) Sprawdzić kabel połączeniowy i prawidłowe działanie panelu operatorskiego/programatora. 2) Sprawdzić połączenie zacisków RS-485.			


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. Jendnocześnie 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.			

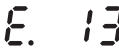
Wskazania panelu operatorskiego	E.CDO		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	OC detect level
Nazwa	Alarm przekroczenia poziomu detekcji prądu wyjściowego			
Opis	Ta funkcja wyłącza wyjście przetwornicy, gdy natężenie prądu wyjściowego przekracza nastawę Par. 150 "Poziom detekcji prądu na wyjściu przetwornicy" lub wtedy, gdy natężenie prądu wyjściowego spadnie poniżej ustawienia Par. 152 "Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy". Ta funkcja jest aktywna, gdy w Par. 167 "Wybór działania funkcji detekcji prądu wyjściowego" wpisane jest "1, 10 lub 11". Przy nastawach fabrycznych (Par. 167 = "0") ta funkcja zabezpieczająca jest wyłączona.			
Weryfikacja	Sprawdzić nastawy Par. 150 "Poziom wykrywania prądu wyjściowego", Par 151 "Opóźnienie detekcji prądu wyjściowego", Par. 152 "Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy", Par. 153 "Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy", 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	Alarm załączany w przypadku przegrzania rezystora obwodu ograniczania prądu rozruchowego. Błąd obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.			
Weryfikacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić częstotliwość załączania zasilania.</li> <li>• Sprawdzić bezpiecznik (5A) oraz brak uszkodzeń obwodu zasilania stycznika (przetwornice FR-F740-03250 lub większe) obwodu ograniczania prądu rozruchowego.</li> <li>• Sprawdzić brak uszkodzeń obwodu zasilania stycznika obwodu ograniczania prądu rozruchowego.</li> </ul>			
Działania zaradcze	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 6.15.1.)			

Wskazania panelu operatorskiego	E.PID		FR-PU04	Fault 14
			FR-PU07	Fault
Nazwa	Alarm sygnału PID			
Opis	Jeśli w trybie regulacji PID załączony zostanie sygnał przekroczenia górnego ograniczenia PID (FUP), dolnego ograniczenia PID (FDN) lub zbyt dużej odchyłki regulatora PID (Y48), przetwornica wyłączy wyjście. Funkcja ta jest aktywna przy następujących nastawach parametrów: Par. 554 "Wybór działania w przypadku alarmu regulatora PID" ≠ "0,10", Par. 131 "Górny limit PID" ≠ "9999", Par. 132 "Dolny limit PID" ≠ "9999" i Par. 553 "Limit odchyłki regulatora PID" ≠ "9999". Przy nastawach fabrycznych ta funkcja zabezpieczająca jest nieaktywna.			
Weryfikacja	Sprawdzić, czy zmierzona wartość jest większa niż górne (Par. 131) lub mniejsza niż dolne ograniczenie (Par. 132). Sprawdzić, czy absolutna wartość odchyłki nie jest większa, niż nastawiona wartość graniczna odchyłki (Par. 553).			
Działania zaradcze	Ustawić prawidłowe wartości Par. 131 "Górny limit PID", Par. 132 "Dolny limit PID" oraz Par. 553 "Limit odchyłki regulatora PID". (Patrz rozdział 6.19.1.)			

Wskazania panelu operatorskiego	E.13		FR-PU04	Fault 13
			FR-PU07	
Nazwa	Błąd obwodów wewnętrznych			
Opis	Wyświetlane, gdy wystąpi błąd obwodów wewnętrznych przetwornicy.			
Działania zaradcze	Skontaktować się z przedstawicielem firmy Mitsubishi.			

**UWAGA**

Gdy używany jest FR-PU04, w przypadku alarmów "E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.PID" wyświetlany jest komunikat "Fault 14".

Gdy przeglądana jest historia alarmów, na wyświetlaczu FR-PU04 pokazuje się "E.14".

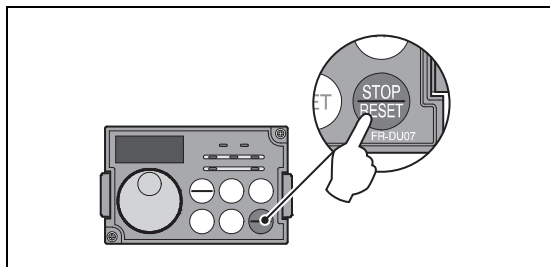
Jeśli wystąpi błąd nie opisany powyżej, należy skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.

## 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 7-9.))

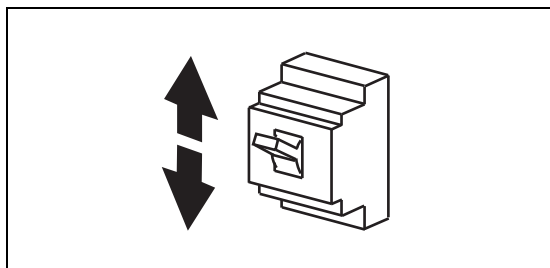


**Rys. 7-1:**

Wykonywanie resetu przetwornicy z panelu operacyjnego

1001296E

- Jednokrotnie wyłączyć napięcie zasilania, a następnie, po wyłączeniu się wskaźnika programatora, ponownie załączyć zasilanie.

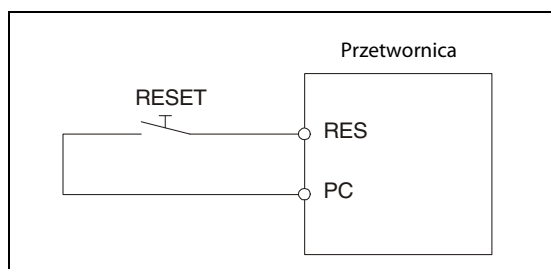


**Rys. 7-2:**

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 01800 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.

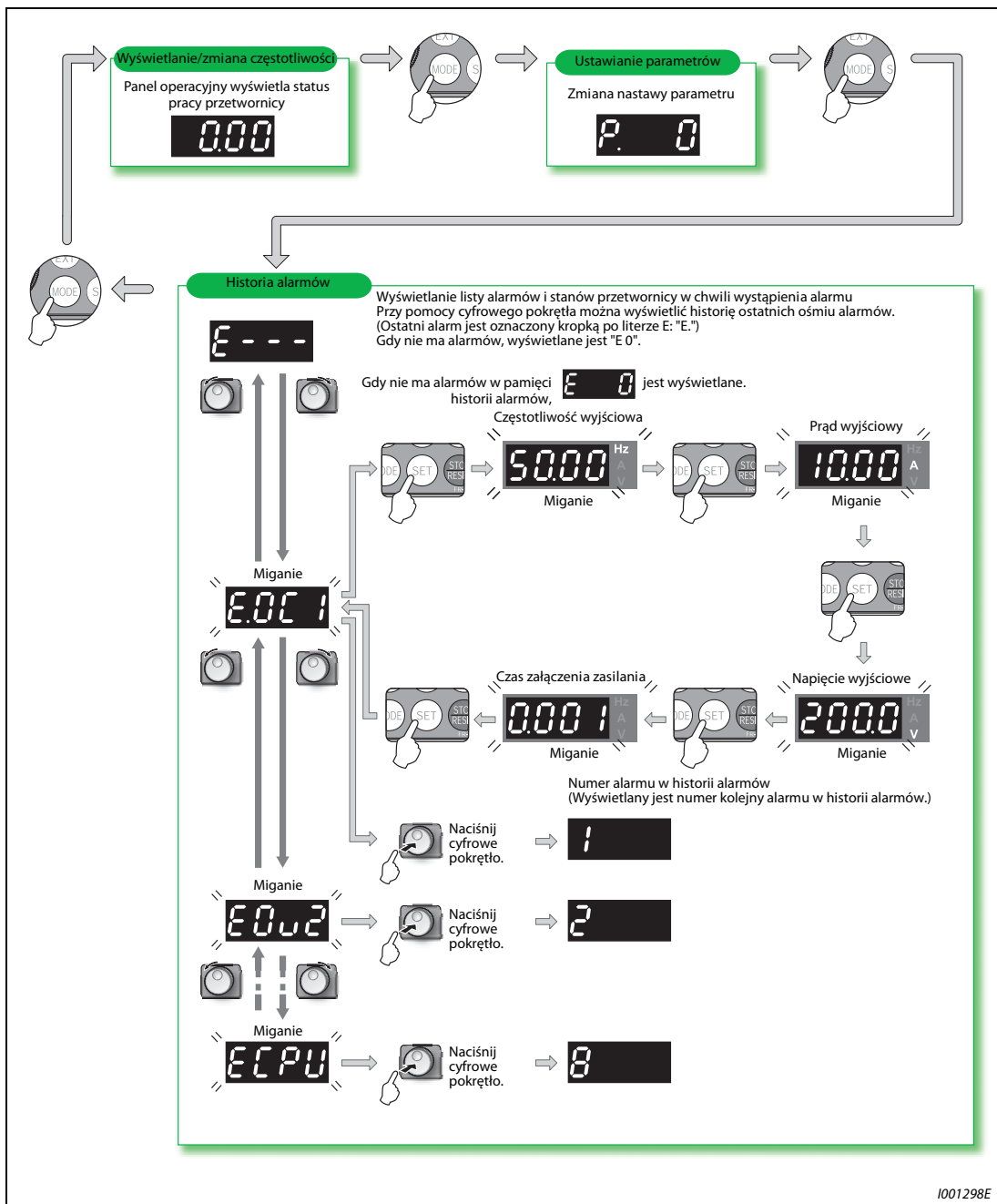
0	0	A	A	M	n
1	1	B	b	N	n
2	2	C	c	O	0
3	3	D	d	o	o
4	4	E	e	P	P
5	5	F	f	S	S
6	6	G	G	T	T
7	7	H	H	U	U
8	8	I	I	V	V
9	9	J	J	r	r
		L	L	-	-

1002141E

**Rys. 7-4:** Wyświetlanie znaków alfanumerycznych (FR-DU07)

## 7.5 Odczytywanie i kasowanie historii alarmów

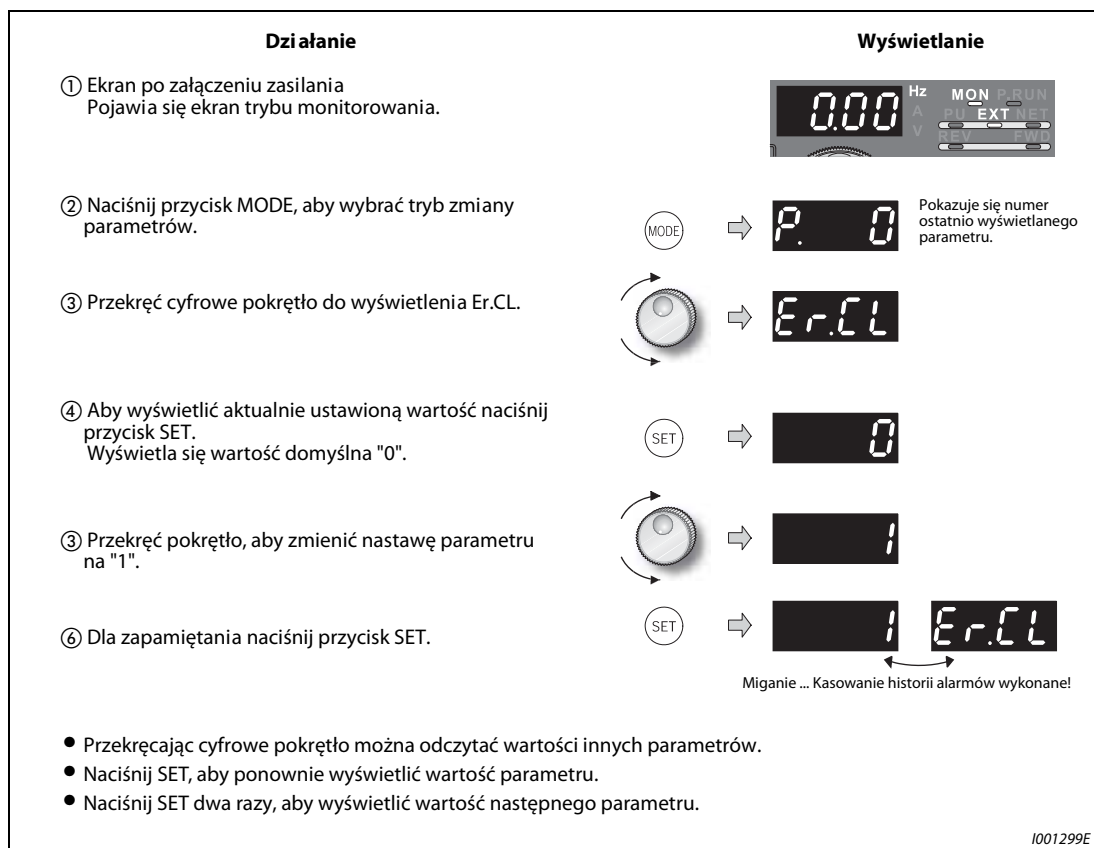
### Odczytywanie historii (poważne błędy) alarmów



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 Diagnostyka w przypadku wystąpienia problemów

### 7.6.1 Silnik nie uruchamia się

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Obwód główny	Nie zostało doprowadzone właściwe napięcie zasilania. (Nie jest przewidziany wyświetlacz programatora.)	Załączyć wyłącznik kompaktowy (MCCB), wyłącznik różnicowo – prądowy (ELB) lub stycznik mocy (MC).	—
		Sprawdzić, czy napięcie zasilania nie jest zbyt niskie, czy nie zanikła faza oraz skontrolować połączenia elektryczne.	
		Gdy przy oddzielnym zasilaniu obwodów przetwornicy załączone jest tylko napięcie zasilania obwodów sterujących, należy załączyć napięcie zasilania obwodu mocy.	3-22
	Silnik nie jest poprawnie podłączony.	Sprawdzić instalację elektryczną pomiędzy przetwornicą i silnikiem. Gdy aktywna jest funkcja przełączania zasilania silnika między wyjściem przetwornicy i napięciem linii zasilającej, sprawdzić połączenia elektryczne stycznika magnetycznego podłączonego między przetwornicą i silnikiem.	3-7
	Zwora pomiędzy zaciskami P/+ i P1 jest odłączona (01160 lub mniejsze).	Solidnie umocować zworę pomiędzy zaciskami P/+ oraz P1. Jeśli ma być używany dławik DC, należy usunąć zworę łączącą zaciski P/+ i P1, a następnie podłączyć dławik DC.	3-40
Sygnał wejściowy	Nie został doprowadzony sygnał start.	Sprawdzić źródło sygnału oraz doprowadzić sygnał start. Tryb obsługi z programatora PU: klawisz FWD/REV. Tryb sterowania zewnętrznego: sygnały STF/STR.	6-206
	Równocześnie zostały podane obydwa sygnały startu: STF – start do przodu i STR – start do tyłu.	Włączyć tylko jeden z dwóch sygnałów startu (STF – start do przodu lub STR – start do tyłu). Gdy sygnały STF i STR są włączone równocześnie, wydawane jest polecenie stop.	3-15
	Brak sygnału zadawania częstotliwości. (Miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)	Sprawdzić źródło sygnału zadawania częstotliwości i wprowadzić wartość zadaną.	6-206
	Gdy zacisk 4 używany jest jako wejście częstotliwości zadanej i nie został włączony sygnał AU. (Miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)	Włączyć sygnał AU. Załączenie sygnału AU uaktywnia wejście zacisku 4.	6-170
	Załączony jest sygnał odcięcia wyjścia (MRS) lub sygnał kasowania (RES) przetwornicy. (Miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)	Wyłączyć sygnał MRS lub RES. Po wyłączeniu sygnału MRS lub RES oraz po wydaniu polecenia start i wprowadzeniu częstotliwości zadanej, przetwornica rozpoczyna pracę. Przed wyłączeniem zapewnić bezpieczeństwo.	6-137, 7-19
	Sygnał CS jest wyłączony, gdy wybrana jest funkcja automatycznego wznowienia pracy po chwilowym zaniku napięcia zasilania (Par. 57 ≠ "9999"). (Miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)	Załączyć sygnał CS. Funkcja restartu jest dozwolona, gdy sygnał wznowienia pracy po chwilowym zaniku napięcia zasilania (CS) jest załączony.	6-137
	Niewłaściwe ustawienie zwory "sink" – "source". (Miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)	Sprawdzić, czy zwora do ustawienia typu logiki sterowania została poprawnie zainstalowana. Jeśli nie jest poprawnie zainstalowana, sygnał wejściowy nie zostanie rozpoznany.	3-25
	Przełącznik na wejściu analogowym - wejście napięciowe/ prądowe (0 do 5 V/0 do 10 V, 4 do 20 mA) nie jest poprawnie ustawiony. (Miga dioda LED FWD lub REV na panelu operacyjnym.)	Poprawnie ustawić Par. 73, Par. 267 oraz przełącznik wejście napięciowe/ prądowe, a następnie doprowadzić sygnał analogowy zgodny z ustawieniem.	3-25
	Został naciśnięty przycisk STOP/RESET (wskaźnik programatora pokazuje "PS".)	W trybie sterowania zewnętrznego sprawdzić z poziomu PU sposób ponownego uruchamiania przyciskiem STOP/RESET.	7-8
	Połączenie dwu lub trójprzewodowe jest nieprawidłowe.	Sprawdzić połączenie. Jeśli używana jest metoda trójprzewodowa, należy podłączyć sygnał STOP.	6-103

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Nastawa parametrów	Nastawa Par. 0 "Forsowanie momentu" jest nieodpowiednia przy korzystaniu ze sterowania V/f.	Zwiększać ustawienie Par. 0 w krokach 0,5 % i obserwować obroty silnika. Jeśli nie ma to znaczenia, zmniejszyć ustawienie.	6-33
	W Par. 78 ustawiona jest "Blokada zmiany kierunku obrotów".	Sprawdzić ustawienia Par. 78. Par. 78 ustawić wtedy, gdy wymagane jest ograniczenie obrotów silnika tylko do jednego kierunku.	6-199
	Ustawienie Par. 79 "Wybór trybu pracy" jest niewłaściwe.	Wybrać taki tryb pracy, który odpowiada metodzie podania komendy start i metodzie nastawy częstotliwości.	6-206
	Ustawienia przesunięcia zera i wzmocnienia (parametry kalibracji C2 do C7) są nieodpowiednie.	Sprawdzić ustawienia przesunięcia zera i wzmocnienia (parametry kalibracji C2 do C7).	6-181
	Ustawienie Par. 13 "Częstotliwość startowa" jest większe, niż częstotliwość pracy.	Częstotliwość pracy ustawić powyżej nastawy Par. 13. Przetwornica nie uruchomi się, jeśli sygnał nastawy częstotliwości jest mniejszy od wartości ustawionej w Par. 13.	6-70
	Nastawy różnych bieżących częstotliwości pracy (jak np. ustawienia pracy wielobiegowej) wynoszą zero. Zwłaszcza wartość Par. 1 "Częstotliwość maksymalna" wynosi zero.	Wartość częstotliwości zadanej ustawić zgodnie z zastosowaniem. Wartość Par. 1 ustawić powyżej aktualnie używanej częstotliwości.	6-45
	Nastawa Par. 15 "Częstotliwość pracy jog" jest niższa, niż "Częstotliwość startowa" w Par. 13.	W Par. 15 "Częstotliwość pracy jog" ustawić wyższą częstotliwość, niż "Częstotliwość startowa" w Par. 13.	6-57
	Tryb pracy oraz urządzenie zapisujące nie są zgodne.	Sprawdzić Par. 79, Par. 338, Par. 339, Par. 550 oraz Par. 551 i wybrać tryb pracy, który nadaje się do danego zastosowania.	6-203, 6-217
	Wybór działania sygnału startu ustawiony jest przez Par. 250 "Wybór metody zatrzymania".	Sprawdzić ustawienie Par. 250 oraz połączenie sygnałów STF i STR.	6-103
	Przetwornica wyhamowała do zatrzymania, jeśli wybrana jest funkcja wyhamowania aż do zatrzymania przy awarii zasilania.	Kiedy zasilanie zostanie przywrócone należy zapewnić bezpieczeństwo, jednokrotnie wyłączyć sygnał start, a następnie włączyć w celu ponownego uruchomienia. Przetwornica wznowi pracę, jeśli Par. 261 = "2, 22".	6-145
	Uaktywniona jest funkcja automatycznego wznowienia pracy po chwilowym zaniku napięcia zasilania lub funkcja zatrzymania w wyniku zaniku napięcia zasilania. (Praca w trybie przeciążenia w czasie braku napięcia zasilania może spowodować spadek napięcia wyjściowego, co w rezultacie załączy alarm awarii zasilania.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wpisać "1" do Par. 872 "Wybór zabezpieczenia przed awarią fazy na wejściu" (zabezpieczenie przed awarią fazy na wejściu aktywne).</li> <li>Zablokować funkcję automatycznego wznowienia pracy po chwilowym zaniku napięcia zasilania i funkcję zatrzymania w wyniku zaniku napięcia zasilania.</li> <li>Zmniejszyć obciążenie.</li> <li>Jeśli w czasie przyspieszania zadziałała funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania lub funkcja zatrzymania w wyniku zaniku napięcia zasilania, należy zwiększyć czas przyspieszenia.</li> </ul>	6-137, 6-145
Obciążenie	Zbyt duże obciążenie.	Zmniejszyć obciążenie.	—
	Wał jest zablokowany.	Wykonać przegląd maszyny (silnika).	—



## 7.6.2 Silnik lub maszyna wytwarzają nienormalny dźwięk

Jeśli podczas pracy przetwornicy przy częstotliwości nośnej PWM 3 kHz lub niższej (Par. 72), natężenie prądu wyjściowego przekroczy wartość prądu znamionowego podanego w nawiasie na stronie A-1, częstotliwość nośna PWM zostanie automatycznie zmniejszona. Może to spowodować głośniejszą pracę silnika, lecz nie jest to usterka.

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Sygnał wejściowy	Spowodowany jest zakłóceniami elektromagnetycznymi wejściowego sygnału analogowego zadawania częstotliwości (zacisk 1, 2, 4).	Zastosować środki zapobiegające wpływowi zakłóceń elektromagnetycznych.	3-41
Nastawa parametrów	Nie generuje dźwięków o częstotliwości przełączania (dźwięki metaliczne).	Jeśli z powodu zakłóceń elektromagnetycznych nie można stabilnie eksploatować napędu, należy w Par. 74 zwiększyć "Stałą czasową filtrowania sygnału wejściowego".	6-181
Nastawa parametrów	Pojawia się rezonans (częstotliwość wyjściowa).	Par. 240 "Wybór sterowania w trybie miękkiej PWM" pozwala w ustawieniach początkowych zmienić dźwięk silnika na nieszkodliwy, złożony ton dźwięku. Dlatego nie są generowane dźwięki o częstotliwości przełączania (dźwięki metaliczne). W celu zablokowania tej funkcji należy Par. 240 ustawić na "0".	6-167
	Pojawia się rezonans (częstotliwość przełączania).	W Par. 31 do Par. 36 ustawić "Częstotliwość przeskoku". Jeśli zachodzi konieczność omijania rezonansu związanego z naturalną częstotliwością systemu mechanicznego, parametry te pozwalają na przeskakiwanie częstotliwości rezonansowych.	6-47
	Korekta wzmocnienia podczas regulacji PID jest niewystarczająca.	Zmienić ustawienie Par. 72 "Wybór częstotliwości nośnej PWM". Zmiana częstotliwości nośnej (przełączania) PWM pozwala ominąć częstotliwość rezonansową systemu mechanicznego lub silnika.	6-167
		W celu ustabilizowania wartości mierzonej należy zwiększyć zakres proporcjonalności (Par. 129), nieznacznie wydłużyć czas całkowania (Par. 130) oraz trochę skrócić czas różniczkowania (Par. 134). Sprawdzić kalibrację wartości zadanej oraz wartości mierzonej.	6-271
Inne	Luzy mechaniczne	Wyregulować maszynę/ sprzęt w taki sposób, aby nie było luzów mechanicznych.	—
	Skontaktować się z producentem silnika.		
Silnik	Praca przy braku fazy wyjściowej	Sprawdzić uzwojenia silnika.	—

## 7.6.3 Przetwornica wytwarza nienormalny dźwięk

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Wentylator	Podczas wymiany wentylatora chłodzącego pokrywa wentylatora nie została poprawnie zamontowana.	Poprawnie zamontować pokrywę wentylatora.	8-11

## 7.6.4 Silnik przegrzewa się

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Silnik	Nie pracuje silnik wentylatora (nagromadził się kurz).	Wyczyścić silnik wentylatora. Poprawić warunki otoczenia.	—
	Izolacje między fazami silnika nie jest wystarczająca.	Sprawdzić izolację silnika.	—
Obwód główny	Napięcia wyjściowe przetwornicy (U, V, W) nie są zrównoważone.	Sprawdzić napięcie wyjściowe przetwornicy. Sprawdzić izolację silnika.	8-2
Nastawa parametrów	Niewłaściwe ustawienie Par. 71 "Typ silnika".	Sprawdzić ustawienia Par. 71 "Typ silnika".	6-82
—	Duża wartość prądu silnika.	Patrz "7.6.11 Zbyt duża wartość prądu silnika".	7-28

### 7.6.5 Silnik obraca się w odwrotnym kierunku

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Obwód główny	Nieodpowiednia kolejność faz na zaciskach wyjściowych U, V, W.	Fazy przewodów wyjściowych przetwornicy (zaciski U, V, W) podłączyć do silnika we właściwej kolejności.	3-7
Sygnał wejściowy	Sygnały start (obroty do przodu, obroty do tyłu) są niewłaściwie podłączone.	Sprawdzić połączenia elektryczne. (STF: obroty w przód, STR: obrótu do tyłu)	3-15
	W czasie ustawiania Par. 73 "Wybór wejścia analogowego" wybrano odwrotną polaryzację sygnału zadawania częstotliwości.	Sprawdzić polaryzację sygnału zadawania częstotliwości.	6-170

### 7.6.6 Prędkość silnika różni się znacznie od prędkości zadanej

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Sygnał wejściowy	Sygnał nastawy częstotliwości jest niewłaściwie doprowadzony.	Zmierzyć poziom sygnału wejściowego.	—
	Wejściowe przewody sygnałowe są pod wpływem zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych.	Podjąć działania zapobiegające wpływom zakłóceń elektromagnetycznych, takie jak użycie przewodów ekranowanych do wejściowych linii sygnałowych.	3-41
Nastawa parametrów	Ustawienia Par. 1, Par. 2, Par. 18 oraz parametrów kalibracyjnych C2 do C7 są niewłaściwe.	Sprawdzić ustawienie Par. 1 "Częstotliwość maksymalna", Par. 2 "Częstotliwość minimalna" oraz Par. 18 "Maksymalna częstotliwość przy dużej prędkości".	6-45
		Sprawdzić ustawienia parametrów kalibracyjnych C2 do C7.	6-181
	Ustawienia Par. 31 do Par. 36 "Częstotliwość przeskoku" są niewłaściwe.	Zawęzić przedział częstotliwości przeskoku.	6-47
Obciążenie	Z powodu dużego obciążenia uaktywniane jest zabezpieczenie przed utykaniem.	Zmniejszyć ciężar obciążenia.	—
Nastawa parametrów		Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" ustawić stosownie do obciążenia. (Ustawienie zbyt dużej wartości Par. 22 może powodować częste wyzwalanie zabezpieczenia nadprądowego (E.OCL).)	6-35
Silnik		Sprawdzić moc przetwornicy i moc silnika.	—

### 7.6.7 Przyspieszenie/hamowanie nie jest płynne

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Nastawa parametrów	Czas przyspieszania/ hamowania jest za krótki.	Zwiększyć czas przyspieszania/ hamowania.	6-66
	Ustawienie forsowania momentu (Par. 0, Par. 46) jest nieodpowiednie dla sterowania V/f, co powoduje uaktywnienie funkcji zabezpieczenia przed utykaniem.	Zwiększyć/zmniejszyć nastawę Par. 0 "Forsowanie momentu" w krokach wynoszących 0,5 % wartości nastawy.	6-33
	Częstotliwość bazowa nie odpowiada charakterystyce silnika.	W przypadku sterowania V/f ustawić Par. 3 "Częstotliwość bazowa" oraz Par. 47 "Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa)".	6-49
	Wykonana została operacja unikania regeneracji.	Jeśli w czasie operacji unikania regeneracji częstotliwość staje się niestabilna, należy zmniejszyć ustawienie Par. 886 "Wzmocnienie napięcia w trybie unikania regeneracji".	6-313
Obciążenie	Z powodu dużego obciążenia uaktywniana jest funkcja zabezpieczenia przed utykaniem.	Zmniejszyć ciężar obciążenia.	—
Nastawa parametrów		Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem" ustawić stosownie do obciążenia. (Ustawienie zbyt dużej wartości Par. 22 może powodować częste wyzwalanie zabezpieczenia nadprądowego (E.OCL).)	6-35
Silnik		Sprawdzić moc przetwornicy i moc silnika.	—

## 7.6.8 Prędkość zmienia się podczas pracy

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Obciążenie	W czasie pracy zmienia się obciążenie.	Wybrać tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego.	6-33
Sygnał wejściowy	Zmienia się sygnał nastawy częstotliwości.	Sprawdzić sygnał częstotliwości odniesienia.	—
	Sygnał nastawy częstotliwości jest pod wpływem zakłóceń elektromagnetycznych.	Za pomocą Par. 74 "Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego" ustawić filtrację wejścia analogowego.	6-180
		Podjąć środki zaradcze przeciw zakłóceniom elektromagnetycznym, takie jak zastosowanie przewodów ekranowanych do wejściowych linii sygnałowych.	3-41
	Podłączenie jednostki z wyjściami tranzystorowymi powoduje przepływ niepożądanego prądu i niewłaściwe działanie.	Aby nie dopuścić do niewłaściwego działania spowodowanego przepływem niepożądanego prądu, jako zacisk wspólny należy wykorzystać zacisk PC (zacisk SD używany jest w przypadku logiki source).	3-27
	Występują szybkie zmiany sygnałów wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości.	Podjąć kroki w celu eliminacji szybkich zmian sygnałów wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości.	—
Nastawa parametrów	Wahania napięcia zasilającego są zbyt duże.	Zmienić o około 3 % wartość nastawy Par. 19 "Napięcie częstotliwości bazowej" przy sterowaniu V/f.	6-49
	Nastawa Par. 80 "Moc silnika" jest nieprawidłowa dla przetwornicy i silnika, pracujących w trybie prostego sterowania wektorem pola magnetycznego.	Sprawdzić nastawę Par. 80 "Moc silnika".	6-33
	Instalacja elektryczna jest za długa do sterowania V/f i powstaje spadek napięcia.	Przez zwiększanie nastawy w 0,5 % krokach, doregulować dla niskich prędkości Par. 0 "Forsowanie momentu".	6-30
		Wybrać tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego.	6-33
	Jeśli np. strukturalna sztywność po stronie obciążenia jest niewystarczająca, pojawia się kołysanie wywołwane przez drgania.	Zablokować funkcje automatycznego sterowania, jak np. operację oszczędzania energii, funkcję szybkiego ograniczenia prądu, funkcję unikania regeneracji, proste sterowanie wektorem pola magnetycznego oraz zabezpieczenie przed utykami. Doregulować tak, żeby zmniejszyć wzmocnienie sterowania i zwiększyć poziom bezpieczeństwa.	—
		Zmienić ustawienie Par. 72 "Wybór częstotliwości nośnej PWM".	6-167

## 7.6.9 Tryb sterowania nie jest zmieniany prawidłowo

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Sygnał wejściowy	Sygnał start (STF lub STR) jest załączony.	Sprawdzić, czy sygnały STF lub STR są wyłączone. Jeśli którykolwiek jest załączony, nie można zmienić trybu pracy.	6-203
Nastawa parametrów	Ustawienie Par. 79 jest niewłaściwe.	Gdy Par. 79 "Wybór trybu pracy" ustawiony jest na "0" (wartość początkowa), przy załączeniu napięcia zasilania przetwornica wprowadzona jest w tryb zewnętrznego sterowania. Aby wybrać tryb sterowania PU, nacisnąć przycisk PU/EXT na panelu operacyjnym (gdy używany jest programator (FRPU04/ FR-PU07), nacisnąć przycisk PU). Dla innych wartości (1 do 4, 6, 7), tryb pracy jest odpowiednio ograniczony.	6-203
		Sprawdzić Par. 79, Par. 338, Par. 339, Par. 550 oraz Par. 551 i wybrać tryb pracy, który nadaje się do danego zastosowania.	6-203, 6-217

### 7.6.10 Nie działa panel operacyjny (FR-DU07)

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Obwód główny, Obwód sterujący	Zasilanie jest niepodłączone.	Doprowadzić zasilanie.	3-5
Pokrywa czołowa	Panel operacyjny jest nieprawidłowo podłączony do przetwornicy.	Sprawdzić, czy pokrywa czołowa przetwornicy jest zainstalowana prawidłowo. Gdy używane są przewody o rozmiarze 1,25 mm <sup>2</sup> lub większym, lub, gdy podłączonych jest wiele przewodów, pokrywa czołowa przetwornicy może być założona nieprawidłowo. Może być to przyczyną nieprawidłowego podłączenia panelu operacyjnego.	2-2

### 7.6.11 Zbyt duża wartość prądu silnika

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Nastawa parametrów	Ustawienie forsowania momentu (Par. 0, Par. 46) jest nieodpowiednie dla sterowania V/f, co powoduje uaktywnienie funkcji zabezpieczenie przed utykiem.	Zwiększyć/zmniejszyć nastawę Par. 0 "Forsowanie momentu" w krokach wynoszących 0,5 % wartości nastawy.	6-30
	Gdy prowadzone jest sterowanie V/f, charakterystyka V/f jest niewłaściwa. (Par. 3, Par. 14, Par. 19)	Do Par. 3 "Częstotliwość bazowa" wpisać częstotliwość znamionową silnika. W Par. 19 "Napięcie częstotliwości bazowej" ustawić napięcie bazowe (np. znamionowe napięcie silnika).	6-49
		Zmieniń ustawienie Par. 14 "Wybór charakterystyki obciążenia" zgodnie z charakterystyką i wymaganiami obciążenia.	6-51
	Z powodu dużego obciążenia uaktywniana jest funkcja zabezpieczenia przed utykiem.	Zmniejszyć ciężar obciążenia.	—
		Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykiem" ustawić stosownie do obciążenia. (Ustawienie zbyt dużej wartości Par. 22 może powodować częste wyzwalanie zabezpieczenia nadprądowego (E.O.C).)	6-35
		Sprawdzić moc przetwornicy i moc silnika.	—

## 7.6.12 Prędkość nie wzrasta

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Sygnał wejściowy	Występują drgania sygnału polecenia start i sygnału zadawania częstotliwości.	Sprawdzić, czy polecenie startu i zadawanie częstotliwości są poprawne.	—
	Zbyt długie przewody doprowadzające analogowy sygnał zadawania częstotliwości powodują spadek napięcia (stratę prądu).	Przeprowadzić kalibrację wzmocnienia i/lub przesunięcia zera.	6-181
	Wejściowe przewody sygnałowe są pod wpływem zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych.	Podjąć środki zaradcze przeciw zakłóceniom elektromagnetycznym, takie, jak zastosowanie przewodów ekranowanych do wejściowych linii sygnałowych.	3-41
Nastawa parametrów	Ustawienia Par. 1, Par. 2, Par. 18 oraz parametrów kalibracyjnych C2 do C7 są niewłaściwe.	Sprawdzić ustawienie Par. 1 "Częstotliwość maksymalna" oraz Par. 2 "Częstotliwość minimalna". Jeśli silnik ma być wykorzystywany przy częstotliwości 120 Hz lub wyższej, należy ustawić Par. 18 "Częstotliwość maksymalna przy dużej prędkości".	6-45
		Sprawdzić ustawienia parametrów kalibracyjnych C2 do C7.	6-181
	Ustawienie forsowania momentu (Par. 0, Par. 6) jest nieodpowiednie dla sterowania V/f, co powoduje uaktywnienie funkcji zabezpieczenia przed utykiem.	Zwiększyć/zmniejszyć wartość nastawy Par. 0 "Forsowanie momentu" w 0,5 % krokach, tak, aby nie występowało zabezpieczenie przed utykiem.	6-30
	Charakterystyka V/f jest niewłaściwa podczas działania sterowania V/f. (Par. 3, Par. 14, Par. 19)	Do Par. 3 "Częstotliwość bazowa" wpisać częstotliwość znamionową silnika. W Par. 19 "Napięcie częstotliwości bazowej" ustawić napięcie bazowe (np. znamionowe napięcie silnika).	6-49
		Zmienić ustawienie Par. 14 "Wybór charakterystyki obciążenia" zgodnie z charakterystyką i wymaganiami obciążenia.	6-51
	Z powodu ciężkiego obciążenia zostaje uaktywnione zabezpieczenie przed utykiem.	Zmniejszyć ciężar obciążenie.	—
		Par. 22 "Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykiem" ustawić stosownie do obciążenia. (Ustawienie zbyt dużej wartości Par. 22 może powodować częste wyzwalenie zabezpieczenia nadprądowego (E.O.C□).)	6-35
	Sprawdzić moc przetwornicy i moc silnika.	—	
	W czasie trwania regulacji PID, częstotliwość wyjściowa jest automatycznie sterowana tak, aby doprowadzić do zrównania się wartości mierzonej z wartością zadaną.	6-271	

### 7.6.13 Nie można zapisać wartości parametrów

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Sygnal wejściowy	Urządzenie jest w trakcie działania (załączony jest sygnał STF lub STR).	Zatrzymać działanie. Gdy Par. 77 = "0" (wartość początkowa), zapis jest dozwolony tylko w stanie stop.	6-197
Nastawa parametrów	Próbujesz ustawić parametr w trybie sterowania zewnętrznego.	Wybrać tryb obsługi z programatora PU. Albo ustawić Par. 77 = "2" tak, aby zezwolić na zapis parametru bez względu na tryb pracy.	6-197
	Parametr jest zablokowany przez ustawienie Par. 77 "Wybór zapisu parametrów".	Sprawdzić ustawienia Par. 77 "Wybór zapisu parametrów".	6-197
	Blokada przycisków uaktywniona przez ustawienie Par. 161 "Ustawienie częstotliwości/blokada działania przycisków panelu operatorskiego".	Sprawdzić ustawienie Par. 161 "Ustawienie częstotliwości/blokada działania przycisków panelu operatorskiego".	6-328
	Tryb pracy oraz urządzenie zapisujące nie są ze sobą zgodne.	Sprawdzić Par. 79, Par. 338, Par. 339, Par. 550 oraz Par. 551 i wybrać tryb pracy, który nadaje się do danego zastosowania.	6-203, 6-217

### 7.6.14 Kontrolka "Pod napięciem" nie jest załączona

Sprawdzić	Możliwa przyczyna	Działania zaradcze	Patrz strona
Obwód główny, Obwód sterujący	Nieprawidłowe wykonanie montażu lub połączeń elektrycznych.	Sprawdzić połączenia elektryczne i poprawność montażu. Kontrolka "Pod napięciem" świeci się, gdy do obwodów sterujących (R1/L11, S1/L21) podłączone jest napięcie zasilania.	3-7

## 7.7 Metody i przyrządy pomiarowe

**UWAGA**

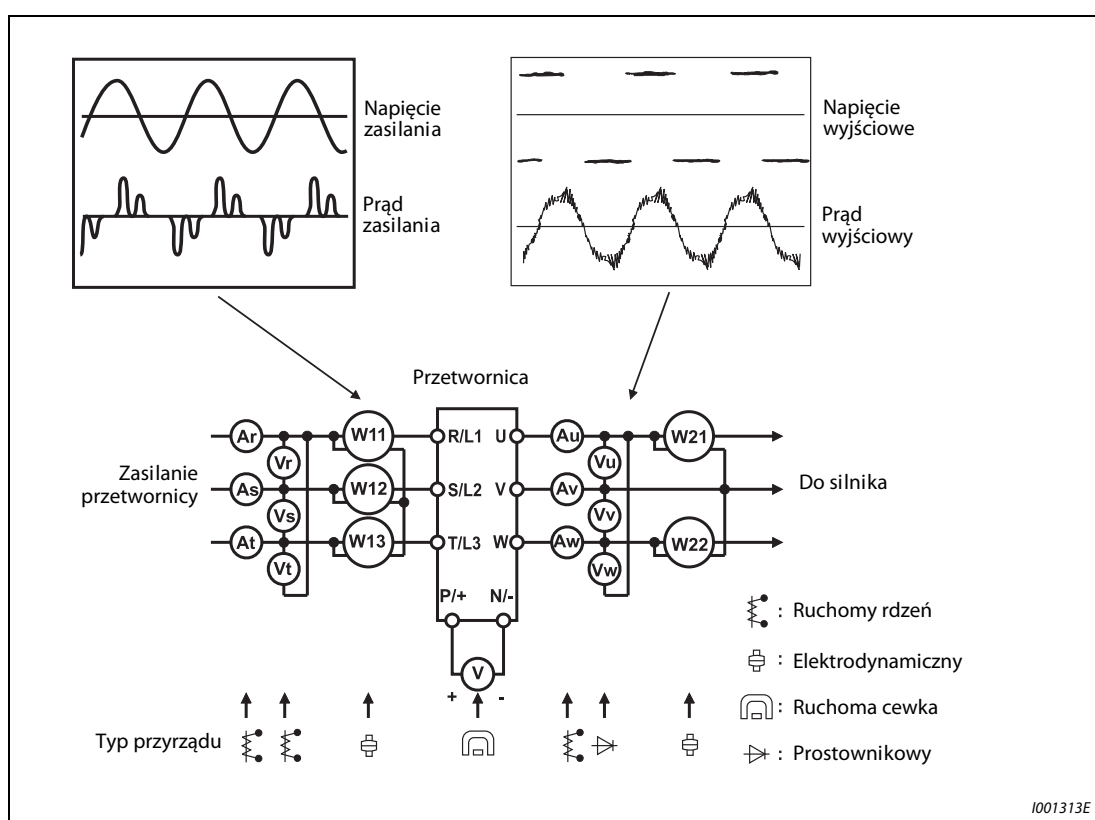
Więcej informacji na temat pomiarów – patrz rozdział 8.2.

Ponieważ prądy i napięcia strony pierwotnej i wtórnej przetwornicy zawierają wyższe składowe harmoniczne, różne mierniki pokazują różne wyniki pomiarów.

Gdy mierniki podłączone są do wyjścia przetwornicy

Przy długich przewodach silnika, zwłaszcza przy przetwornicach klasy napięciowej 400 V, modelach dużej 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.

Gdy zastosowane są przyrządy pomiarowe, zaprojektowane dla normalnego zakresu częstotliwości, pomiar należy wykonać według poniższych wskazań.



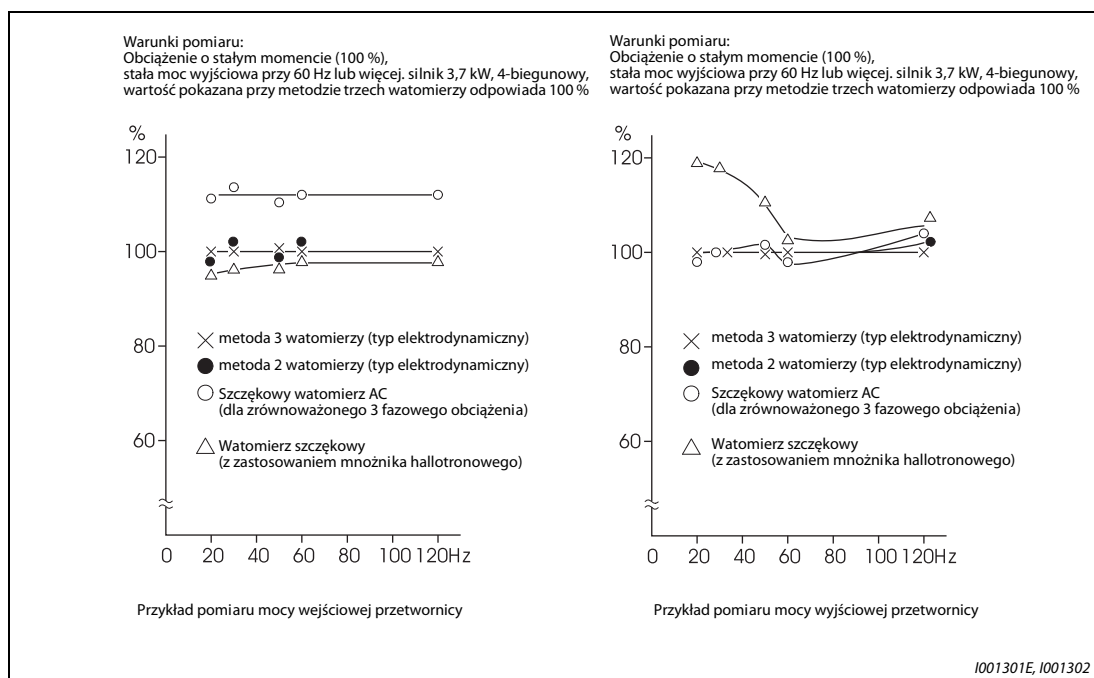
**Rys. 7-7:** Przykłady przyrządów i połączeń pomiarowych

### 7.7.1 Pomiar mocy

Za pomocą miernika elektrodynamicznego można zmierzyć moc wejściową i wyjściową metodą dwóch lub trzech watomierzy. Z powodu nierównomierności prądów fazowych (szczególnie po stronie zasilania) zaleca się stosowanie metody trzech watomierzy.

Przykład różnych wartości zmierzonych przy zastosowaniu różnych mierników.

W przypadku zastosowania różnych przyrządów pomiarowych uzyskiwane są różne wyniki, na przykład przy obliczeniu mocy na podstawie metody dwóch i metody trzech watomierzy. W przypadku zastosowania pomiarowego transformatora prądowego CT przy pomiarze prądu lub transformatora napięcia PT przy pomiarze napięcia uzyska się wynik obarczony błędem pomiarowym, spowodowanym charakterystykami częstotliwościowymi transformatora prądu CT i transformatora napięcia PT.



**Rys. 7-8:** Różnice w wynikach przy pomiarach różnymi przyrządami



## 7.7.2 Pomiar napięcia i użycie transformatora napięciowego PT

### Strona zasilania przetwornicy

Ze względu na to, że napięcie wejściowe ma formę sinusoidalną o bardzo małych zniekształceniach, dokładny pomiar może być wykonany przy użyciu zwykłego miernika AC.

### Strona wyjściowa przetwornicy

Ponieważ napięcie wyjściowe 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.)

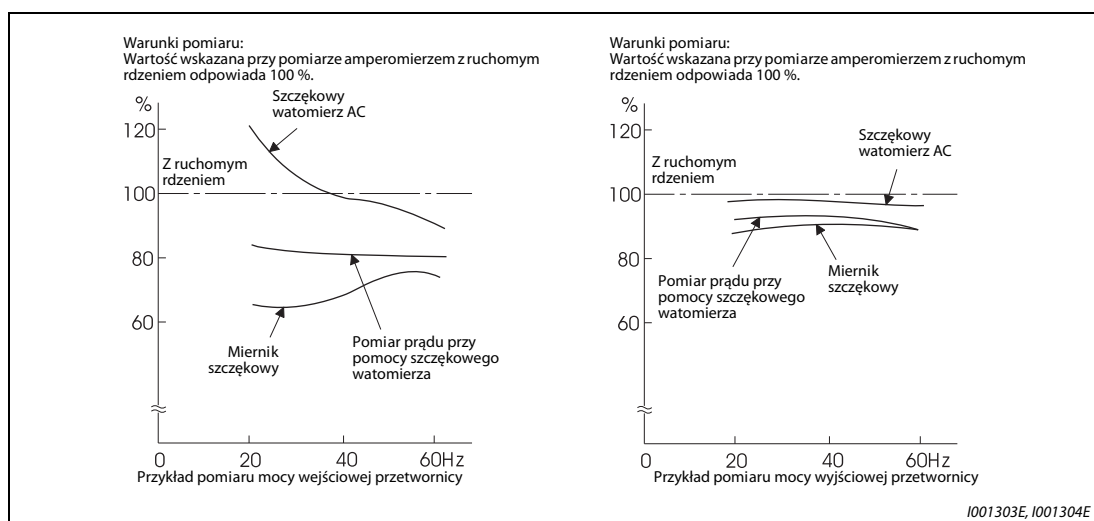
## 7.7.3 Pomiary prądów

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.

$$\begin{aligned} \text{Całkowity współczynnik} &= \frac{\text{Moc skuteczna}}{\text{Moc pozorna}} \\ \text{mocy przetwornicy} &= \frac{\text{3-fazowa moc wejściowa zmierzona metodą 3 watomierzy}}{\sqrt{3} \times V (\text{napięcie zasilania}) \times I (\text{skuteczna wartość prądu wejściowego})} \end{aligned}$$

### 7.7.6 Pomiar napięcia wyjściowego prostownika (między zaciskami P/+ i N/-)

Napięcie wyjściowe prostownika jest wyprowadzone między P/+ 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 Konserwacja 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

#### 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 3-11.)
- 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		Działanie korygujące	Potwierdzenie wykonania
			Codzienne	Okresowe		
Ogólne	Warunki środowiska	Sprawdzić temperaturę otoczenia, wilgotność, zapylenie, 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
			Codziennie	Okresowe <sup>②</sup>		
Wyświetlanie	Wyświetlanie	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:** *Przeglądy codzienne i okresowe (2)*

- ① Zaleca się zainstalowanie urządzenia do monitorowania napięcia zasilania przetwornicy.
- ② Okresowe przeglądy powinny być wykonywane co 12 miesięcy lub co dwa lata. Częstotliwość przeglądów zależy od warunków środowiska pracy przetwornicy. W 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.

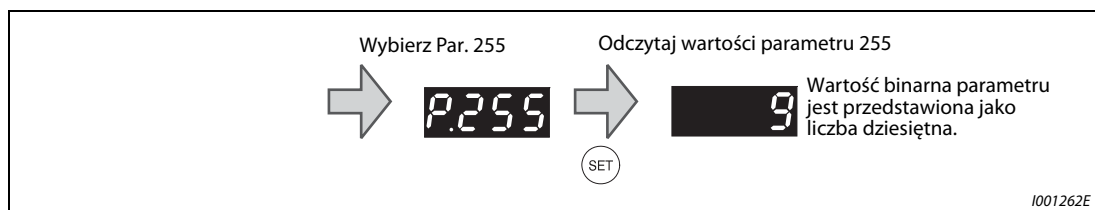
Części	Poziom alarmu
Główny kondensator	85 % początkowej pojemności
Kondensator obwodu sterującego	Gdy pozostało 10 % teoretycznego czasu żywotności
Obwód ograniczenia prądu rozruchowego	Gdy pozostało 10 % czasu teoretycznej żywotności (przy załączeniu zasilania: gdy pozostało 100.000 cykli załączania)
Wentylator chłodzący	Prędkość mniejsza niż 40 % prędkości znamionowej

**Tab. 8-2:** Poziom załączania alarmu żywotności elementów

### Wyświetlanie alarmu żywotności

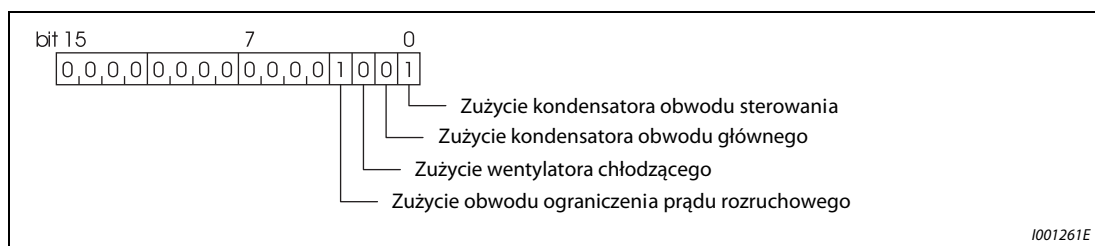
Par. 255 "Wyświetlanie żywotności" może być użyty do odczytania statusu zużycia kondensatora obwodu sterowania, kondensatora obwodu mocy, wentylatora chłodzącego i elementów obwodu ograniczenia prądu rozruchowego.

- 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

Jeśli zmierzona przed wysyłką wartość pojemności kondensatora została określona jako 100 %, to wtedy, gdy zmierzona wartość obniży się poniżej 85 %, zostanie ustawiony bit 1 w Par. 255.

Pomiar pojemności i sprawdzenie poziomu zużycia kondensatora obwodu głównego należy wykonać zgodnie z poniższą procedurą.

- ① Sprawdzić, że silnik jest podłączony i zatrzymany. Dla obwodu sterującego (zaciski L11 i L21) należy również zapewnić oddzielne źródło zasilania.
- ② Wpisać "1" (start pomiaru) do Par. 259.
- ③ Wyłączyć zasilanie. Zatrzymana przetwornica łączy stałe napięcie DC do silnika w celu pomiaru pojemności kondensatora.
- ④ Po upewnieniu się, że kontrolka zasilania zgaśła, 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 255.

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 wyłączenia 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

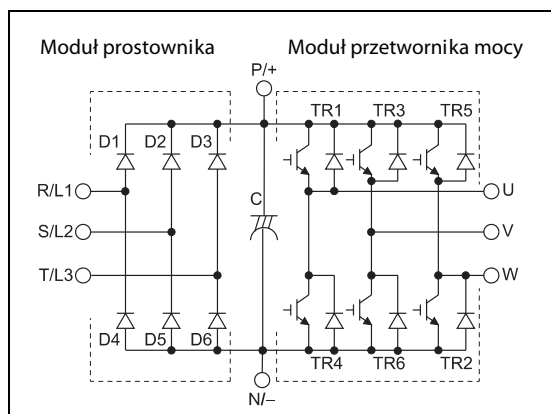
Odłączyć przewody zasilania (R/L1, S/L2, T/L3) i przewody podłączenia silnika (U, V, W). Przygotować miernik rezystancji (wybrać zakres 100 Ω).

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.**



**Rys. 8-3:** Oznaczenia sprawdzanych modułów i numery zacisków.

I001305E

		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. Wyświetlacze 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 <sup>①</sup>	Opis
Wentylator chłodzący	10 lat	Wymiana (jeśli wymagana)
Kondensator wygładzający głównego obwodu	10 lat <sup>②</sup>	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.)
- ② Prąd wyjściowy: 80 % prądu znamionowego przetwornicy

### 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-F740	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
FR-F746	00083 do 00126	MMF-09D24TS-RP3 BKO-CA1640H03	1
	00170 do 00380		2
	00470, 00620	MMF-12D24DS-RP3 BKO-CA1619H03	2
	00770		2
	00930, 01160		2

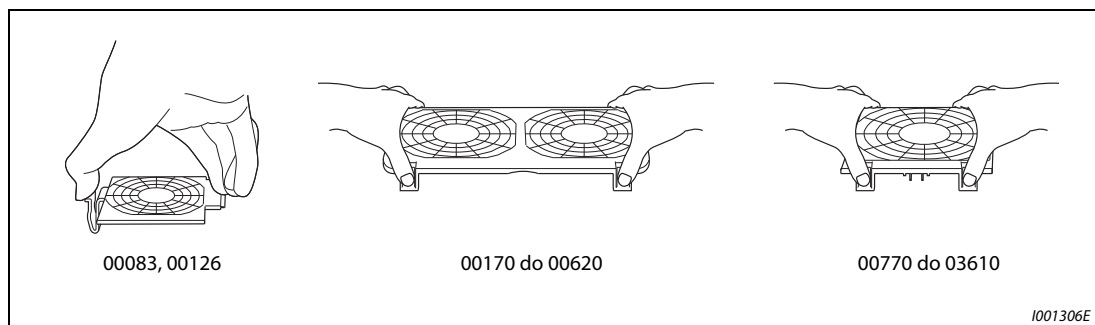
**Tab. 8-6:** Typ przetwornicy i zastosowane wentylatory chłodzące

**UWAGA**

Przetwornice klasy od 00023 do 00052 nie posiadają wentylatorów chłodzących.

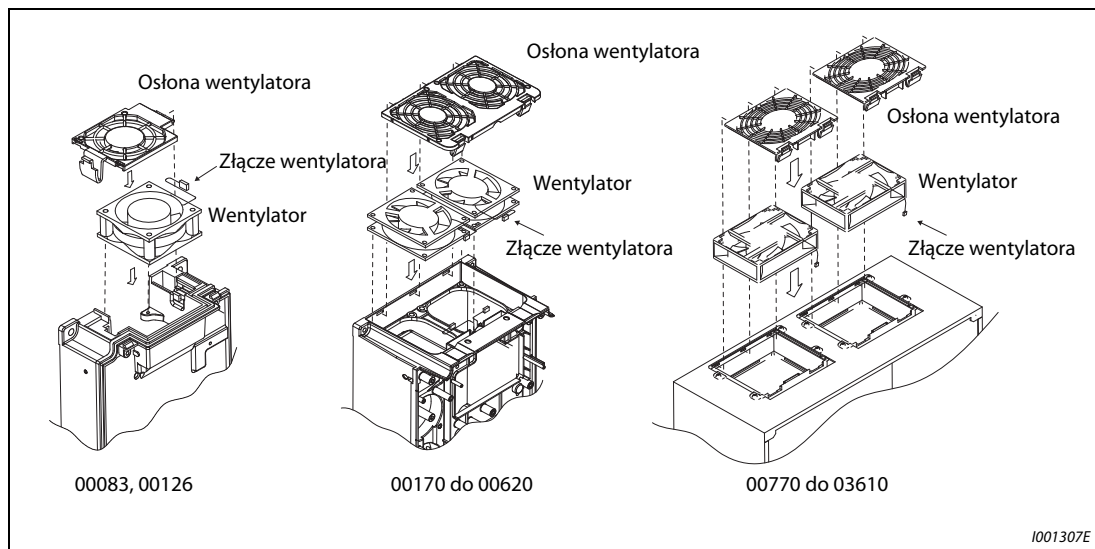
● Demontaż wentylatora (FR-F740-00083 do 03610)

- ① Nacisnąć z góry zatrzaski osłony wentylatora. Zdjąć pokrywę wentylatora.



**Rys. 8-4:** Zdejmowanie osłony wentylatora

- ② Rozłączyć złącze wentylatora.  
③ Wyjąć wentylator.

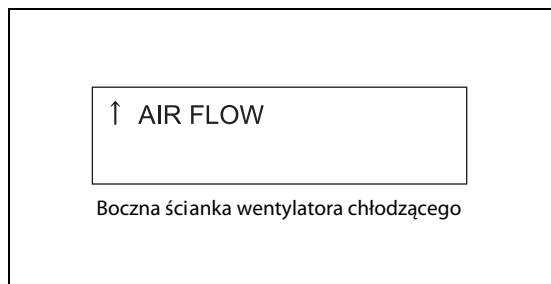


**Rys. 8-5:** Demontaż wentylatora

**UWAGA**

Liczba wentylatorów chłodzących zależy od mocy przetwornicy (patrz Tab. 8-6).

- Demontaż wentylatora (FR-F740-00083 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.



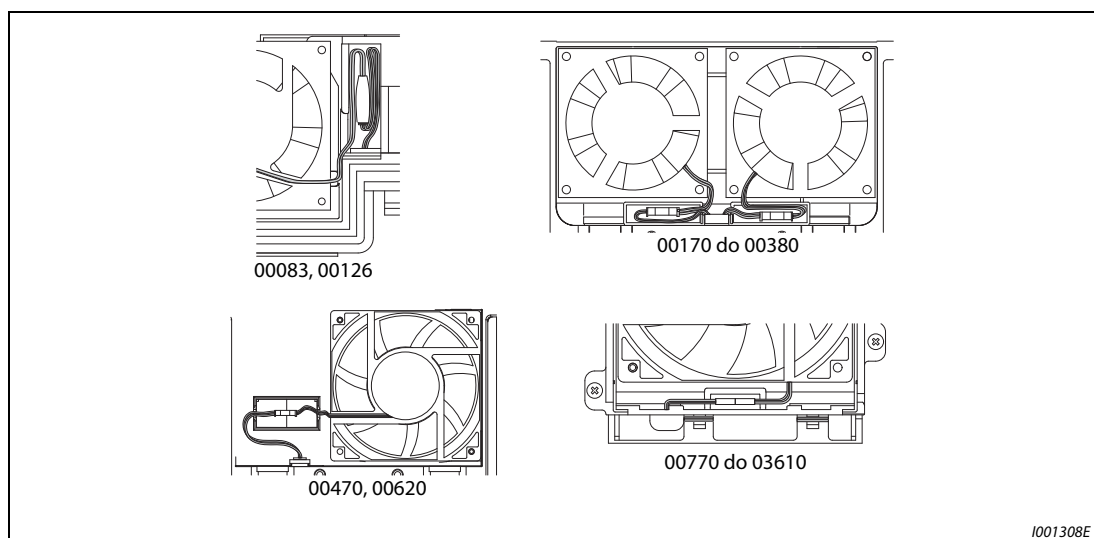
**Rys. 8-6:**  
Orientacja wentylatora

I001334E

#### UWAGA

Jeśli wentylator zostanie zainstalowany w odwrotnej pozycji (odwrócony przepływ powietrza), żywotność przetwornicy ulegnie skróceniu.

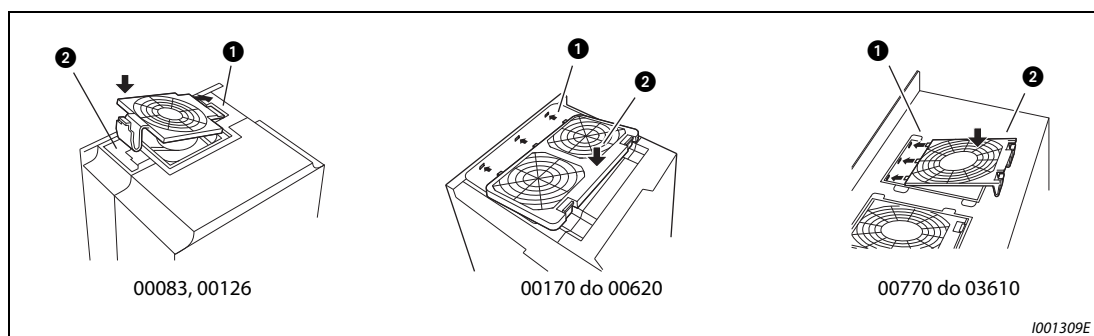
- ② Połączyć złącza wentylatorów. Podczas łączenia przewodów należy uważać, żeby przewody nie miały kontaktu z wirnikiem wentylatora.



I001308E

**Rys. 8-7:** Połączenia elektryczne wentylatora

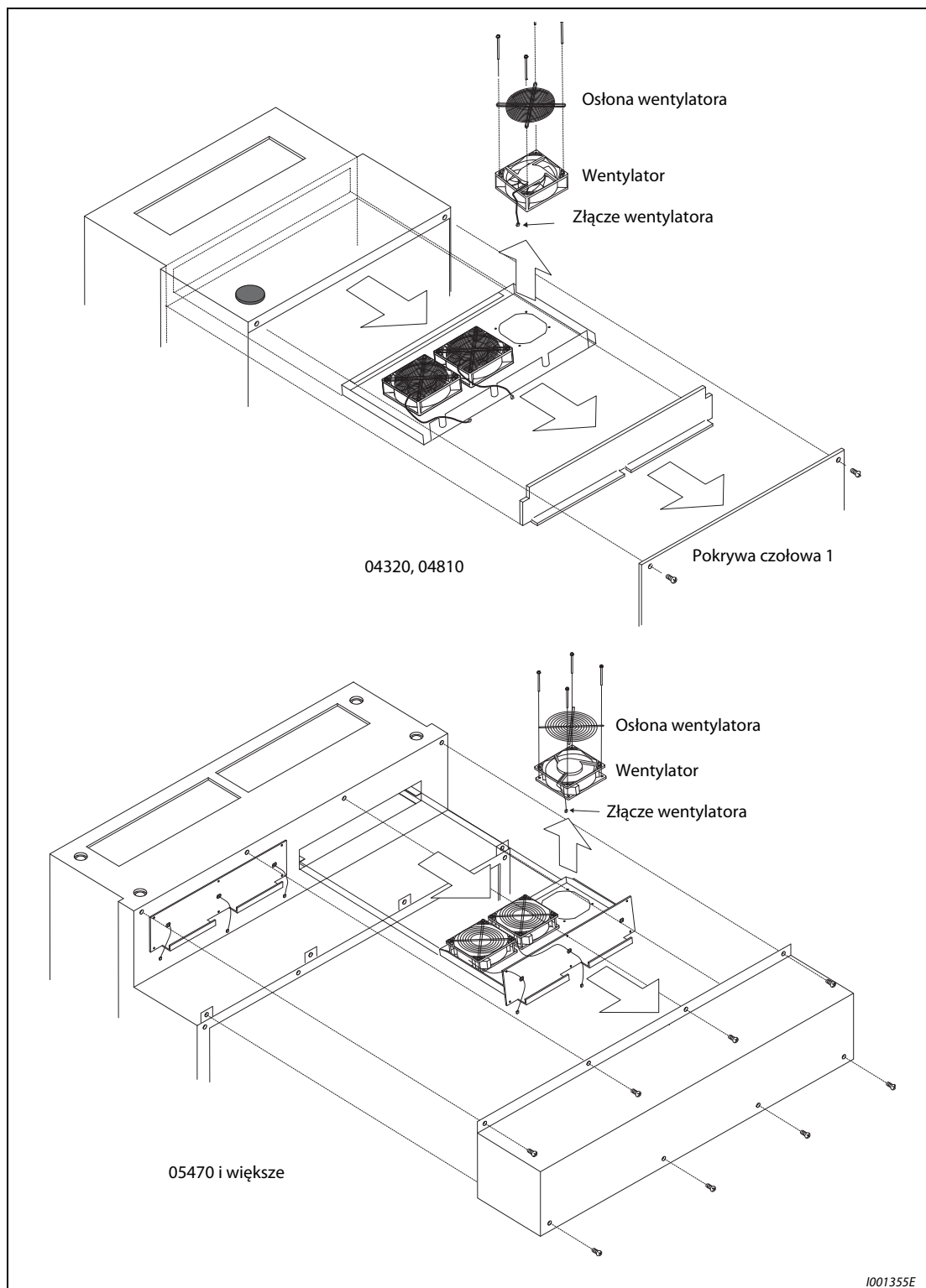
- ③ Założyć pokrywę wentylatora. Naprowadzić zatrzaski na otwory ①. Nacisnąć zatrzaski ② aż o usłyszenia charakterystycznego kliknięcia.



I001309E

**Rys. 8-8:** Montaż pokrywy wentylatora

● Demontaż wentylatora (FR-F740-04320 i większe)

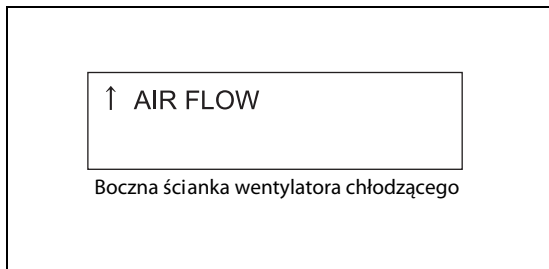


Rys. 8-9: Demontaż wentylatora

**UWAGA**

Liczba wentylatorów chłodzących zależy od mocy przetwornicy (patrz Tab. 8-6).

- Montaż wentylatora (FR-F740-04320 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*

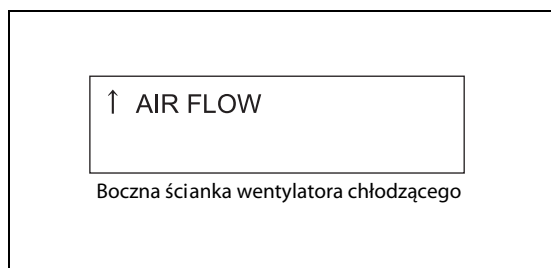
1001334E

**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.

- Demontaż wentylatora (FR-F746-00083 do 01160)
  - ① Odkręcić śrubki mocujące, aby zdjąć osłonę wentylatora.
  - ② Zdjąć osłonę wentylatora.
  - ③ Rozłączyć złącze wentylatora.
  - ④ Wyjąć wentylator.
  
- Montaż wentylatora (FR-F746-00083 do 01160)
  - ① Przed montażem należy sprawdzić orientację wentylatora i założyć wentylator tak, by strzałka oznaczająca kierunek przepływu powietrza "AIR FLOW" była skierowana do góry.



**Rys. 8-11:**  
Orientacja wentylatora

1001334E

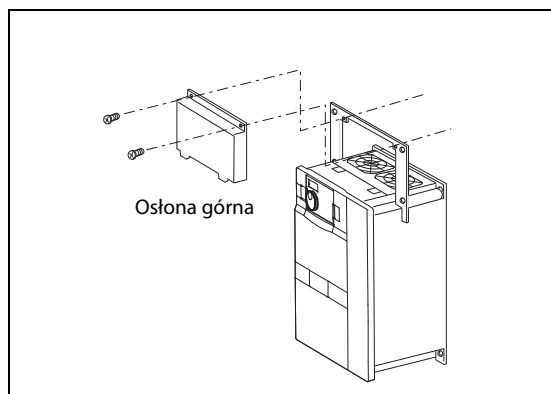
#### UWAGA

Jeśli wentylator zostanie zainstalowany w odwrotnej pozycji (odwrócony przepływ powietrza), żywotność przetwornicy ulegnie skróceniu.

- ② Podłączyć złącze wentylatora. Należy zwrócić uwagę, aby przewody nie miały kontaktu z wirnikiem wentylatora.
- ③ Założyć osłonę wentylatora.
- ④ Za pomocą śrubek mocujących przykręcić osłonę wentylatora.

#### 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. 8-12:**  
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

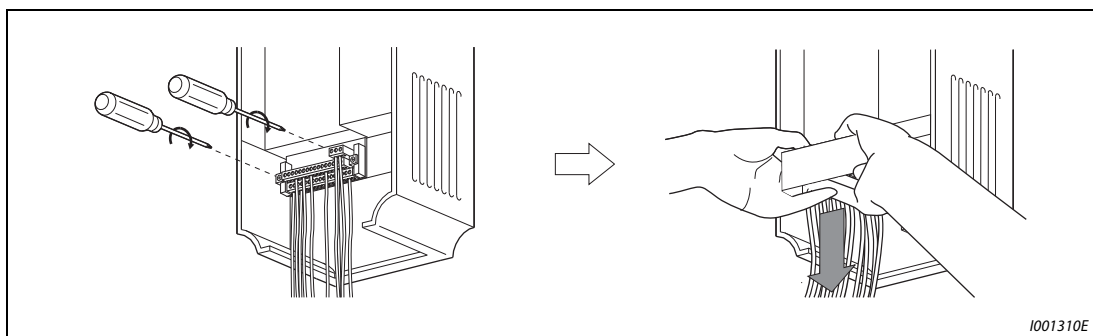
Możliwa jest wymiana przetwornicy bez rozłączania przewodów sterujących. Przed demontażem należy zdjąć pokrywę osłaniającą zaciski.



### OSTRZEŻENIE:

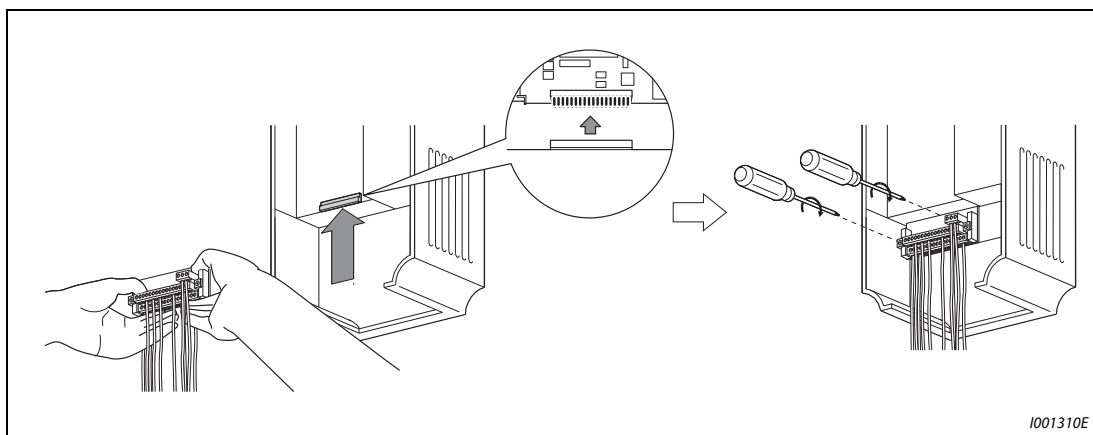
**Przed wymianą przetwornicy należy wyłączyć zasilanie, a następnie poczekać co najmniej 10 minut. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić napięcie miernikiem, aby uchronić się przed porażeniem prądem elektrycznym.**

- 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. 8-13:** Demontaż listwy zaciskowej

- ② Uważając, by nie zagiąć pinów złącza obwodu sterowania przetwornicy, zamontować listwę zaciskową obwodu sterowania i przykręcić śrubki mocujące.



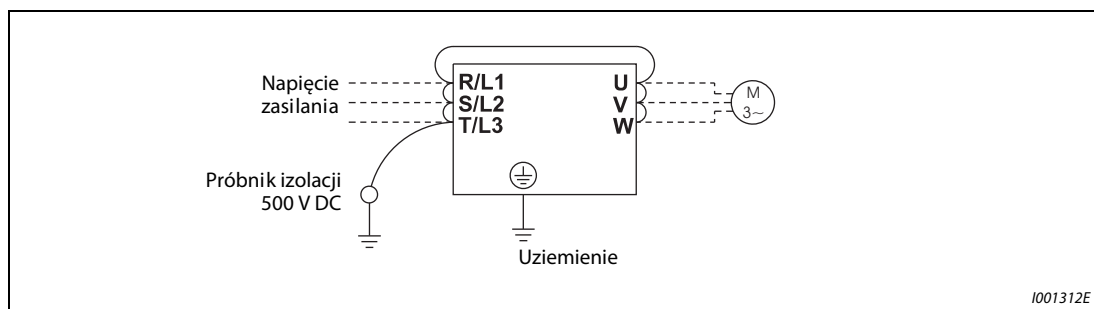
**Rys. 8-14:** Montaż listwy zaciskowej

## 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. 8-15: Test rezystancji izolacji



#### UWAGA:

**Przed wykonaniem testu rezystancji izolacji obwodów zewnętrznych należy odłączyć przewody z wszystkich zacisków przetwornicy, aby podczas testu nie podać napięcia do zacisków przetwornicy.**

#### UWAGA

W przypadku testu ciągłości obwodów sterowania należy użyć miernika (o dużym zakresie rezystancji) i nie należy używać próbnika izolacji.

### 8.2.2 Próba ciśnienia

Nie wolno przeprowadzać próby ciśnienia. W trakcie próby mogą ulec uszkodzeniu elementy przetwornicy.

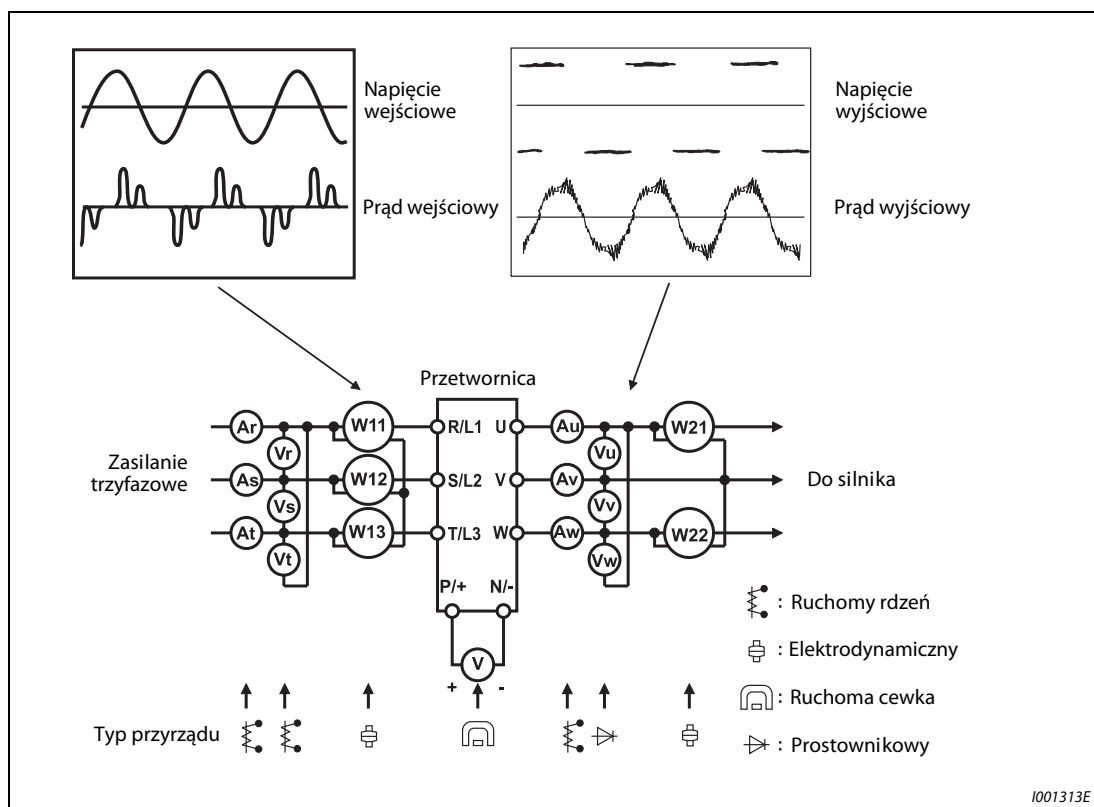
### 8.2.3 Pomiar napięć i prądów

Ponieważ prądy i napięcia strony pierwotnej i wtórnej przetwornicy zawierają wyższe składowe harmoniczne, różne mierniki pokazują różne wyniki pomiarów.

Gdy mierniki podłączane są do wyjścia przetwornicy

Przy długich przewodach silnika, zwłaszcza przy przetwornicach klasy napięciowej 400 V, modelach dużej 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.

Gdy zastosowane są przyrządy pomiarowe, zaprojektowane dla normalnego zakresu częstotliwości, pomiar należy wykonać według poniższych wskazań.



Rys. 8-16: Przykłady przyrządów i połączeń pomiarowych

**Punkty i przyrządy pomiarowe**

Punkt	Punkt pomiaru	Przyrząd pomiarowy	Uwagi
Napięcie zasilania V1	Między R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Woltomierz AC z ruchomym <sup>④</sup>	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 <sup>④</sup>	
Moc strony zasilania P1	R/L1, S/L2, T/L3 i R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Cyfrowy miernik mocy (przeznaczony do przetwornic częstotliwości) lub jednofazowy watomierz elektrodynamiczny	P1 = W11 + W12 + W13 (pomiar za pomocą trzech watomierzy)
Współczynnik mocy zasilania Pf1	Obliczany na podstawie pomiaru napięcia, prądów i mocy strony zasilania. $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3} \times V1 \times I1} \times 100 \%$		
Napięcie wyjściowe V2	Między zaciskami U-V, V-W i W-U	Woltomierz prostownikowy <sup>① ④</sup> (pomiar nie może być wykonany woltomierzem z ruchomym rdzeniem)	Dopuszczalna różnica napięć między fazami powinna być w granicach $\pm 1 \%$ maksymalnego napięcia wyjściowego.
Prąd wyjściowy I2	Prąd zacisków U, V i W	Amperomierz AC z ruchomym rdzeniem <sup>② ④</sup>	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	Cyfrowy miernik mocy (przeznaczony do przetwornic częstotliwości) lub jednofazowy watomierz elektrodynamiczny	P2 = W21 + W22 metoda dwóch watomierzy (lub trzech watomierzy)
Współczynnik mocy strony wyjściowej Pf2	Wyliczany w analogiczny sposób, jak współczynnik mocy strony zasilania. $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3} \times V2 \times I2} \times 100 \%$		
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	Zacisk "SD" jest wspólny (logika source)								
	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 (0 V)		Gdy otwarte: 20 do 30 V DC Gdy sygnał załączony: 1 V lub mniej									
Reset	Pomiędzy RES-SD (0 V)											
Odcięcie wyjścia	Pomiędzy MRS-SD (0 V)											
Sygnał alarmu	Pomiędzy A1-C1 i B1-C1	Z ruchomą cewką	Sprawdzenie ciągłości obwodu <sup>①</sup>									
			<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Normalnie</td> <td>Alarm</td> </tr> <tr> <td>Między A1-C1</td> <td>Przerwa</td> <td>Przejsie</td> </tr> <tr> <td>Między B1-C1</td> <td>Przejsie</td> <td>Przerwa</td> </tr> </table>		Normalnie	Alarm	Między A1-C1	Przerwa	Przejsie	Między B1-C1	Przejsie	Przerwa
	Normalnie	Alarm										
Między A1-C1	Przerwa	Przejsie										
Między B1-C1	Przejsie	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 5 kHz, 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.
- ④ Do pomiaru można zastosować także cyfrowy miernik mocy (przeznaczony do przetwornic częstotliwości).

# A Dodatek

## A.1 Dane techniczne FR-F740-00023 do -01160

Seria		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160	
Znamionowa moc silnika [kW] <sup>①</sup>	Przeciążalność 120 %	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	
	Przeciążalność 150 %	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	
Wyjście	Moc wyjściowa [kVA] <sup>②</sup>	Przeciążalność 120 %	1,8	2,9	4,0	6,3	9,6	13	19,1	23,6	29,0	35,8	47,3	57,8	70,9	88,4
		Przeciążalność 150 %	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12,2	17,5	22,1	26,7	32,8	43,4	53,3	64,8	80,8
	Prąd znamionowy [A] <sup>③</sup>	Przeciążalność 120 %	2,3 (2,0)	3,8 (3,2)	5,2 (4,4)	8,3 (7,1)	12,6 (10,7)	17 (14,5)	25 (21)	31 (26)	38 (32)	47 (40)	62 (53)	77 (65)	93 (79)	116 (99)
		Przeciążalność 150 %	2,1 (1,8)	3,5 (3,0)	4,8 (4,1)	7,6 (6,5)	11,5 (9,8)	16 (13,6)	23 (20)	29 (25)	35 (30)	43 (37)	57 (48)	70 (60)	85 (72)	106 (90)
Przeciążalność prądowa <sup>④</sup>	Przeciążalność 120 %	120 % przez 3 s; 110 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 40 °C) - typowa dla pomp i wentylatorów														
	Przeciążalność 150 %	150 % przez 3 s; 120 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C) – typowa dla podajników taśmowych i maszyn wirujących														
Napięcie <sup>⑤</sup>		3 fazowe AC, 0 V do wartości napięcia zasilania														
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] <sup>⑥</sup>	Przeciążalność 120 %	2,8	5,0	6,1	10	13	19	22	31	37	45	57	73	88	110
Przeciążalność 150 %		2,5	4,5	5,5	9	12	17	20	28	34	41	52	66	80	100	
Stopień ochrony <sup>⑧</sup>		IP20 <sup>⑦</sup>											IP00			
System chłodzenia		Swobodna wentylacja					Wymuszona wentylacja									
Masa [kg]		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6,5	6,5	7,5	7,5	13	13	23	23	35	

**Tab. A-1:** Dane techniczne FR-F740-00023 do -01160

- ① Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi.
- ② Wskazana znamionowa moc wyjściowa przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 440 V.
- ③ Podczas pracy przetwornicy przy częstotliwości nośnej PWM 3 kHz lub niższej, jeśli natężenie prądu wyjściowego przekroczy podaną w nawiasie wartość prądu znamionowego (85 % obciążenia), częstotliwość nośna PWM zostanie automatycznie zmniejszona. Może to powodować wzrost hałasu, generowanego w czasie pracy silnika.
- ④ Procentowa wartość przeciążalności 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 Gdy podczas montażu karty opcjonalnej odcięty zostanie zatrzask osłony czołowej przetwornicy, stopień ochrony przyjmuje wartość IP00 (typ otwarty).
- ⑧ FR-DU07: IP40 (oprócz złącza PU)

## A.2 Dane techniczne FR-F740-01800 do -12120

Seria		01800	02160	02600	03250	03610	04320	04810	05470	06100	06830	07700	08660	09620	10940	12120	
Znamionowa moc silnika [kW] <sup>①</sup>	Przebieżalność 120 %	90	110	132	160	185	220	250	280	315	355	400	450	500	560	630	
	Przebieżalność 150 %	75	90	110	132	160	185	220	250	280	315	355	400	450	500	560	
Wyjście	Moc wyjściowa [kVA] <sup>②</sup>	Przebieżalność 120 %	137	165	198	247	275	329	366	416	464	520	586	659	733	833	923
		Przebieżalność 150 %	110	137	165	198	247	275	329	366	416	464	520	586	659	733	833
	Prąd znamionowy [A] <sup>③</sup>	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)
Wskaźnik przebieżalności prądowej <sup>④</sup>	Przebieżalność 120 %	120 % przez 3 s; 110 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 40 °C) - typowa dla pomp i wentylatorów															
	Przebieżalność 150 %	150 % przez 3 s; 120 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 50 °C) – typowa dla podajników taśmowych i maszyn wirujących															
Napięcie <sup>⑤</sup>		3 fazowe AC, 0 V do wartości napięcia zasilania															
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 %															
Zasilanie	Znamionowa moc wyjściowa [kVA] <sup>⑥</sup>	Przebieżalność 120 %	137	165	198	247	275	329	366	416	464	520	586	659	733	833	923
		Przebieżalność 150 %	110	137	165	198	247	275	329	366	416	464	520	586	659	733	833
Stopień ochrony <sup>⑦</sup>		IP00															
System chłodzenia		Wymuszona wentylacja															
Masa [kg]		37	50	57	72	72	110	110	220	220	220	260	260	370	370	370	

**Tab. A-2:** Dane techniczne FR-F740-01800 do -12120

- ① Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi.
- ② Wskazana znamionowa moc wyjściowa przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 440 V.
- ③ Podczas pracy przetwornicy przy częstotliwości nośnej PWM 3 kHz lub niższej, jeśli natężenie prądu wyjściowego przekroczy podaną w nawiasie wartość prądu znamionowego (85 % obciążenia), częstotliwość nośna PWM zostanie automatycznie zmniejszona. 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 techniczne FR-F746-00023 do -01160

Seria		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160
Znamionowa moc silnika [kW] <sup>①</sup>	Przebieżalność 120 %	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
	Przebieżalność 150 %	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Moc wyjściowa [kVA] <sup>②</sup>	Przebieżalność 120 %	1,8	2,9	4,0	6,3	9,6	13	19,1	23,6	29,0	35,8	47,3	58,7	70,9	88,4
	Przebieżalność 150 %	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12,2	17,5	22,1	26,7	32,8	43,4	53,3	64,8	80,8
Prąd znamionowy [A] <sup>③</sup>	Przebieżalność 120 %	2,3 (2,0)	3,8 (3,2)	5,2 (4,4)	8,3 (7,1)	12,6 (10,7)	17 (14,5)	25 (21)	31 (26)	38 (32)	47 (40)	62 (53)	77 (65)	93 (79)	116 (99)
	Przebieżalność 150 %	2,1 (1,8)	3,5 (3,0)	4,8 (4,1)	7,6 (6,5)	11,5 (9,8)	16 (13,6)	23 (20)	29 (25)	35 (30)	43 (37)	57 (48)	70 (60)	85 (72)	106 (90)
Wskaźnik przebieżalności prądowej <sup>④</sup>	Przebieżalność 120 %	120 % przez 3 s; 110 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 30 °C) - typowa dla pomp i wentylatorów													
	Przebieżalność 150 %	150 % przez 3 s; 120 % przez 1 min. (maksymalna temperatura otoczenia 40 °C) – typowa dla podajników taśmowych i maszyn wirujących													
Napięcie <sup>⑤</sup>	3 fazowe AC, 0 V do wartości napięcia zasilania														
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 wyjściowa [kVA] <sup>⑥</sup>	Przebieżalność 120 %	2,8	5,0	6,1	10	13	19	22	31	37	45	57	73	88
	Przebieżalność 150 %	2,5	4,5	5,5	9	12	17	20	28	34	41	52	66	80	100
Stopień ochrony	IP00														
System chłodzenia	Wymuszona wentylacja														
Masa [kg]		12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	18,5	18,5	21,5	21,5	30	30	30	42	42

**Tab. A-3:** Dane techniczne FR-F746-00023 do -01160

- ① Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi.
- ② Wskazana znamionowa moc wyjściowa przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 440 V.
- ③ Podczas pracy przetwornicy przy częstotliwości nośnej PWM 3 kHz lub niższej, jeśli natężenie prądu wyjściowego przekroczy podaną w nawiasie wartość prądu znamionowego (85 % obciążenia), częstotliwość nośna PWM zostanie automatycznie zmniejszona. 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 wyjściowy i przewody).

## A.4 Dane wspólne

FR-F740/746		Dane techniczne	
Dane techniczne sterowania	System sterowania		Tryb sterowanie V/f z optymalizacją wzbudzenia lub proste sterowanie wektorem pola magnetycznego
	Metoda modulacji		Sinusoidalna PWM, Miękka PWM
	Częstotliwość wyjściowa		0,5–400 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 400 Hz; wybór między sterowaniem stało-momentowym, zmiennie-momentowym lub opcjonalna 5-punktowa charakterystyka V/f
	Moment rozruchowy		120 % (3 Hz), gdy wybrany tryb prostego sterowania wektorem pola magnetycznego z kompensacją poślizgu
	Czas przyspieszenia/hamowania		0; 0,1 do 3600 s (ustawiany indywidualnie)
Charakterystyka przyspieszenia/hamowania		Linijowe lub zgodne z krzywą S, w zależności od wyboru użytkownika	
Hamowanie prądem stałym DC		Częstotliwość (0–120 Hz), czas (0–10 s) i napięcie hamowania (0 do 30 %) mogą być ustawione niezależnie.	
Zabezpieczenie przed utykaniem		Poziom aktywacji 0–150 %, konfigurowane przez użytkownika, także za pomocą wejścia analogowego	
Sygnały sterujące	Sygnał zadawania częstotliwości	Wejście analogowe	Zacisk 2, 4: 0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA Zacisk 1: 0–±5 V DC, 0–±10 V DC
		Wejście cyfrowe	Przy pomocy sygnału BCD (cztery cyfry) lub 16-bitowo przy użyciu pokrętkła 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, wybór drugiej funkcji, wybór sygnału zacisku 4, załączenie trybu JOG, wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, wejście zewnętrznego przełącznika termicznego, sygnał zezwolenia pracy przetwornicy (podłączenie FR-HC), podłączenie FR-HC (detekcja chwilowego zaniku zasilania), zewnętrzna blokada PU, zewnętrzny start hamowania prądem stałym DC, zezwolenie pracy regulatora PID, przełączanie trybu PU/zewnętrzny, odcięcie wyjścia, wybór podtrzymania startu, wybór funkcji trawersy, komenda obrotów do przodu, komenda obrotów do tyłu, reset przetwornicy, wejście termistora PTC, przełączanie kierunku wyjścia regulatora PID: proste/odwrotne, przełączenie trybów PU- NET, przełączanie trybów NET - zewnętrzny i przełączanie źródła poleceń, zezwolenie zasilania napięciem stałym DC, wyłączenie zezwolenia zasilania napięciem stałym DC, i kasowanie składowej całkowania regulacji PID.
Funkcje użytkowe		Ustawienie maksymalnej/minimalnej częstotliwości, praca z przeskokiem częstotliwości, wybór zewnętrznego przełącznika termicznego, zmiana kierunku obrotów przy analogowym zadawaniu prędkości, automatyczny restart po chwilowym zaniku napięcia zasilania, nieprzerwana praca w przypadku chwilowego zaniku napięcia zasilania, przełączanie między sterowaniem pracą silnika z wyjścia przetwornicy i zasilaniem napięciem sieciowym, zabezpieczenia przed obrotami do przodu/ do tyłu, , wybór trybu pracy, regulacja PID, sterowanie z komputera (RS-485)	
Sygnały sterujące	Sygnały wyjściowe	Status pracy	Przy pomocy Par. 190 do 196 ("Wybór funkcji zacisków wyjść") można wybrać jeden z sygnałów: przetwornica wystartowana, prędkość osiągnięta, chwilowy zanik zasilania/ zbyt niskie napięcie zasilania, alarm wstępny przeciążenia, detekcja częstotliwości wyjściowej, detekcja drugiej częstotliwości wyjściowej, alarm wstępny hamowania prądnicowego (01800 lub większy), 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, przełączenie zasilania silnika z wyjścia przetwornicy na zasilania sieciowe sygnałami MC1 do MC3, zasilanie sieciowe silnika 1 do 4, zasilanie z przetwornicy silnika 1 do 4, sygnalizacja alarmu wentylatora, alarm wstępny przegrzania radiatora, sygnał startu załączony, hamowanie po chwilowym zaniku napięcia zasilania, regulacja PID aktywna, limit odchyłki regulatora PID, próba wznowienia aktywna, wyłączenie wyjścia regulatora PID, wyjście impulsów licznika energii wyjściowej przetwornicy, zasilania napięciem stałym DC, alarm zużycia, wyjście alarmowe 3 (sygnał bez-napięciowy), sygnał uaktualnienia monitora oszczędzania energii, monitor średniej wartości prądu, wyjście alarmowe 2, alarm tajmera konserwacji, zdalne wyjście, wyjście błędu mniejszej rangi, wyjście alarmowe, funkcja trawersowania. Możliwe jest użycie 5 wyjść typu otwarty kolektor, 2 wyjść przełącznikowych 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 CA (wyjście ciągu impulsów)" i Par. 158 "Wybór funkcji zacisku AM (wyjście analogowe)" do zacisków CA i AM można przypisać jeden z sygnałów: częstotliwość wyjściowa, prąd silnika (ustalony lub wartość szczytowa), napięcie wyjściowe, częstotliwość zadana, prędkość silnika, napięcie wyjściowe prostownika (wartość ustalona lub szczytowa), obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego, moc wyjściowa, moc wyjściowa, miernik obciążenia, wyjście napięcia odniesienia, współczynnik obciążenia silnika, wynik oszczędzania energii, współczynnik obciążenia hamowania prądnicowego (01800 lub większy), wartość zadana PID, wartość mierzona PID.

Tab. A-4: Dane wspólne (1)

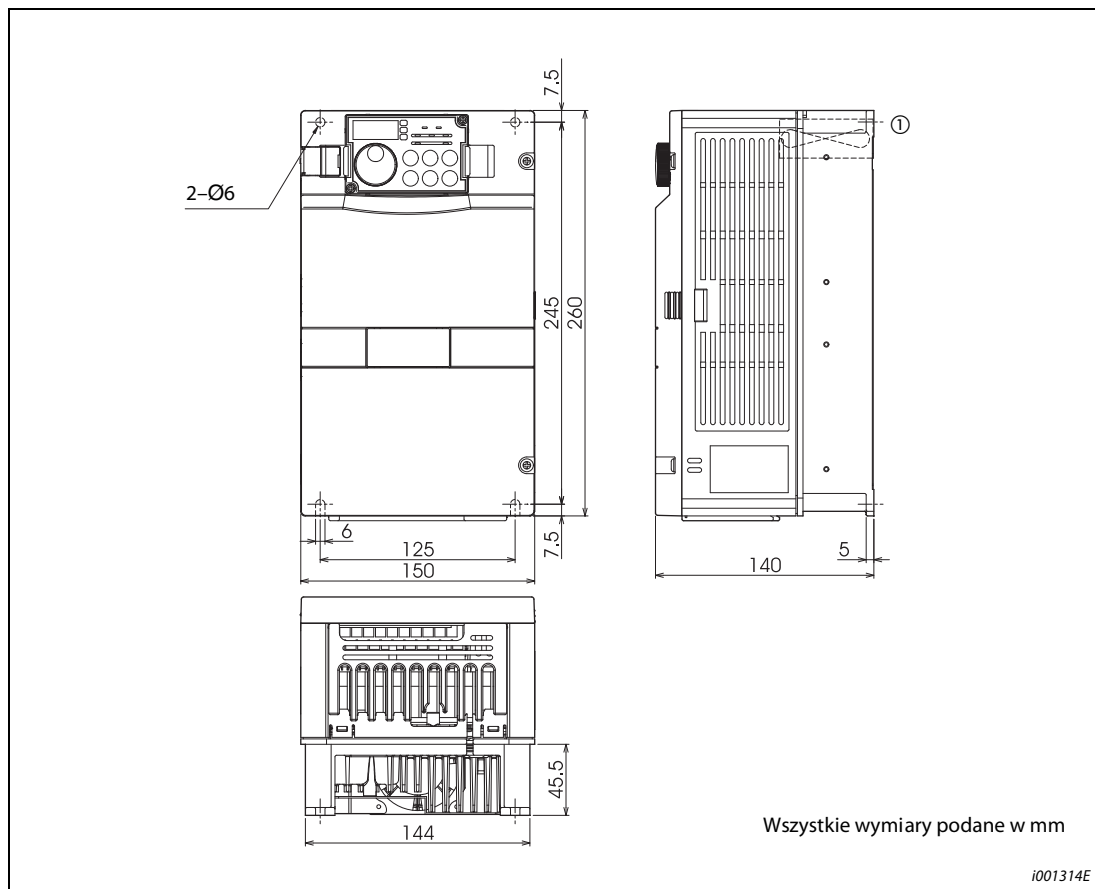
FR-F740/746		Dane techniczne	
Wyswietlacz	Panel operatorski (FR-DU07)	Status pracy	Częstotliwość wyjściowa, prąd silnika (ustalony lub wartość szczytowa), napięcie wyjściowe, identyfikacja alarmów, częstotliwość zadana, prędkość pracy, napięcie wyjściowe prostownika (ustalone lub wartość szczytowa), obciążenie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, moc wejściowa, moc wyjściowa, miernik obciążenia, łączny czas załączenia zasilania, aktualny czas pracy, współczynnik obciążenia silnika, miernik energii, efekt oszczędzania energii, licznik oszczędzania energii, współczynnik obciążenia i cyklu hamowania prądnicowego (01800 lub większy), 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-PU07), status przypisania zacisków (tylko FR-PU07)
	Programator (FR-PU07)	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)
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 przegrzaniem 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 awarią fazy wyjściowej, zewnętrzny przełącznik 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), błąd wejścia analogowego, Alarm sygnału PID, błąd obwodu wewnętrznego (zasilanie 15 V), alarm wentylatora chłodzącego, nadprądowe zabezpieczenie przed utykaniem, alarm wstępny elektronicznego zabezpieczenia termicznego, zatrzymanie z PU, alarm tajmera konserwacji (tylko FR-DU07), przeciążenie zewnętrznego modułu hamującego MT-BU5 (01800 lub większy), błąd zapisu parametrów, błąd podczas operacji kopiowania parametrów, blokada działania panelu operatorskiego, alarm kopiowania parametrów
Środowisko	Temperatura otoczenia		FR-F740: -10 °C do +50 °C (bez zamarzania) Przy wybranym stopniu przeciążalności 120 % maksymalna temperatura wynosi 40 °C FR-F746: -10 °C do +40 °C (bez zamarzania) Przy wybranym stopniu przeciążalności 120 % maksymalna temperatura wynosi 30 °C
	Temperatura składowania <sup>①</sup>		-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 2500 m (91 %).
	Wibracje		5,9 m/s <sup>2</sup> lub mniej (JIS 60068-2-6) <sup>②</sup>

**Tab. A-4:** Dane wspólne (2)

- ① Produkt może być poddany działaniu maksymalnej lub minimalnej temperatury tylko przez krótkie okresy czasu (na przykład podczas transportu).
- ② 2,9 m/s<sup>2</sup> lub mniej dla modelu 04320 lub większych.

## A.5 Wymiary zewnętrzne

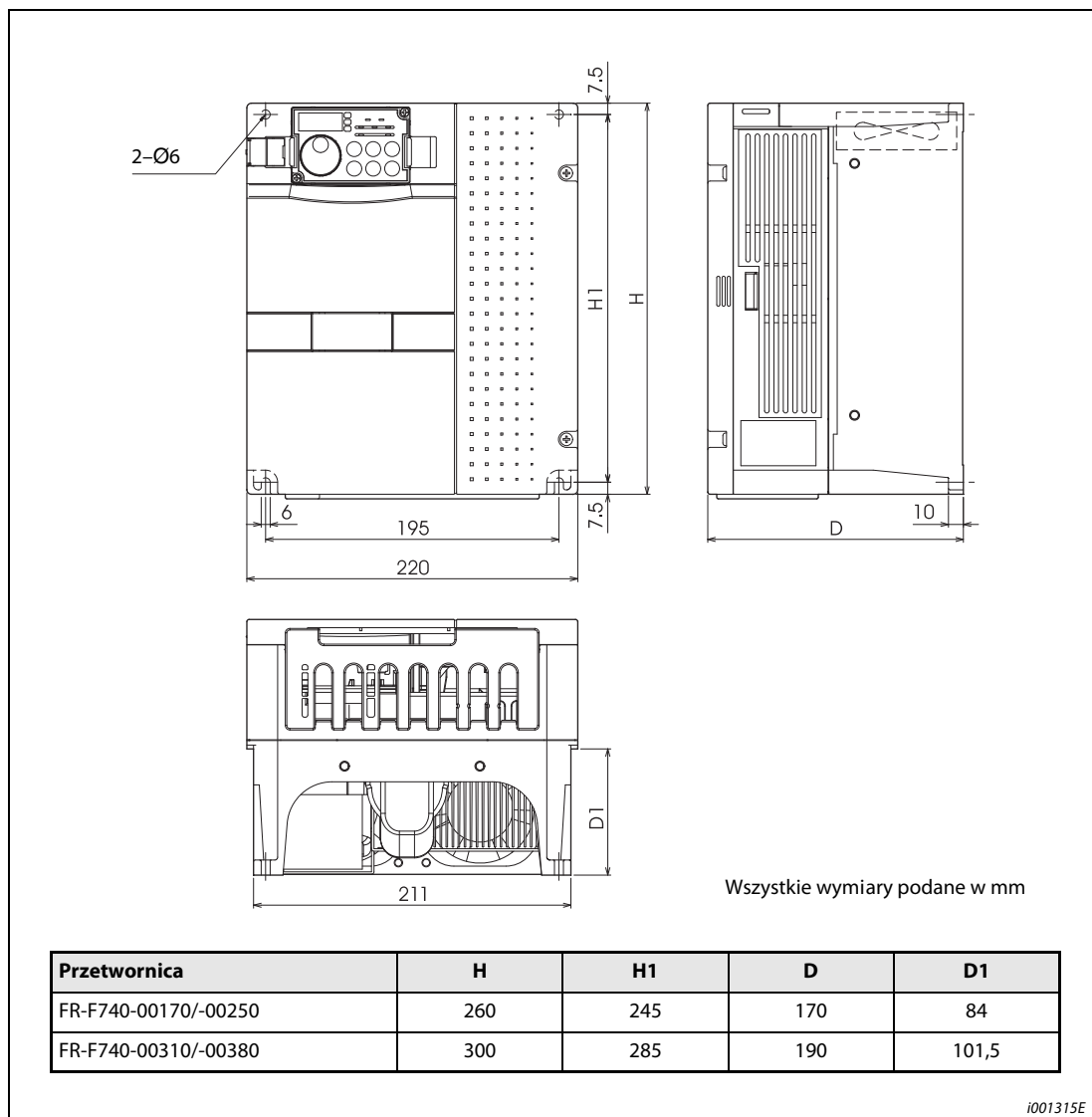
### A.5.1 FR-F740-00023 do -00126



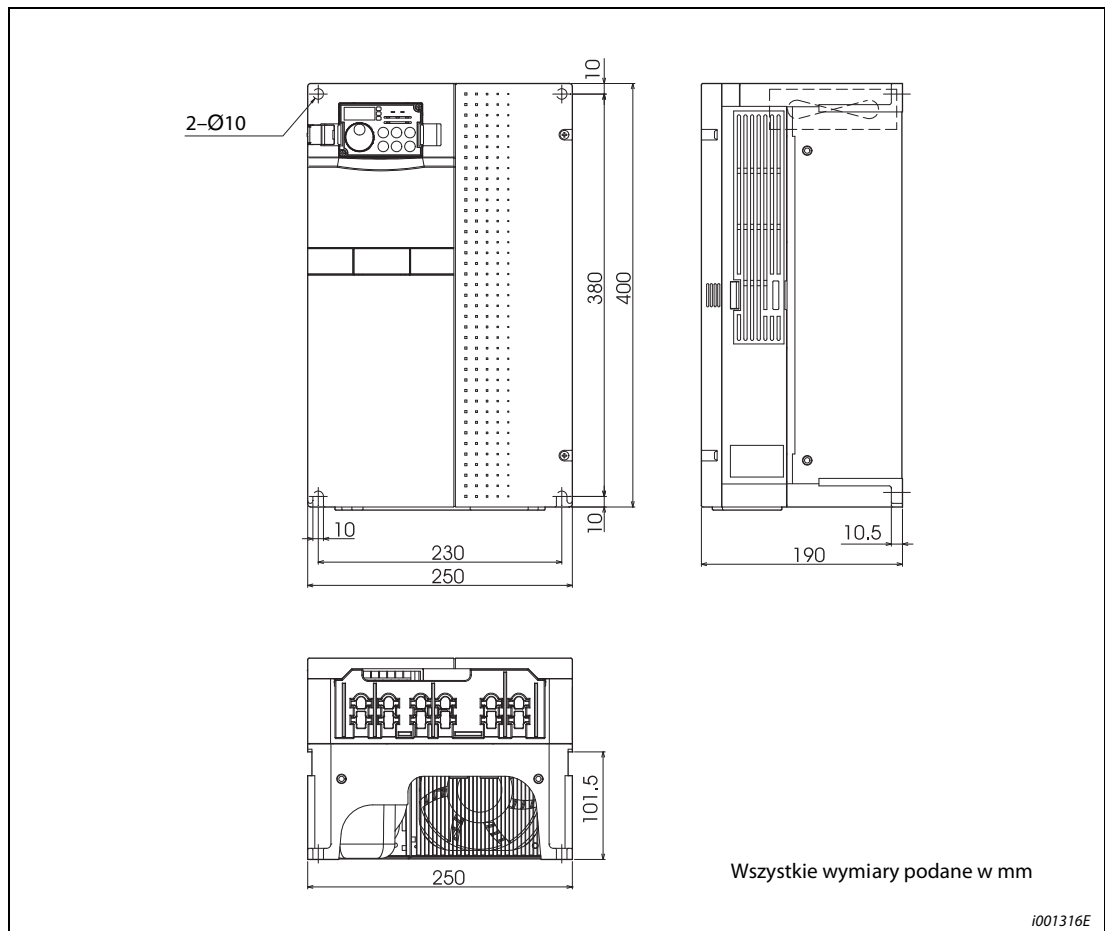
**Rys. A-1:** Wymiary przetwornic FR-F740-00023 do -00126

- ① Przetwornice częstotliwości FR-F740-00023 do 00052 nie mają zainstalowanych wentylatorów chłodzących.

## A.5.2 FR-F740-00170 do -00380

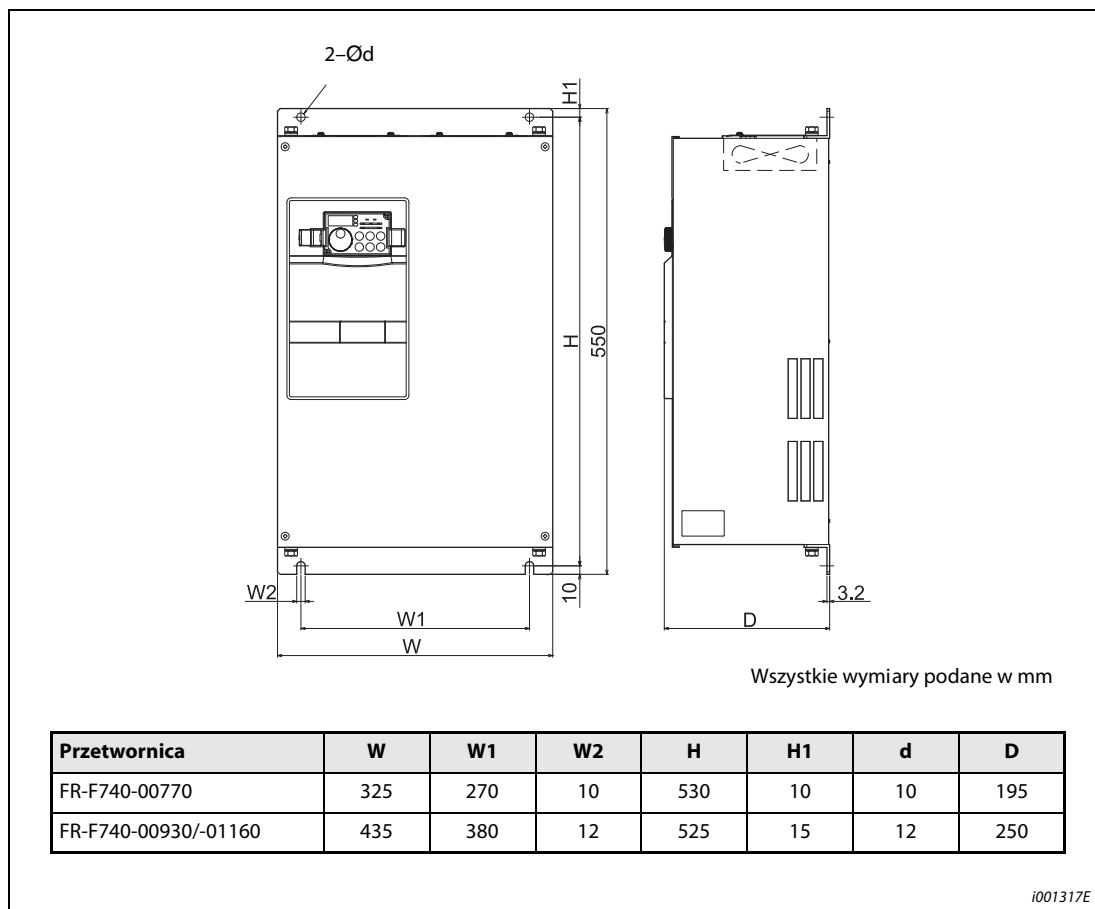


Rys. A-2: Wymiary przetwornic FR-F740-00170 do -00380

**A.5.3 FR-F740-00470/-00620**

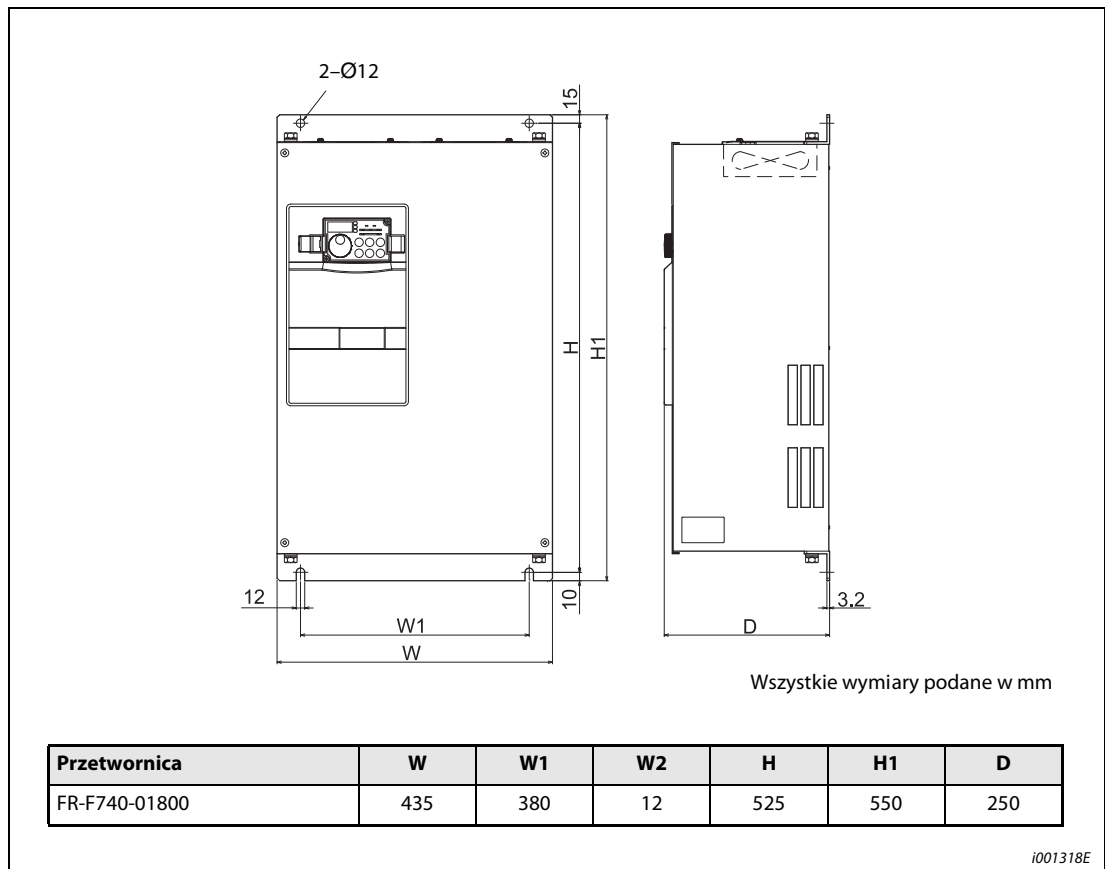
**Rys. A-3:** Wymiary przetwornic FR-F740-00470 i -00620

## A.5.4 FR-F740-00770 do -01160



Rys. A-4: Wymiary przetwornic FR-F740-00770 do -01160

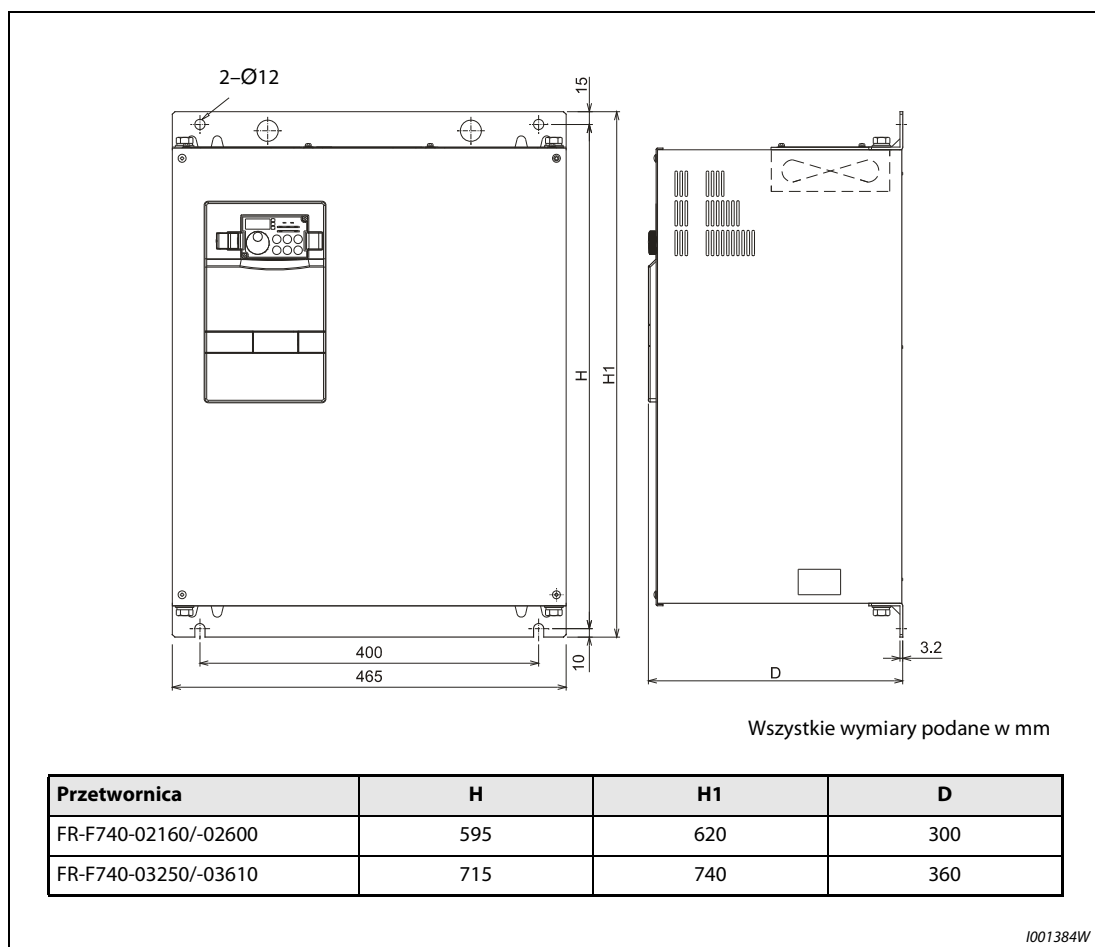
## A.5.5 FR-F740-01800



Rys. A-5: Wymiary przetwornicy FR-F740-01800

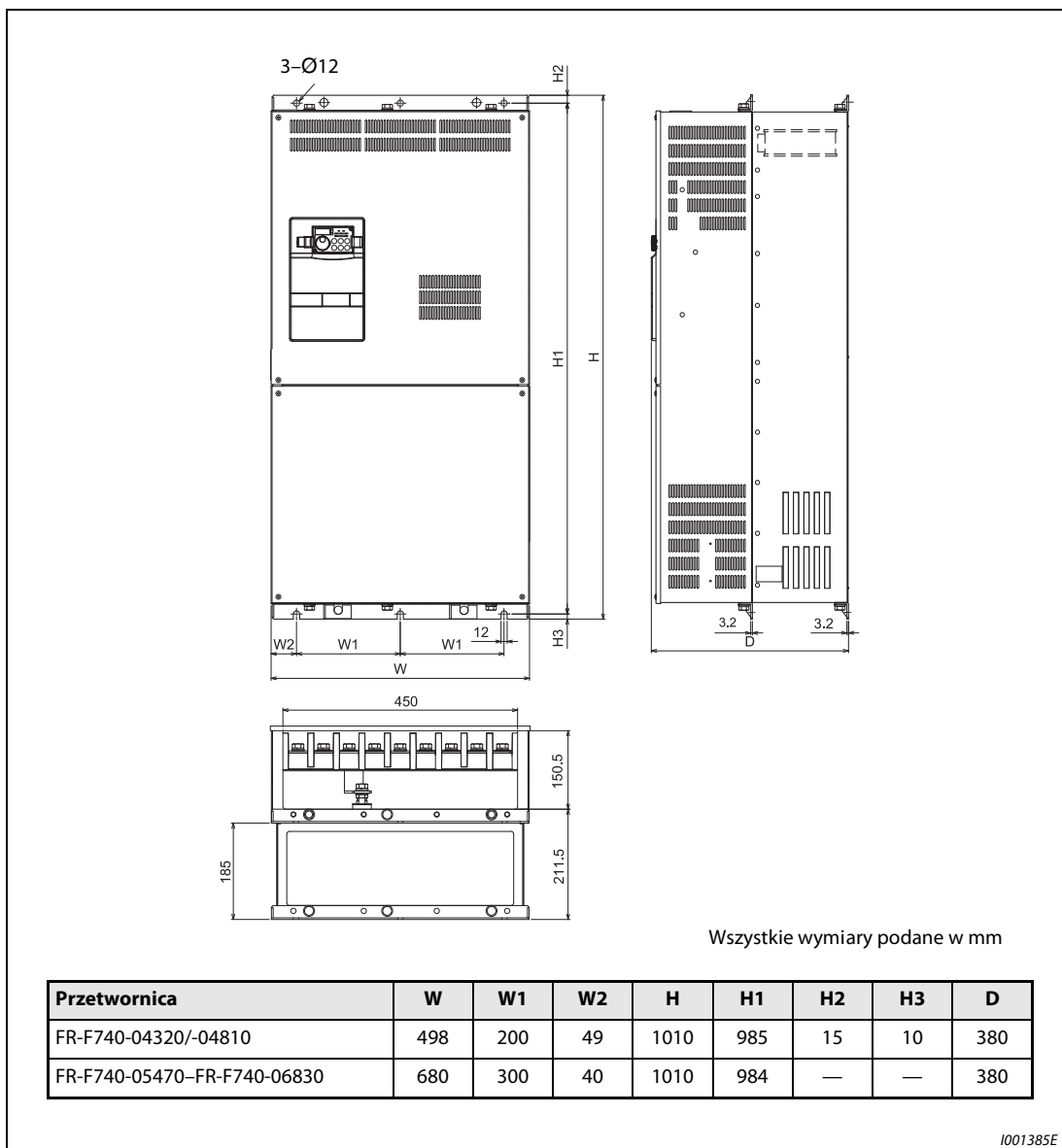


### A.5.6 FR-F740-02160 do -03610



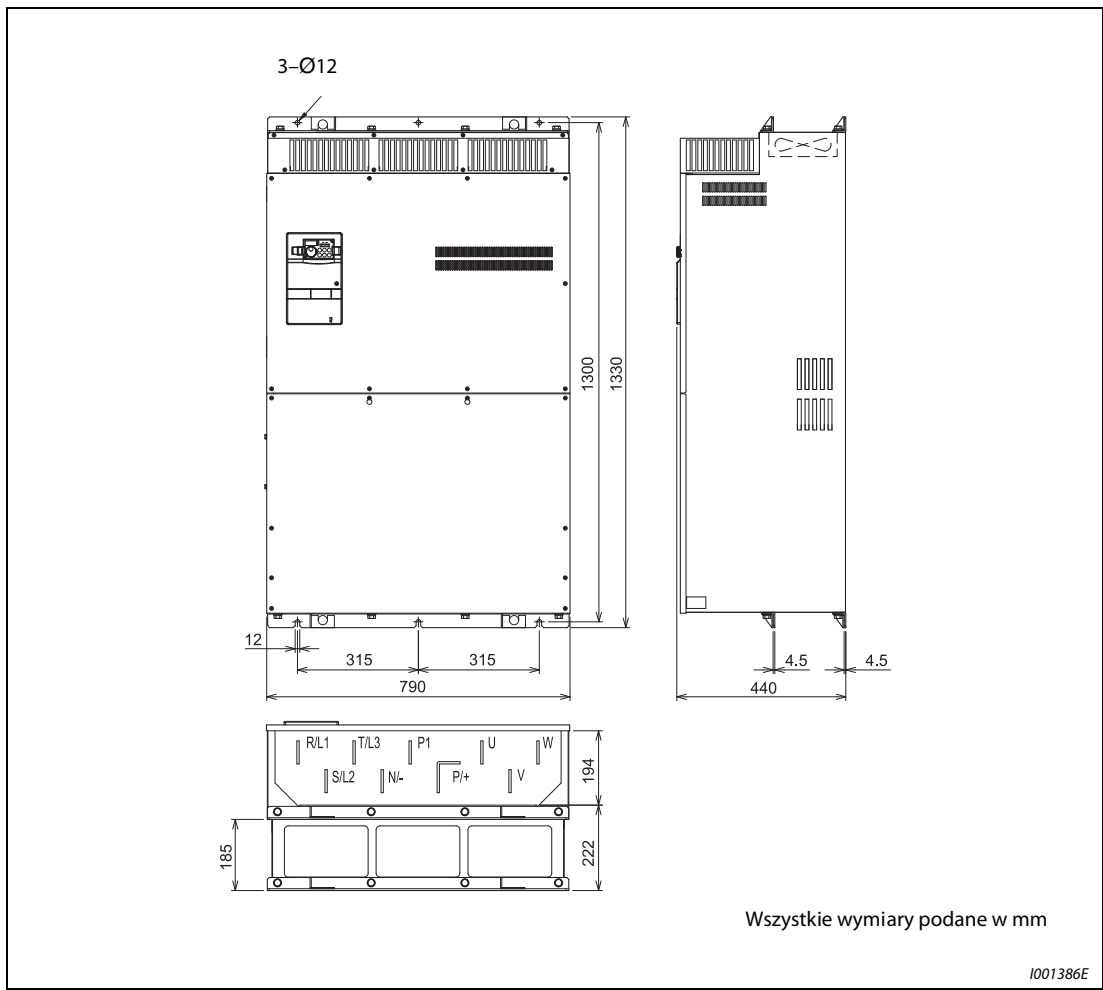
**Rys. A-6:** Wymiary przetwornic FR-F740-02160 do -03610

**A.5.7 FR-F740-04320 do -06830**



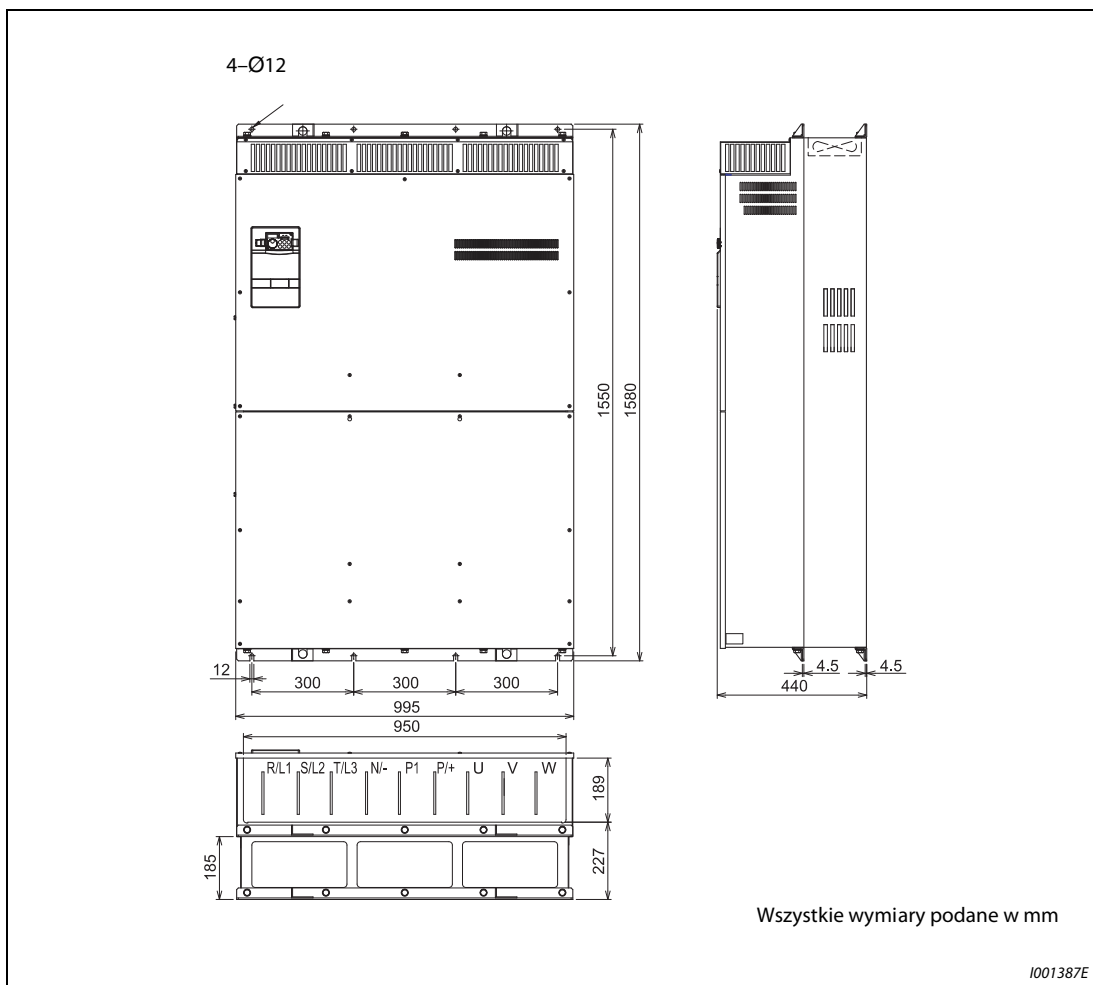
**Rys. A-7:** Wymiary przetwornic FR-F740-04320 do -06830

**A.5.8 FR-F740-07700 i -08660**

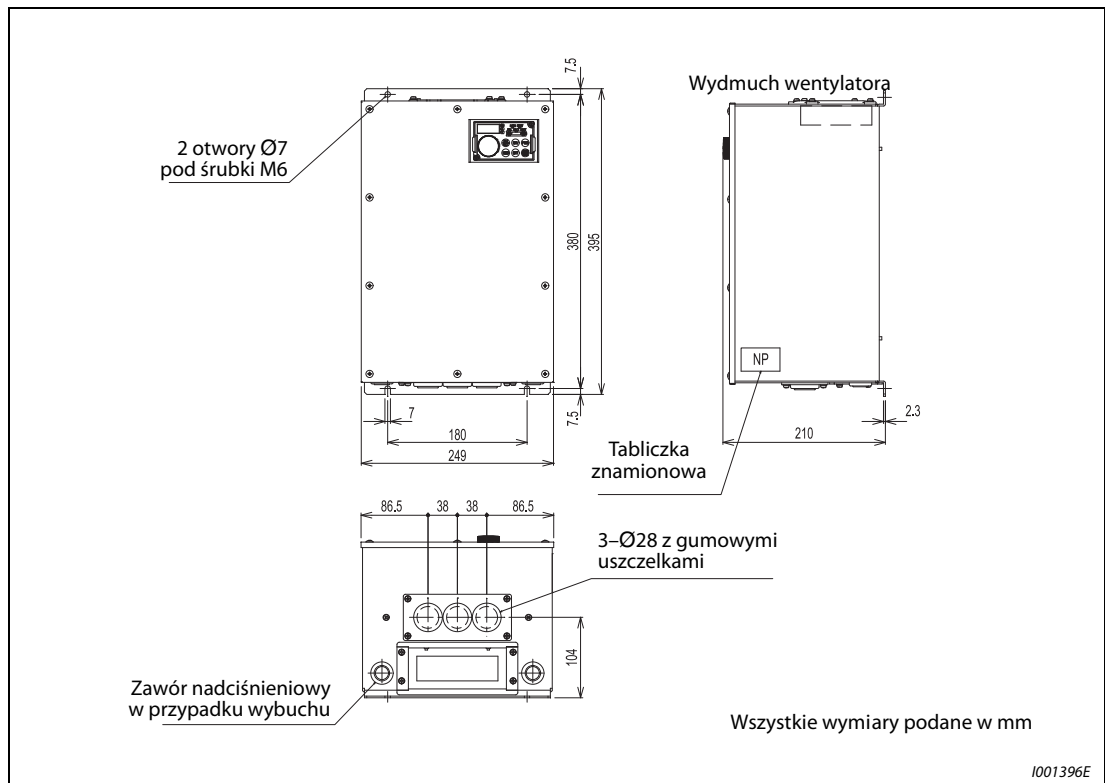
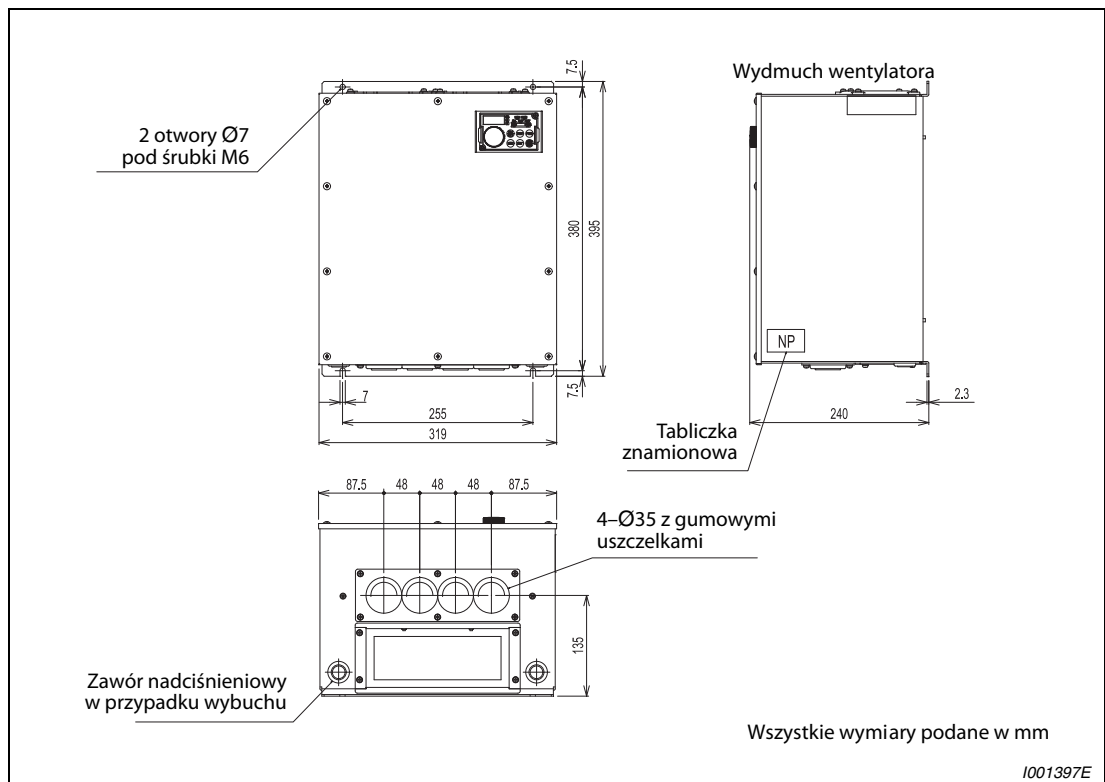


**Rys. A-8:** Wymiary przetwornic FR-F740-07700 i -08660

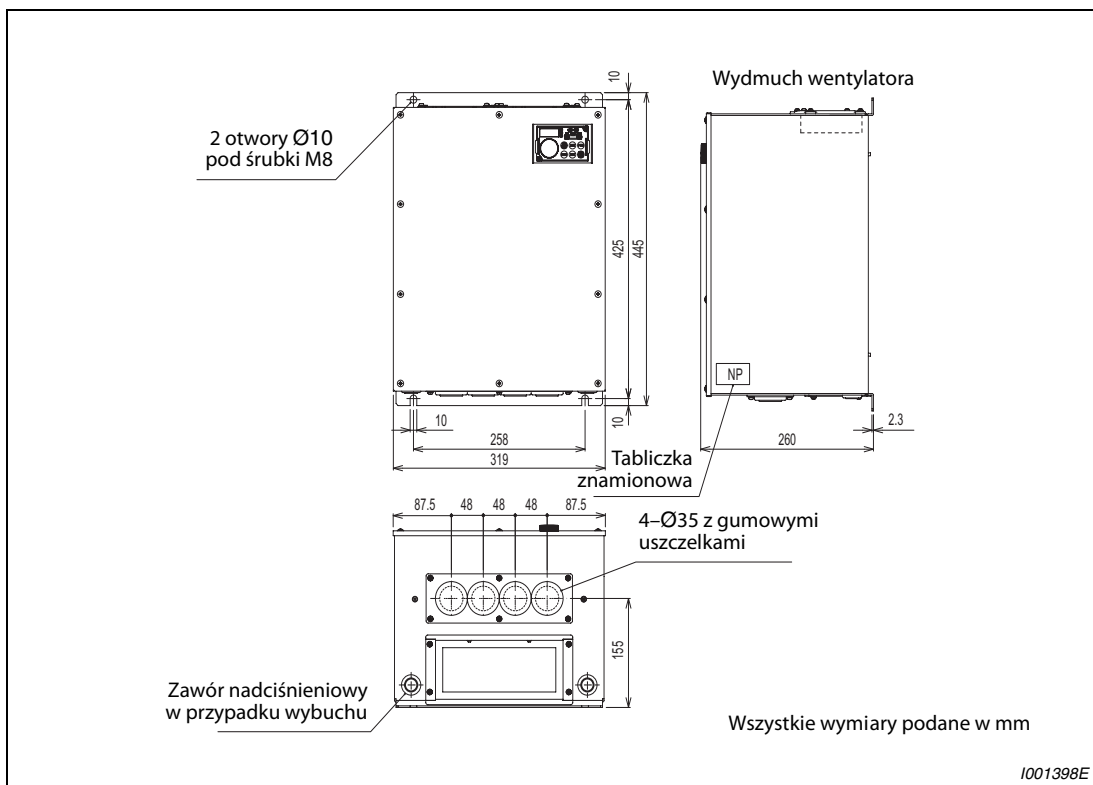
**A.5.9 FR-F740-09620 do -12120**



**Rys. A-9:** Wymiary przetwornic FR-F740-09620 do -12120

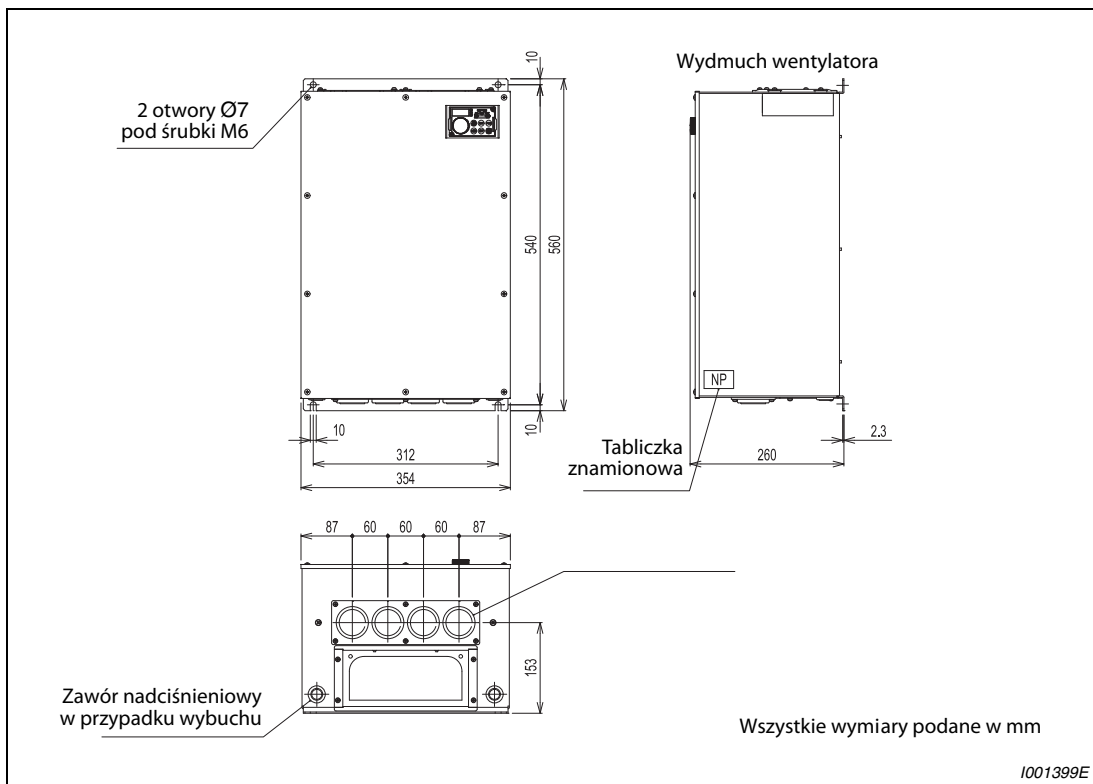
**A.5.10 FR-F746-00023 do -00126****Rys. A-10:** Wymiary przetwornic FR-F746-00023 do -00126**A.5.11 FR-F746-00170 i -00250****Rys. A-11:** Wymiary przetwornic FR-F746-00170 i -00250

**A.5.12 FR-F746-00310 i -00380**



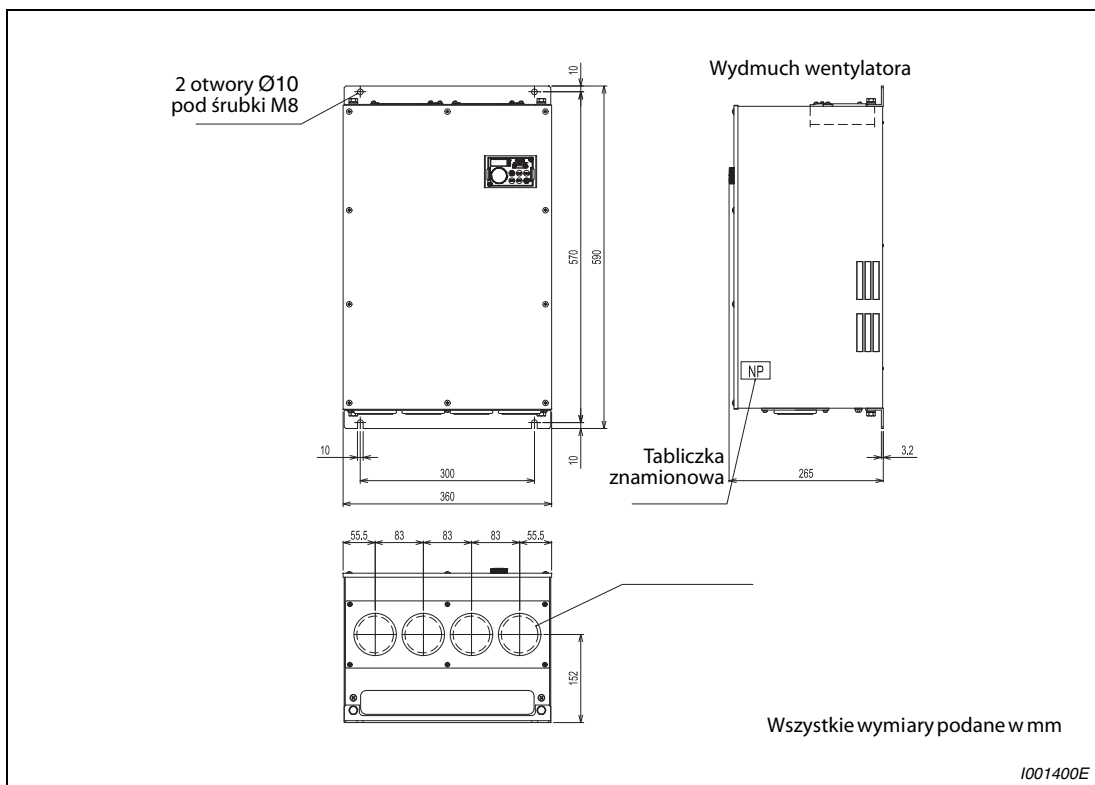
Rys. A-12: Wymiary przetwornic FR-F746-00310 i -00380

**A.5.13 FR-F746-00470 i -00620**



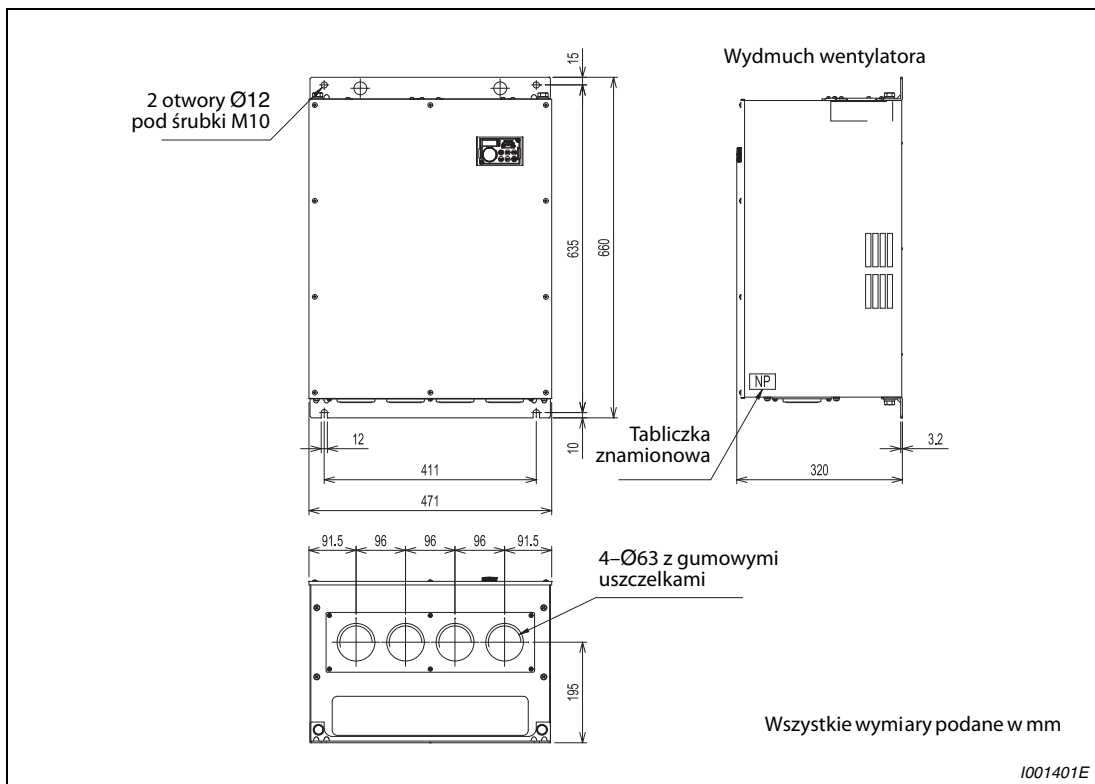
Rys. A-13: Wymiary przetwornic FR-F746-00470 i -00620

**A.5.14 FR-F746-00770**



Rys. A-14: Wymiary przetwornic FR-F746-00770

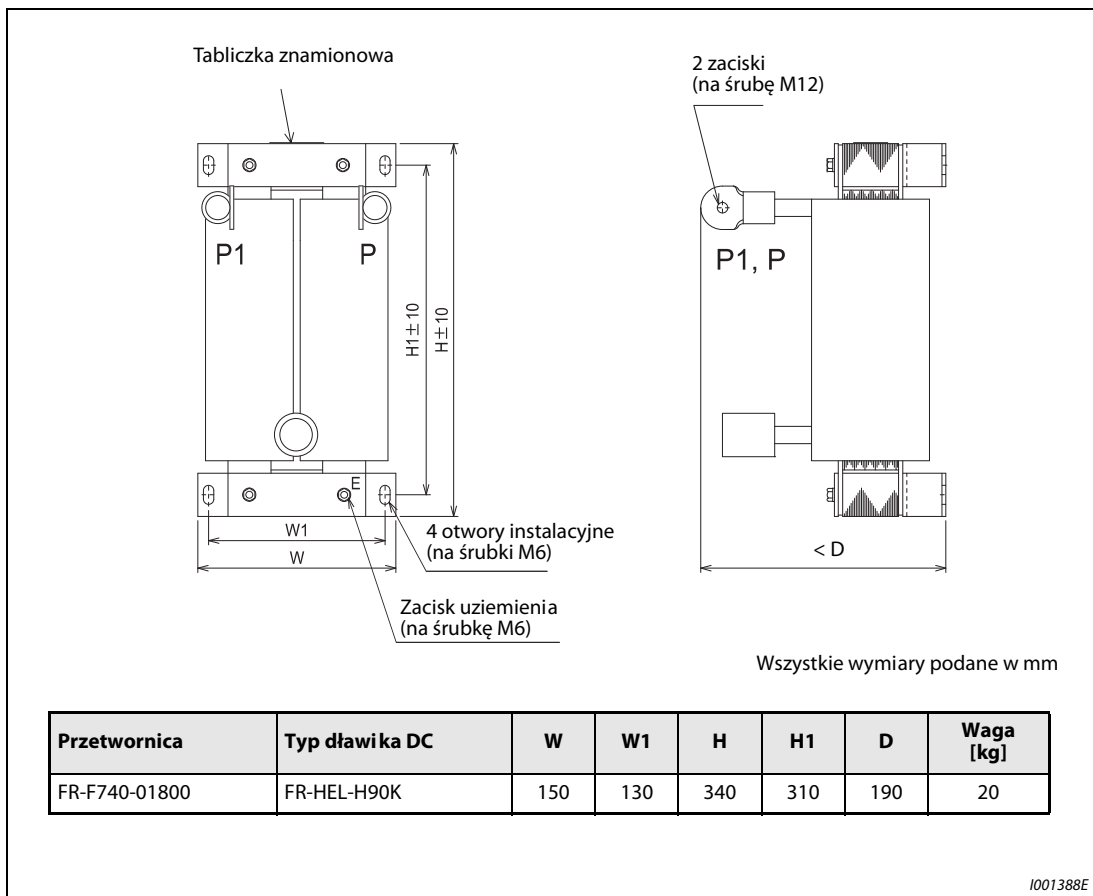
**A.5.15 FR-F746-00930 i -01160**



Rys. A-15: Wymiary przetwornic FR-F746-00930 i -01160

**A.5.16 Dławiaki DC**

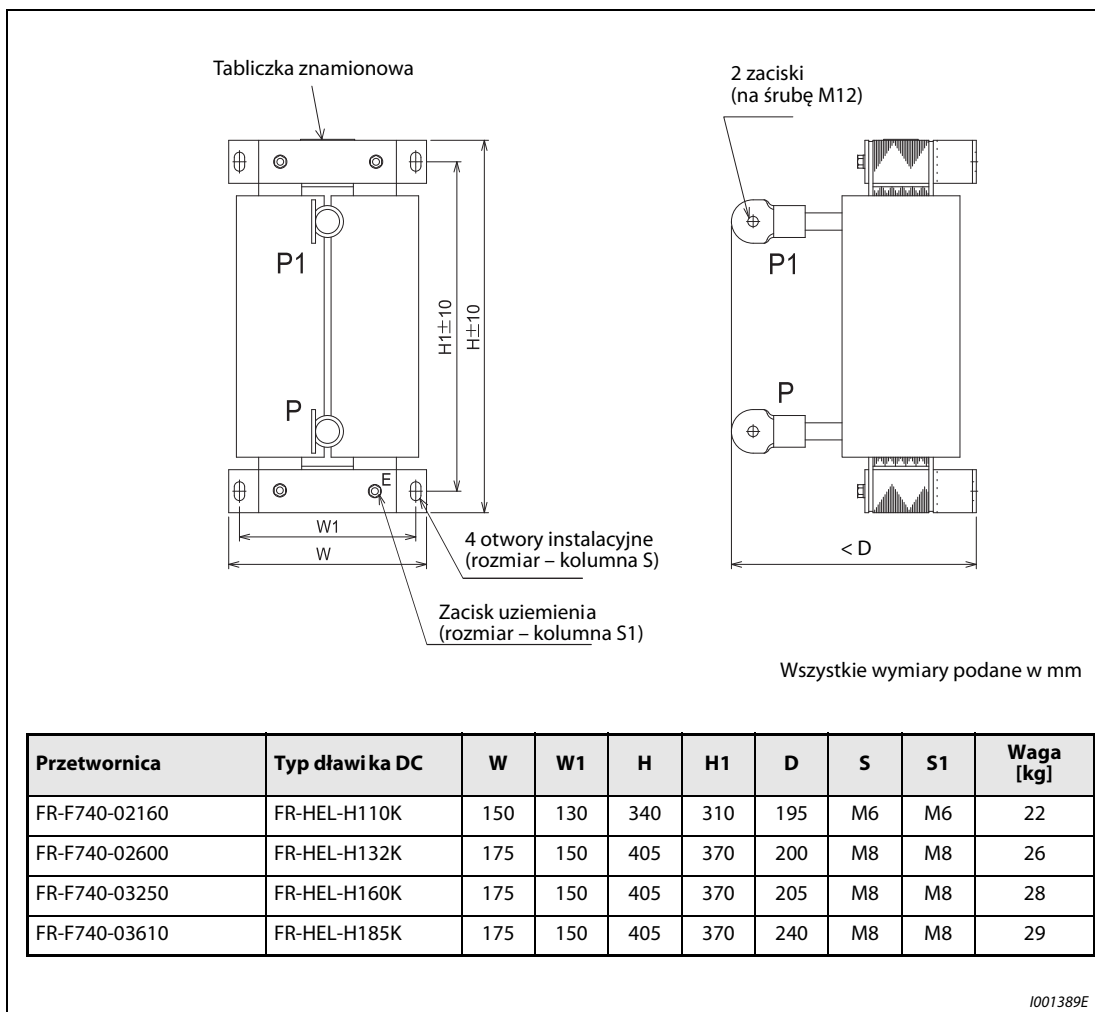
**FR-HEL-H90K**



**Rys. A-16:** Dławik DC FR-HEL-H90K

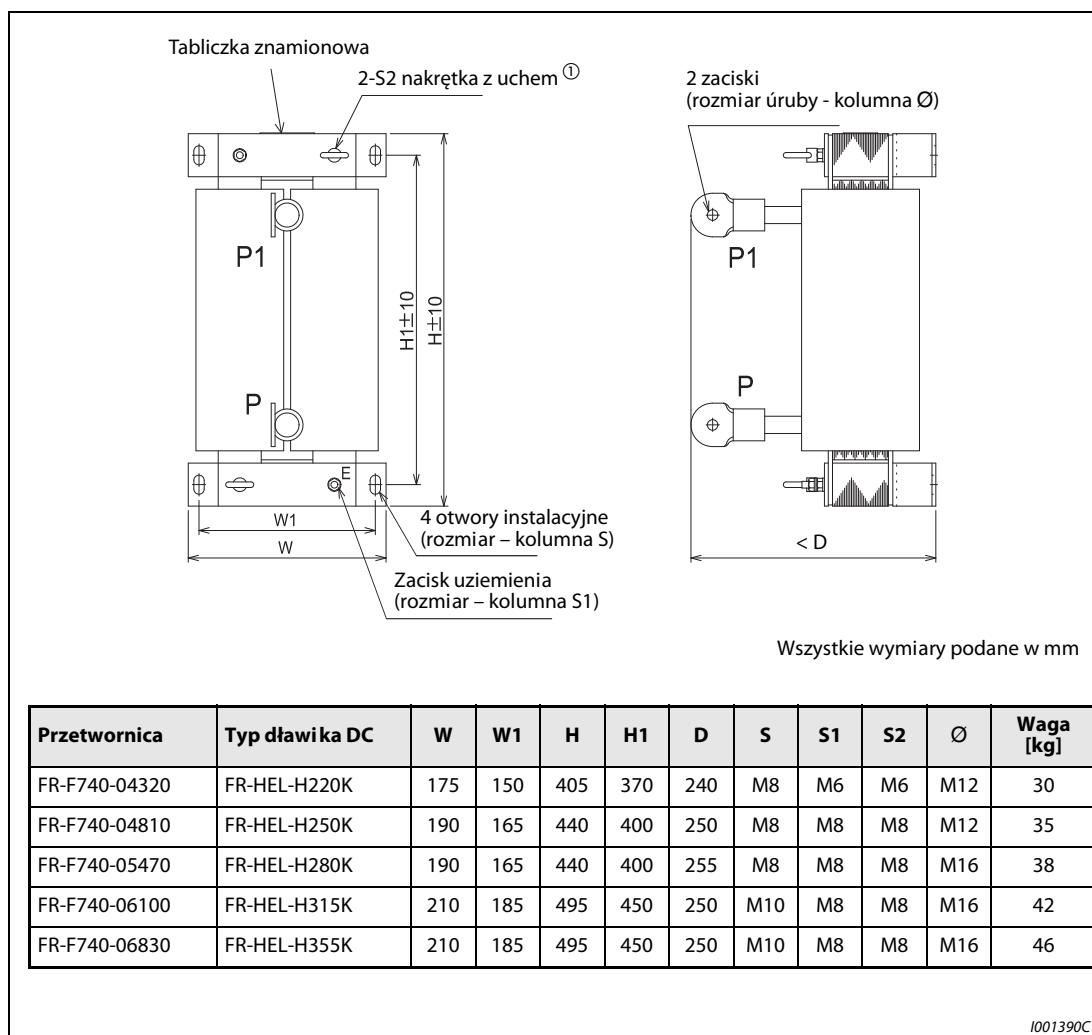


**FR-HEL-H110K do -H185K**



**Rys. A-17:** Dławiki DC FR-HEL-H110K do -H185K

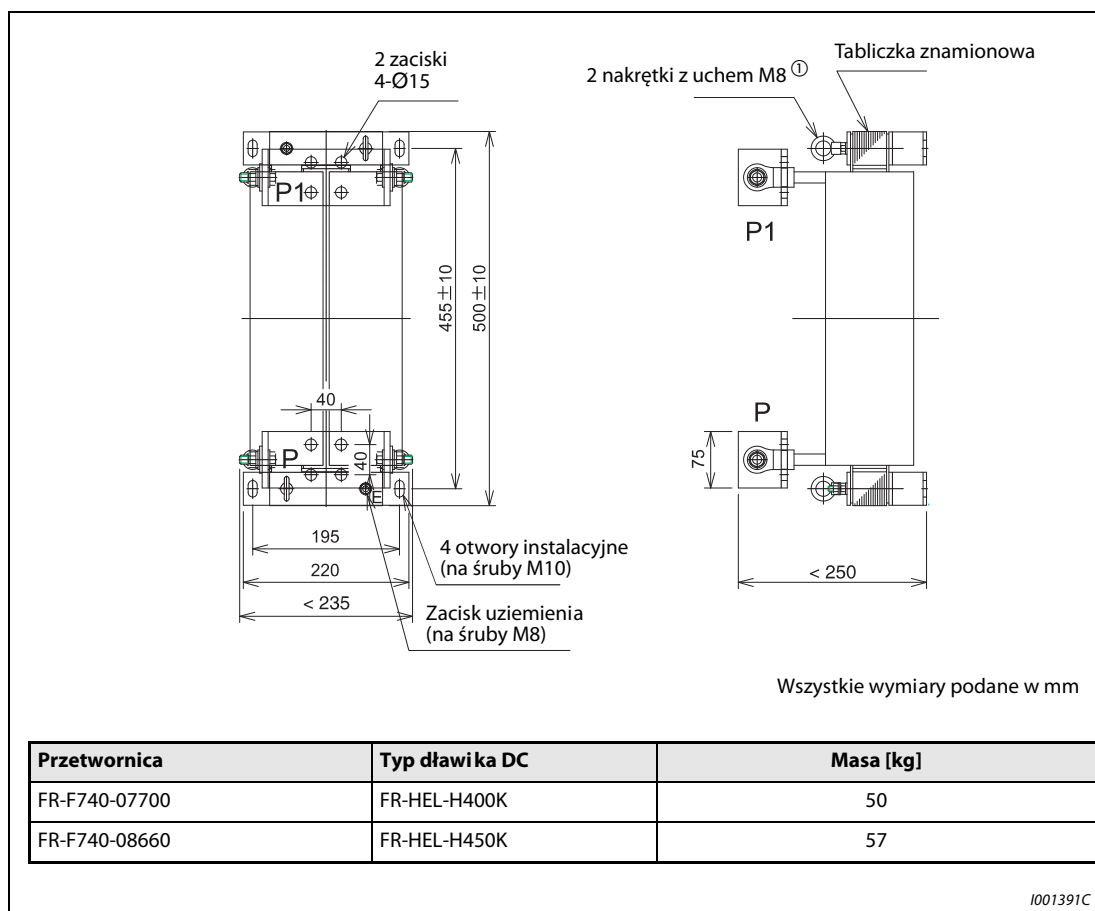
## FR-HEL-H220K do -H355K



Rys. A-18: Dławiki DC FR-HEL-H220K do -H355K

① Po zakończeniu instalacji przetwornicy należy zdemontować nakrętkę z uchem.

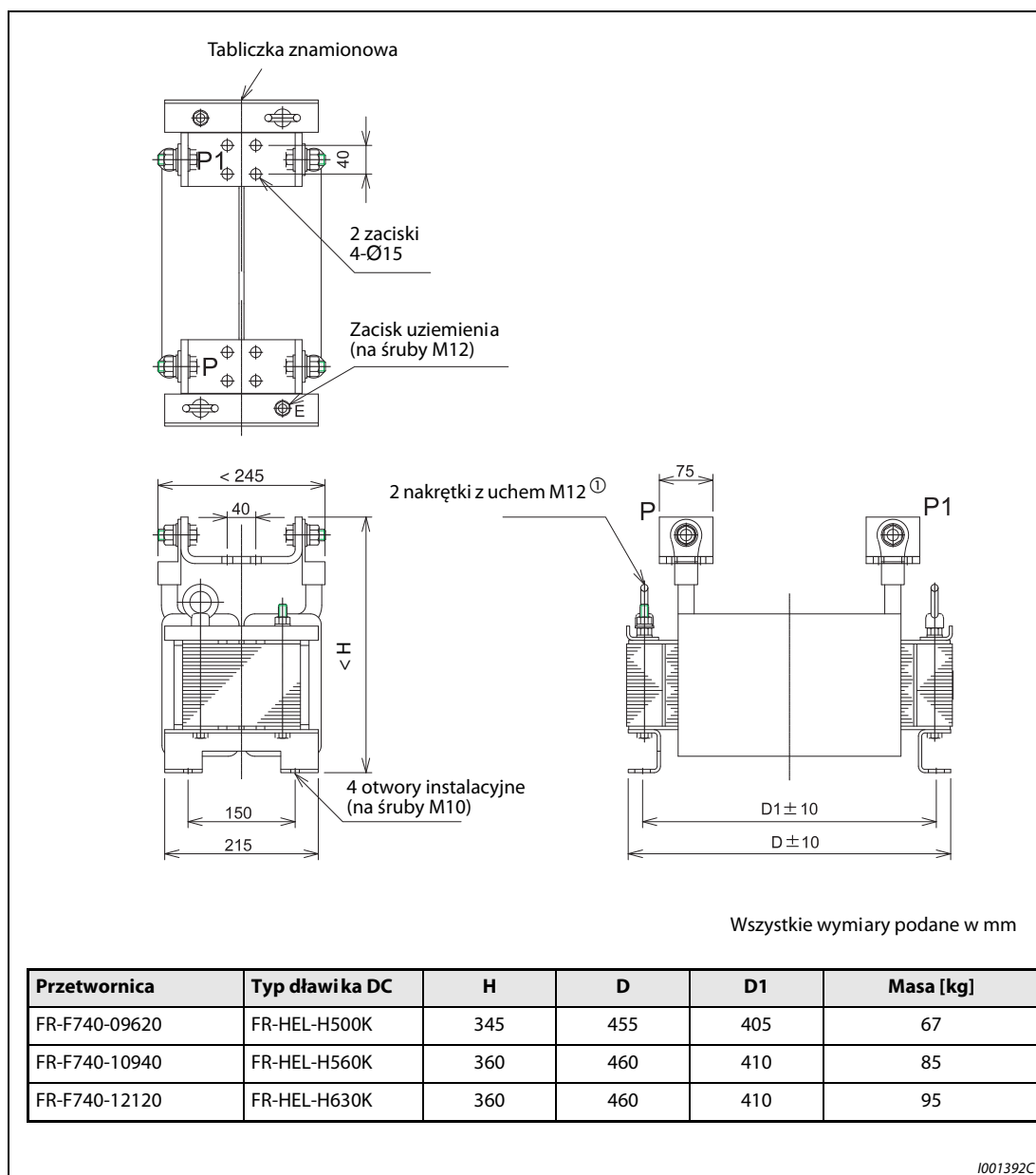
## FR-HEL-H400K i -H450K



**Rys. A-19:** Dławiki DC FR-HEL-H400K i -H450K

- ① Po zakończeniu instalacji przetwornicy należy zdemontować nakrętki z uchem.

## FR-HEL-H500K do -H630K

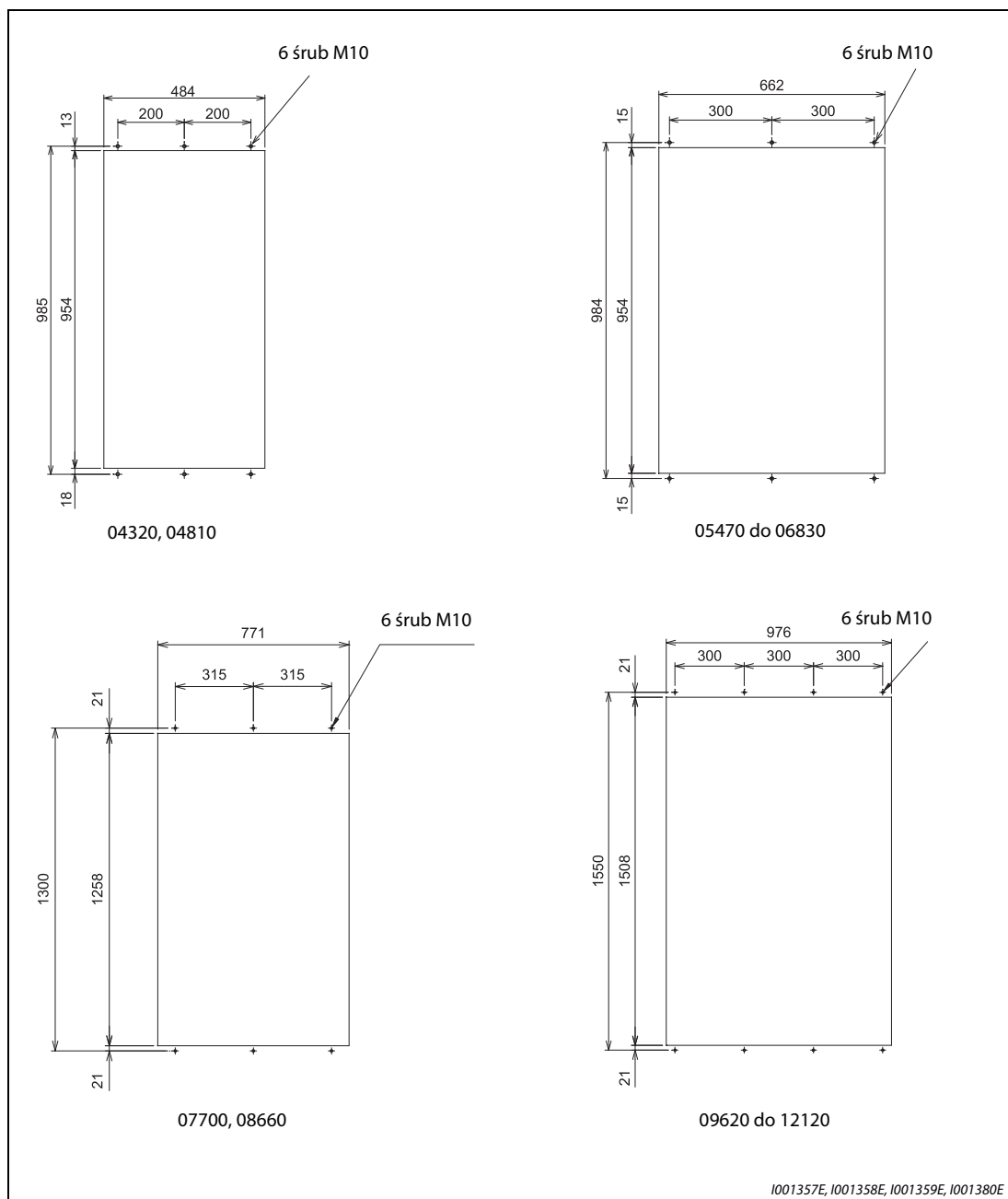


Rys. A-20: Dławiki DC FR-HEL-H500K do -H630K

① Po zakończeniu instalacji przetwornicy należy zdemontować nakrętki z uchem.

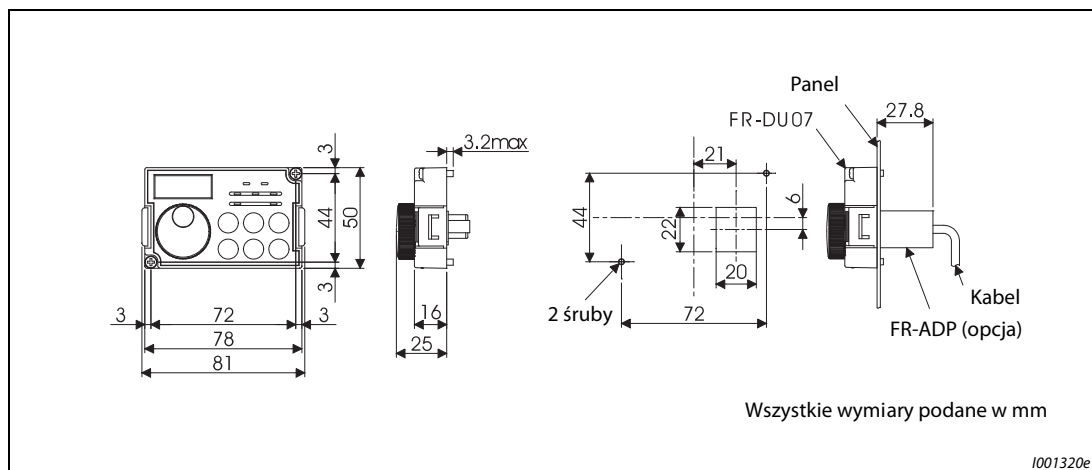
### A.5.17 Wycięcia montażowe dla mocowania radiatora

Wyciąć otwór w panelu szafy sterowniczej zgodnie z poniższymi rysunkami w zależności od mocy przetwornicy.



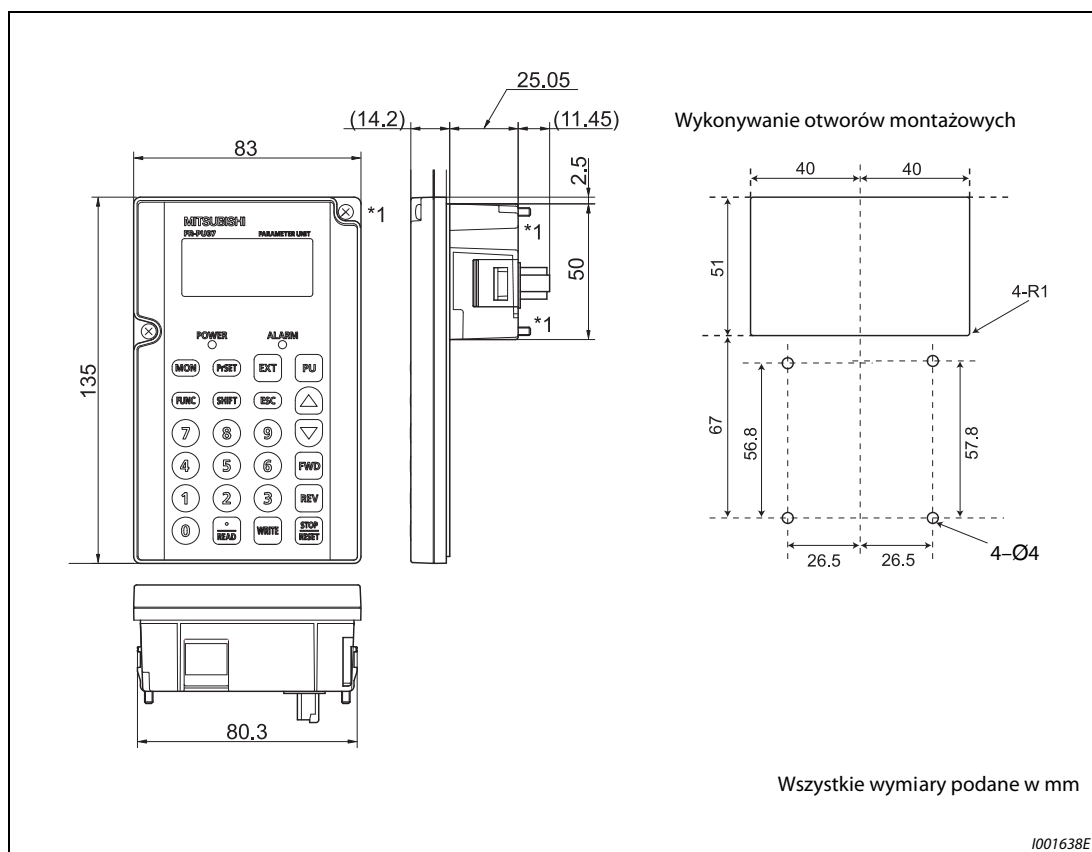
**Rys. A-21:** Wykonywanie otworów montażowych

### A.5.18 Panel operatorski FR-DU07



Rys. A-22: Panel operatorski FR-DU07

### A.5.19 Programator FR-PU07



Rys. A-23: Programator FR-PU07

#### UWAGA

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.6 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-5: Ustawienie parametru 160

### UWAGA

Parametry oznaczone © są parametrami trybu prostego.

Nastawy parametrów, których numer jest pokazany na szarym tle , można zmieniać w czasie pracy przetwornicy, nawet, jeśli w parametrze 77 "Blokada zapisu parametrów" jest wpisana 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 6.18.)

Dane techniczne parametrów oznaczonych za pomocą symbolu **Var-UP**, różnią się w zależności od daty produkcji (patrz dodatek A.7).

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Funkcje podstawowe	© 0	00	80	0	Forsowanie momentu	0–30 %	0,1 %	6/4/3/2/1,5/1 %	6-30	
	© 1	01	81	0	Częstotliwość maksymalna	0–120 Hz	0,01 Hz	120/60 Hz	6-45	
	© 2	02	82	0	Częstotliwość minimalna	0–120 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-45	
	© 3	03	83	0	Częstotliwość bazowa	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-49	
	© 4	04	84	0	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (wysoka prędkość)	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-54	
	© 5	05	85	0	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (średnia prędkość)	0–400 Hz	0,01 Hz	30 Hz	6-54	
	© 6	06	86	0	Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości (niska prędkość)	0–400 Hz	0,01 Hz	10 Hz	6-54	
	© 7	07	87	0	Czas przyspieszenia	0–3600/360 s	0,1/0,01 s	5/15 s	6-66	
	© 8	08	88	0	Czas hamowania	0–3600/360 s	0,1/0,01 s	10/30 s	6-66	
	© 9	09	89	0	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0–500/ 0–3600 A	0,01/0,1 A	Prąd znamionowy przetwornicy	6-76	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (1)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Hamowanie prądem stałym DC	10	0A	8A	0	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	0–120 Hz/ 9999	0,01 Hz	3 Hz	6-83	
	11	0B	8B	0	Czas hamowania prądem stałym DC	0–10 s/8888	0,1 s	0,5 s	6-83	
	12	0C	8C	0	Napięcie hamowania prądem stałym DC	0–30 %	0,1 %	4/2/1 %	6-83	
—	13	0D	8D	0	Częstotliwość startowa	0–60 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz	6-70	
—	14	0E	8E	0	Wybór charakterystyki obciążenia	0/1	1	1	6-51	
Tryb Jog	15	0F	8F	0	Częstotliwość pracy Jog	0–400 Hz	0,01 Hz	5 Hz	6-57	
	16	10	90	0	Czas przyspieszenia/hamowania w trybie Jog	0–3600/360 s	0,1/0,01 s	0,5 s	6-57	
—	17	11	91	0	Wybór wejścia MRS	0/2	1	0	6-99	
—	18	12	92	0	Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości	120–400 Hz	0,01 Hz	120/60 Hz	6-45	
—	19	13	93	0	Napięcie przy częstotliwości bazowej	0–1000 V/ 8888/ 9999	0,1 V	8888	6-49	
Jednostka zmiany przyspieszenia/hamowania	20	14	94	0	Częstotliwość odniesienia przyspieszenia/hamowania	1–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-66	
	21	15	95	0	Jednostka zmiany czasu przysp./hamowania	0/1	1	0	6-66	
Zabezpieczenie przed utykaniem	22	16	96	0	Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem	0–120 %/ 9999	0,1 %	110 %	6-35	
	23	17	97	0	Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy wysokich częstotliwościach	0–150 %/ 9999	0,1 %	9999	6-35	
Wybór prędkości zaprogramowanych	24 – 27	18-1B	98-9B	0	Prędkości zaprogramowane 4 do 7	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-54	
	—	28	1C	9C	0	Wybór sygnału kompensacji wstępnie zaprogramowanych prędkości	0/1	1	0	6-61
—	29	1D	9D	0	Wybór charakterystyki przyspieszenia/hamowania	0/1/2/3/6	1	0	6-72	
—	30	1E	9E	0	Wybór hamowania prądnicowego	0, 2, 10, 20/ 0, 1, 2, 10, 11, 20, 21	1	0	6-86	
Przeskok częstotliwości	31	1F	9F	0	Częstotliwość przeskoiku 1A	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-47	
	32	20	A0	0	Częstotliwość przeskoiku 1B	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-47	
	33	21	A1	0	Częstotliwość przeskoiku 2A	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-47	
	34	22	A2	0	Częstotliwość przeskoiku 2B	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-47	
	35	23	A3	0	Częstotliwość przeskoiku 3A	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-47	
	36	24	A4	0	Częstotliwość przeskoiku 3B	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-47	
—	37	25	A5	0	Wyświetlanie prędkości	0/1–9998	1	0	6-121	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (2)



Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Detekcja częstotliwości	41	29	A9	0	Czułość wykrywania częstotliwości	0–100 %	0,1 %	10 %	6-113	
	42	2A	AA	0	Detekcja częstotliwości wyjściowej	0–400 Hz	0,01 Hz	6 Hz	6-113	
	43	2B	AB	0	Poziom wykrycia częstotliwości wyjściowej przy obrotach do tyłu	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-113	
Drugie funkcje	44	2C	AC	0	Drugi czas przyspieszenia/hamowania	0–3600/360 s	0,1/0,01 s	5 s	6-66	
	45	2D	AD	0	Drugi czas hamowania	0–3600/360 s/9999	0,1/0,01 s	9999	6-66	
	46	2E	AE	0	Drugie forsowanie momentu	0–30%/9999	0,1 %	9999	6-30	
	47	2F	AF	0	Druga V/f (częstotliwość bazowa)	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	9999	6-49	
	48	30	B0	0	Drugi poziom zabezpieczenia przed utykaniem	0–120 %	0,1 %	110 %	6-35	
	49	31	B1	0	Druga częstotliwość zabezpieczenia przed utykaniem	0–400 Hz/ 9999	0,01 Hz	0 Hz	6-35	
	50	32	B2	0	Druga detekcja częstotliwości wyjściowej	0–400 Hz	0,01 Hz	30 Hz	6-113	
	51	33	B3	0	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L	0–500 A/ 9999 0–3600 A/ 9999	0,01/0,1 A	9999	6-76	
Funkcje monitorowania	52	34	B4	0	Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu operacyjnym DU/PU	0/5/6/8–14, 17/ 20/ 23–25/ 50–57/100	1	0	6-123	
	54	36	B6	0	Wybór funkcji zacisku CA	1–3/5/6/ 8–14/17/21/ 24/ 50/52/53	1	1	6-130	
	55	37	B7	0	Wartość odniesienia monitora częstotliwości	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-130	
	56	38	B8	0	Wartość odniesienia dla monitora prądu	0–500 A/ 0–3600 A	0,01/0,1 A	Prąd znamionowy przetwornicy	6-130	
Funkcja automatycznego restartu	57	39	B9	0	Czas wybiegu przed restartem	0/0,1–5 s/9999 0/0,1–30 s/9999	0,1 s	9999	6-137	
	58	3A	BA	0	Czas amortyzacji przy restarcie	0–60 s	0,1 s	1 s	6-137	
—	59	3B	BB	0	Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości	0/1/2/3/11/12/13	1	0	6-62	
—	Ⓢ 60	3C	BC	0	Wybór trybu oszczędzania energii	0/4/9	1	0	6-158	
Funkcja restartu	65	41	C1	0	Wybór funkcji wznowienia	0–5	1	0	6-152	
—	66	42	C2	0	Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-35	
Funkcja restartu	67	43	C3	0	Liczba prób restartu po wystąpieniu alarmu	0–10/ 101–110	1	0	6-152	
	68	44	C4	0	Czas opóźnienia a próby restartu	0–10 s	0,1 s	1 s	6-152	
	69	45	C5	0	Kasowanie licznika restartów	0	1	0	6-152	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (3)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
—	<b>70</b>	46	C6	0	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0–10 %	0,1 %	0 %	6-86	
—	<b>71</b>	47	C7	0	Typ silnika	0/1/2/20	1	0	6-82	
—	<b>72</b>	48	C8	0	Wybór częstotliwości PWM	0–15 0–6/25	1	2	6-167	
—	<b>73</b>	49	C9	0	Konfiguracja wejścia analogowego	0–7/10–17	1	1	6-170	
—	<b>74</b>	4A	CA	0	Stała czasowa filtrowania wejścia analogowego	0–8	1	1	6-181	
—	<b>75</b>	4B	CB	0	Ustawienie Reset/ detekcja odłączenia PU/ Stop z PU	0–3/14–17 /100–103/ 114–117	1	14	6-192	
—	<b>76</b>	4C	CC	0	Wybór wyjścia kodu alarmu	0/1/2	1	0	6-155	
—	<b>77</b>	4D	CD <sup>①</sup>	0	Blokada zapisu parametrów	0/1/2	1	0	6-197	
—	<b>78</b>	4E	CE	0	Blokada zmiany kierunku obrotów	0/1/2	1	0	6-199	
—	<b>⑦9</b>	4F	CF <sup>①</sup>	0	Wybór trybu sterowania	0/1/2/3/4/6/7	1	0	6-203	
Stałe silnika	<b>80</b>	50	D0	0	Moc silnika	0,4–55 kW/9999 0–3600 kW/9999	0,01/0,1 kW	9999	6-33	
	<b>90</b>	5A	DA	0	Stałe R1 silnika	0–50 Ω/9999 0–400 mΩ/9999	0,001 Ω/0,01 mΩ	9999	6-33	
Regulowana 5-punktowa charakterystyka V/f	<b>100</b>	00	80	1	V/f1 (pierwsza częstotliwość)	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-52	
	<b>101</b>	01	81	1	V/f1 (napięcie pierwszej częstotliwości)	0–1000 V	0,1 V	0 V	6-52	
	<b>102</b>	02	82	1	V/f2 (druga bazowa)	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-52	
	<b>103</b>	03	83	1	V/f2 (napięcie drugiej częstotliwości)	0–1000 V	0,1 V	0 V	6-52	
	<b>104</b>	04	84	1	V/f3 (trzecia częstotliwość)	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-52	
	<b>105</b>	05	85	1	V/f3 (napięcie trzeciej częstotliwości)	0–1000 V	0,1 V	0 V	6-52	
	<b>106</b>	06	86	1	V/f4 (czwarta częstotliwość)	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-52	
	<b>107</b>	07	87	1	V/f4 (napięcie czwartej częstotliwości)	0–1000 V	0,1 V	0 V	6-52	
	<b>108</b>	08	88	1	V/f5 (piąta częstotliwość)	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-52	
<b>109</b>	09	89	1	V/f5 (napięcie piątej częstotliwości)	0–1000 V	0,1 V	0 V	6-52		

**Tab. A-6:** Lista parametrów z kodami instrukcji (4)

① Może być zapisany tylko przez funkcje komunikacji przez złącze PU.

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Komunikacja przez złącze PU	117	11	91	1	Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU	0–31	1	0	6-233	
	118	12	92	1	Prędkość komunikacji przez złącze PU	48/96/192/348	1	192	6-233	
	119	13	93	1	Liczba bitów stopu komunikacji PU	0/1/10/11	1	1	6-233	
	120	14	94	1	Kontrola parzystości komunikacji PU	0/1/2	1	2	6-233	
	121	15	95	1	Liczba prób wznowienia komunikacji PU	0–10/9999	1	1	6-233	
	122	16	96	1	Kontrola czasu komunikacji PU	0/0,1–999,8/9999	0,1 s	9999	6-233	
	123	17	97	1	Czas oczekiwania na odpowiedź przy komunikacji PU	0–150 ms/9999	1	9999	6-233	
	124	18	98	1	Wybór z/bez CR/LF przy komunikacji PU	0/1/2	1	1	6-233	
—	⊙ 125	19	99	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-181	
—	⊙ 126	1A	9A	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-181	
Regulacja PID	127	1B	9B	1	Częstotliwość automatycznego załączenia i regulacji PID	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-271	
	128	1C	9C	1	Wybór trybu regulacji PID	10/11/20/21/50/51/60/61/110/111/120/121	1	10	6-271	
	129	1D	9D	1	Pasma proporcjonalne PID	0,1–1000 %/9999	0,1 %	100 %	6-271	
	130	1E	9E	1	Czas całkowania PID	0,1–3600 s/9999	0,1 s	1 s	6-271	
	131	1F	9F	1	Górny limit PID	0–100 %/9999	0,1 %	9999	6-271	
	132	20	A0	1	Dolny limit PID	0–100 %/9999	0,1 %	9999	6-271	
	133	21	A1	1	Wartość zadana regulacji PID	0–100 %/9999	0,01 %	9999	6-271	
	134	22	A2	1	Czas różniczkowania PID	0,01–10,00 s/9999	0,01 s	9999	6-271	
Elektroniczne przełączanie zasilania silnika	135	23	A3	1	Wybór elektronicznego przełączania zasilania silnika	0/1	1	0	6-290	
	136	24	A4	1	Czas blokady przełączenia styczników MC	0–100 s	0,1 s	1 s	6-290	
	137	25	A5	1	Czas opóźnienia startu	0–100 s	0,1 s	0,5 s	6-290	
	138	26	A6	1	Wybór automatycznego przełączenia przy wystąpieniu alarmu	0/1	1	0	6-290	
	139	27	A7	1	Częstotliwość automatycznego przełączenia na zasilanie z sieci	0–60 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-290	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (5)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Kompensacja luzu nawrotnego	140	28	A8	1	Luz nawrotny – częstotliwość wstrzymania i przyspieszenia	0–400 Hz	0,01 Hz	1 Hz	6-72	
	141	29	A9	1	Luz nawrotny - czas wstrzymania i przyspieszenia	0–360 s	0,1 s	0,5 s	6-72	
	142	2A	AA	1	Luz nawrotny - częstotliwość wstrzymania i hamowania	0–400 Hz	0,01 Hz	1 Hz	6-72	
	143	2B	AB	1	Luz nawrotny - czas wstrzymania i hamowania	0–360 s	0,1 s	0,5 s	6-72	
—	144	2C	AC	1	Przełączanie wyświetlania prędkości	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	1	4	6-121	
PU	145	2D	AD	1	Wybór języka panelu PU	0–7	1	1	6-327	
Detekcja prądu	148	30	B0	1	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy sygnale analogowym 0 V	0–120 %	0,1 %	110 %	6-35	
	149	31	B1	1	Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy sygnale analogowym 10 V	0–120 %	0,1 %	120 %	6-35	
	150	32	B2	1	Detekcja prądu wyjściowego	0–120 %	0,1 %	110 %	6-115	
	151	33	B3	1	Opóźnienie detekcji prądu wyjściowego	0–10 s	0,1 s	0 s	6-115	
	152	34	B4	1	Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	0–150 %	0,1 %	5 %	6-115	
	153	35	B5	1	Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy	0–10 s	0,01 s	0,5 s	6-115	
—	154	36	B6	1	Wybór redukcji napięcia w czasie aktywnego zabezpieczenia przed utykaniem	0/1	1	1	6-35	
—	155	37	B7	1	Wybór warunków zezwolenia i sygnału RT	0/10	1	0	6-101	
—	156	38	B8	1	Wybór zabezpieczenia przed utykaniem	0–31/100/101	1	0	6-35	
—	157	39	B9	1	Opóźnienie sygnału OL	0–25 s/9999	0,1 s	0 s	6-35	
—	158	3A	BA	1	Wybór funkcji zacisku AM	1–3/5/6/8–14/17/21/24/50/52/53	1	1	6-130	
—	159	3B	BB	1	Zakres częstotliwości automatycznego przełączenia i na zasilanie z przetwornicy	0–10 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-290	
—	Ⓒ 160	00	80	2	Wybór grupy parametrów użytkownika	0/1/9999	1	9999	6-200	
—	161	01	81	2	Zadawanie częstotliwości/blokada działania przycisków panelu operatorskiego	0/1/10/11	1	0	6-328	
Funkcja automatycznego restartu	162	02	82	2	Wybór automatycznego restartu po chwili łowym zaniku zasilania	0/1/10/11	1	0	6-137	
	163	03	83	2	Czas amortyzacji przy restarcie	0–20 s	0,1 s	0 s	6-137	
	164	04	84	2	Napięcie amortyzacji przy restarcie	0–100 %	0,1 %	0 %	6-137	
	165	05	85	2	Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu	0–120 %	0,1 %	110 %	6-137	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (6)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Detekcja prądu	166	06	86	2	Czas podtrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego	0–10 s/9999	0,1 s	0,1 s	6-115	
	167	07	87	2	Wybór funkcji detekcji prądu wyjściowego	0/1/10/11	1	0	6-115	
—	168	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.								
—	169									
Kasowanie liczników monitorowania	170	0A	8A	2	Kasowanie licznika energii	0/10/9999	1	9999	6-123	
	171	0B	8B	2	Kasowanie licznika czasu pracy	0/9999	1	9999	6-123	
Grupa parametrów użytkownika	172	0C	8C	2	Wyświetlanie grupy parametrów użytkownika /kasowanie grupy	9999/(0–16)	1	0	6-200	
	173	0D	8D	2	Rejestracja parametru do grupy parametrów	0–999/9999	1	9999	6-200	
	174	0E	8E	2	Kasowanie grupy parametrów użytkownika	0–999/9999	1	9999	6-200	
Wybór funkcji zacisków wejść	178	12	92	2	Wybór funkcji zacisku STF	0–8/10–14/16/24/25/37/60/62/64–67/70–72/9999	1	60	6-96	
	179	13	93	2	Wybór funkcji zacisku STR	0–8/10–14/16/24/25/37/61/62/64–67/70–72/9999	1	61	6-96	
	180	14	94	2	Wybór funkcji zacisku RL	0–8/10–14/16/24/25/37/62/64–67/70–72/9999	1	0	6-96	
	181	15	95	2	Wybór funkcji zacisku RM		1	1	6-96	
	182	16	96	2	Wybór funkcji zacisku RH		1	2	6-96	
	183	17	97	2	Wybór funkcji zacisku RT		1	3	6-96	
	184	18	98	2	Wybór funkcji zacisku AU		0–8/10–14/16/24/25/37/62–67/70–72/9999	1	4	6-96
	185	19	99	2	Wybór funkcji zacisku JOG	0–8/10–14/16/24/25/37/62/64–67/70–72/9999	1	5	6-96	
	186	1A	9A	2	Wybór funkcji zacisku CS		1	6	6-96	
	187	1B	9B	2	Wybór funkcji zacisku MRS		1	24	6-96	
	188	1C	9C	2	Wybór funkcji zacisku STOP		1	25	6-96	
189	1D	9D	2	Wybór funkcji zacisku RES	1		62	6-96		

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (7)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Wybór funkcji zacisków wyjść	190	1E	9E	2	Wybór funkcji zacisku RUN	0-5/7/8/ 10-19/25/26/ 45-48/64/ 70-79/85/ 90-96/ 98/99/ 100-105/107/ 108/110-116/ 125/126/ 145-148/164/ 170/179/185/ 190-196/ 198/199/9999	1	0	6-107	
	191	1F	9F	2	Wybór funkcji zacisku SU		1	1	6-107	
	192	20	A0	2	Wybór funkcji zacisku IPF		1	2	6-107	
	193	21	A1	2	Wybór funkcji zacisku OL		1	3	6-107	
	194	22	A2	2	Wybór funkcji zacisku FU		1	4	6-107	
	195	23	A3	2	Wybór funkcji zacisku ABC1		1	99	6-107	
	196	24	A4	2	Wybór funkcji zacisku ABC2		1	9999	6-107	
Wybór prędkości zaprogramowane	232 – 239	28-2F	A8-AF	2	Prędkość zaprogramowana (prędkości 8 do 15)	0-400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-54	
—	240	30	B0	2	Wybór trybu Miękką PWM	0/1	1	1	6-167	
—	241	31	B1	2	Przełączanie jednostki wyświetlania sygnałów wejść analogowych	0/1	1	0	6-181	
—	242	32	B2	2	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 2)	0-100 %	0,1 %	100 %	6-170	
—	243	33	B3	2	Wielkość sygnału kompensacja z zacisku 1 (sygnał główny - zacisk 4)	0-100 %	0,1 %	75 %	6-170	
—	244	34	B4	2	Wybór trybu pracy wentylatora	0/1	1	1	6-316	
Kompensacja poślizgu	245	35	B5	2	Poślizg znamionowy	0-50 %/9999	0,01 %	9999	6-34	
	246	36	B6	2	Stała czasowa kompensacji poślizgu	0,01-10 s	0,01 s	0,5 s	6-34	
	247	37	B7	2	Wybór kompensacji poślizgu w zakresie pracy przy stałej mocy	0/9999	1	9999	6-34	
	—	250	3A	BA	2	Wybór metody hamowania	0-100 s/1000-1100 s/8888/9999	0,1 s	9999	6-92
—	251	3B	BB	2	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu	0/1	1	1	6-157	
Funkcja kompensacji korekcji częstotliwości	252	3C	BC	2	Przesunięcie zera korekcji	0-200 %	0,1 %	50 %	6-170	
	253	3D	BD	2	Wzmocnienie korekcji	0-200 %	0,1 %	150 %	6-170	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (8)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Monitorowanie zużycia elementów	255	3F	BF	2	Wyświetlanie alarmu zużycia	(0–15)	1	0	6-317	
	256	40	C0	2	Wyświetlanie zużycia obwodu ograniczeni a prądu rozruchowego	(0–100 %)	1 %	100 %	6-317	
	257	41	C1	2	Wyświetlanie zużycia a kondensatora obwodu sterowania	(0–100 %)	1 %	100 %	6-317	
	258	42	C2	2	Wyświetlanie zużycia a kondensatora głównego obwodu	(0–100 %)	1 %	100 %	6-317	
	259	43	C3	2	Pomiar stopni a zużycia a kondensatora obwodu głównego	0/1	1	0	6-317	
—	260	44	C4	2	Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM	0/1	1	1	6-167	
Zatrzymanie przy zaniku zasilania	261	45	C5	2	Wybór trybu hamowania a przy zani ku zasilania	0/1/2/21/22	1	0	6-145	
	262	46	C6	2	Częstotliwość odejmowana przy starcie hamowania	0–20 Hz	0,01 Hz	3 Hz	6-145	
	263	47	C7	2	Częstotliwość odejmowania a częstotliwości przy starcie hamowania	0–120 Hz/9999	0,01 Hz	50 Hz	6-145	
	264	48	C8	2	Czas hamowania a 1 przy zani ku zasilania	0–3600/360 s	0,1/0,01 s	5 s	6-145	
	265	49	C9	2	Czas hamowania a 2 przy zani ku zasilania	0–3600/360 s/9999	0,1/0,01 s	9999	6-145	
	266	4A	CA	2	Częstotliwość przełączania a czasu hamowania a przy zani ku zasilania	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-145	
—	267	4B	CB	2	Wybór funkcji zacisku 4	0/1/2	1	0	6-170	
—	268	4C	CC	2	Ustawienie i ilości miejsc po przecinku monitorowanej danej	0/1/9999	1	9999	6-123	
—	269	Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać nastawy.								
—	299	6B	EB	2	Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie	0/1/9999	1	9999	6-137	
Wejście cyfrowe	300	00	80	3	Przesunięcie wejści a BCD	Parametr opcjonalnej karty wejść binarnych (FR-A7AX)				
	301	01	81	3	Wzmocnienie wejści a BCD					
	302	02	82	3	Przesunięcie wejści a BIN					
	303	03	83	3	Wzmocnienie wejści a BIN					
	304	04	84	3	Wybór kompensacji wejści a analogowego i konfiguracja wejści a cyfrowego					
	305	05	85	3	Wybór próbkowania a stanu wejści					

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (9)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Wyjście analogowe	306	06	86	3	Wybór sygnału wyjści a analogowego	Parametr opcjonalnej karty dodatkowych wyjść analogowych/wyjść binarnych (FR-A7AY)				
	307	07	87	3	Ustawienie zera wyjści a analogowego					
	308	08	88	3	Ustawienie maksimum sygnału wyjści a analogowego					
	309	09	89	3	Wybór napięcie/prąd wyjści a analogowego					
	310	0A	8A	3	Wybór napięci a wyjści a analogowego mierni ka					
	311	0B	8B	3	Ustawienie zera wyjści a analogowego mierni ka					
	312	0C	8C	3	Ustawienie maksymalnego sygnału wyjści a analogowego mierni ka					
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					
(Wyjścia prze-każnikowe)	320	14	94	3	Wybór funkcji zacisku RA1	Parametr opcjonalnej karty wyjść przekażnikowych (FR-A7AR)				
	321	15	95	3	Wybór funkcji zacisku RA2					
	322	16	96	3	Wybór funkcji zacisku RA3					
Wyjście analogowe	323	17	97	3	Ustawienie 0 V AM0	Parametr opcjonalnej karty dodatkowych wyjść analogowych/wyjść binarnych (FR-A7AY)				
	324	18	98	3	Ustawienie 0 mA AM1					
	329	1D	9D	3	Wybór rozdzielczości sygnału wejści a cyfrowego	Parametr opcjonalnej karty wejść binarnych (FR-A7AX)				

**Tab. A-6:** Lista parametrów z kodami instrukcji (10)



Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Komunikacja RS-485	331	1F	9F	3	RS-485 Adres stacji	0–31 (0–247)	1	0	6-233	
	332	20	A0	3	RS-485 Prędkość komunikacji	3/6/12/24/48/96/192/348	1	96	6-233	
	333	21	A1	3	RS-485 Liczba bitów stopu	0/1/10/11	1	1	6-233	
	334	22	A2	3	RS-485 wybór parzystości	0/1/2	1	2	6-233	
	335	23	A3	3	RS-485 Liczba prób wznowienia komunikacji	0–10/9999	1	1	6-233	
	336	24	A4	3	RS-485 czas kontroli komunikacji	0–999,8 s/9999	0,1 s	0 s	6-233	
	337	25	A5	3	RS-485 czas oczekiwania na odpowiedź	0–150 ms/9999	1	9999	6-233	
	338	26	A6	3	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	0/1	1	0	6-217	
	339	27	A7	3	Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji	0/1/2	1	0	6-217	
	340	28	A8	3	Wybór trybu komunikacji po załączeniu zasilania	0/1/2/10/12	1	0	6-203	
	341	29	A9	3	RS-485 wybór CR/LF	0/1/2	1	1	6-233	
	342	2A	AA	3	Zapis parametrów do pamięci EEPROM za pomocą poleceń komunikacji	0/1	1	0	6-233	
	343	2B	AB	3	Liczba błędów komunikacji	—	1	0	6-233	
(DeviceNet)	345	2D	AD	3	Adres DeviceNet	Parametr opcjonalnej karty komunikacyjnej sieci DeviceNet (FR-A7ND)				
	346	2E	AE	3	Prędkość komunikacji DeviceNet					
	349	31	B1	3	Wybór resetu komunikacji	Parametr opcjonalnej karty komunikacyjnej sieci CC-Link i PROFIBUS//DP (FR-A7NC, FR-A7NP)				
(Komunikacja LONWORKS)	387	57	D7	3	Czas opóźnienia transmisji danych	Parametr opcjonalnej karty komunikacyjnej sieci LONWORKS (FR-A7NL)				
	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 wymuszane zdarzeniowo					

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (11)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Wyjścia zdalne	495 Ver-UP	5F	DF	4	Wybór wyjść zdalnych	0/1/10/11	1	0	6-118	
	496	60	E0	4	Dane wyjść zdalnych 1	0-4095	1	0	6-118	
	497	61	E1	4	Dane wyjść zdalnych 2	0-4095	1	0	6-118	
Błąd komunikacji	500	00	80	5	Czas opóźnienia a detekcji błędu komunikacji	Parametry opcjonalnych kart komunikacji				
	501	01	81	5	Wyświetlanie licznika błędów komunikacji					
	502	02	82	5	Wybór trybu zatrzymania w przypadku wystąpienia błędu komunikacji					
Konservacja	503	03	83	5	Tajmer konserwacji	0 (1-9998)	1	0	6-321	
	504	04	84	5	Poziom alarmu tajmera konserwacji	0-9998/9999	1	9999	6-321	
—	522	16	96	5	Częstotliwość wyłączenia a wyjścia	0-400 Hz/9999	0,01 Hz	9999	6-94	
—	539	27	A7	5	Czas sprawdzania a komunikacji Modbus-RTU	0/ 0,1-999,8 s/9999	0,1 s	9999	6-253	
(Sieć CC-Link)	542	2A	AA	5	Adres stacji (CC-Link)	Parametr opcjonalnej karty komunikacyjnej sieci CC-Link (FR-A7NC)				
	543	2B	AB	5	Prędkość transmisji (CC-Link)					
	544	2C	AC	5	Ustawienia rozszerzone CC-Link					
Komunikacja	549	31	B1	5	Wybór protokołu komunikacji	0/1	1	0	6-233	
	550	32	B2	5	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji	0/1/9999	1	9999	6-217	
	551	33	B3	5	Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU	1/2	1	2	6-217	
Regulacja PID	553	35	B5	5	Granica odchyłki regulacji PID	0-100,0%/9999	0,1 %	9999	6-271	
	554	36	B6	5	Wybór działania w przypadku detekcji przekroczonej wartości sygnału PID	0-3, 10-13	1	0	6-271	
Monitor średniej wartości prądu	555	37	B7	5	Czas uśrednienia prądu	0,1-1,0 s	0,1 s	1 s	6-322	
	556	38	B8	5	Czas maskowania a średniej wartości prądu	0,0-20,0 s	0,1 s	0 s	6-322	
	557	39	B9	5	Wartość odniesienia a sygnału monitorowania a średniej wartości prądu	0-500 A/ 0-3600 A	0,01/0,1 A	Prąd znamionowy przetwornicy	6-322	
—	563	3F	BF	5	Ilość przepełnień licznika czasu załączenia a zasilania	(0-65535)	1	0	6-123	
—	564	40	C0	5	Ilość przepełnień licznika czasu pracy	(0-65535)	1	0	6-123	
Ustawienie przeciążalności	570	46	C6	5	Ustawienie poziomu przeciążalności	0/1	1	0	6-44	
—	571	47	C7	5	Czas przytrzymania przy starcie	0,0-10,0 s/9999	0,1 s	9999	6-70	
—	573	49	C9	5	Sprawdzanie prądu 4 mA	1/9999	1	9999	6-170	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (12)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Zawieszenie wyjścia PID	575	4B	CB	6	Czas opóźnienia i detekcji zawieszenia i wyjścia przetwornicy	0–3600 s/9999	0,1 s	1 s	6-271	
	576	4C	CC	6	Poziom detekcji zawieszenia i wyjścia przetwornicy	0–400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-271	
	577	4D	CD	6	Poziom przerwania i zawieszenia i wyjścia przetwornicy	900–1100 %	0,1 %	1000 %	6-271	
Zaawansowana regulacja PID	578	4E	CE	6	Liczba siłnic dodatkowych	0–3	1	0	6-296	
	579	4F	CF	6	Metoda przełączania siłnic	0–3	1	0	6-296	
	580	50	D0	6	Czas blokady przełączania MC	0–100 s	0,1 s	1 s	6-296	
	581	51	D1	6	Czas opóźnienia startu	0–100 s	0,1 s	1 s	6-296	
	582	52	D2	6	Czas hamowania po załączeniu siłnika dodatkowego	0–3600/360 s/9999	0,1 s	1 s	6-296	
	583	53	D3	6	Czas przyspieszenia po odłączeniu siłnika dodatkowego	0–3600/360 s/9999	0,1 s	1 s	6-296	
	584	54	D4	6	Częstotliwość początkowa dodat. siłnika 1	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-296	
	585	55	D5	6	Częstotliwość początkowa dodat. siłnika 2	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-296	
	586	56	D6	6	Częstotliwość początkowa dodat. siłnika 3	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-296	
	587	57	D7	6	Częstotliwość końcowa dodat. siłnika 1	0–400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-296	
	588	58	D8	6	Częstotliwość końcowa dodat. siłnika 2	0–400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-296	
	589	59	D9	6	Częstotliwość końcowa dodat. siłnika 3	0–400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-296	
	590	5A	DA	6	Opóźnienie rozruchu siłnika dodatkowego	0–3600 s	0,1 s	5 s	6-296	
	591	5B	DB	6	Opóźnienie zatrzymania siłnika dodatkowego	0–3600 s	0,1 s	5 s	6-296	
Funkcja trawersowania	592	5C	DC	6	Wybór funkcji trawersowania	0/1/2	1	0	6-310	
	593	5D	DD	6	Maksymalna wartość amplitudy trawersu	0–25 %	0,1 %	10 %	6-310	
	594	5E	DE	6	Kompensacja amplitudy podczas hamowania	0–50 %	0,1 %	10 %	6-310	
	595	5F	DF	6	Kompensacja amplitudy podczas przyspieszenia	0–50 %	0,1 %	10 %	6-310	
	596	60	E0	6	Czas przyspieszenia podczas trawersowania	0,1–3600 s	0,1 s	5 s	6-310	
	597	61	E1	6	Czas hamowania podczas trawersowania	0,1–3600 s	0,1 s	5 s	6-310	
—	611	0B	8B	6	Czas przyspieszenia przy restarcie	0–3600 s/9999	0,1 s	5/15 s	6-137	
Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości	653	35	B5	6	Sterowanie wygładzaniem pulsacji prędkości	0–200 %	0,1 %	0	6-169	
	654	36	B6	6	Częstotliwość odcięcia i sterowania wygładzaniem prędkości	0–120 Hz	0,01 Hz	20 Hz	6-169	
—	799	63	E3	7	Ustawienie impulsów zliczania energii wyjściowej	0,1/1/10/100/1000 kWh	0,1	1 kWh	6-120	
—	867	43	C3	8	Filtr wyjściowy zacisku AM	0–5 s	0,01 s	0,01 s	6-130	—
—	869	45	C5	8	Filtr wyjścia prądowego	0–5 s	0,01 s	0,02 s	6-130	—

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (13)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Funkcje zabezpieczające	872	48	C8	8	Wybór funkcji detekcji braku napięcia fazy zasilania	0/1	1	0	6-157	
Funkcja unikania regeneracji	882	52	D2	8	Wybór unikania pracy w trybie prądnicowym	0/1	1	0	6-313	
	883	53	D3	8	Poziom działania funkcji unikania pracy w trybie prądnicowym	300–800 V	0,1 V	760 V/ 785 V DC	6-313	
	884	54	D4	8	Czułość detekcji trybu prądnicowego podczas hamowania	0–5	1	0	6-313	
	885	55	D5	8	Ograniczenie kompensacji częstotliwości podczas unikania pracy w trybie prądnicowym	0–10 Hz/9999	0,01 Hz	6 Hz	6-313	
	886	56	D6	8	Współczynnik wzmocnienia napięcia w trybie unikania pracy prądnicowej	0–200 %	0,1 %	100 %	6-313	
Parametry wolne	888	58	D8	8	Parametr wolny 1	0–9999	1	9999	6-326	
	889	59	D9	8	Parametr wolny 2	0–9999	1	9999	6-326	
Praca w trybie oszczędzania energii	891	5B	DB	8	Liczba przesuniętych cyfr wyświetlacza energii skumulowanej	0–4/9999	1	9999	6-160	
	892	5C	DC	8	Współczynnik obciążenia	30–150 %	0,1 %	100 %	6-160	
	893	5D	DD	8	Wybór trybu oszczędzania energii (moc silnika)	0,1–55/ 0–3600 kW	0,01/0,1 kW	Wartość LD/SLD wprowadzonej mocy silnika	6-160	
	894	5E	DE	8	Tryb pracy przy zasilaniu silnika z sieci	0/1/2/3	1	0	6-160	
	895	5F	DF	8	Wartość odniesienia poziomu oszczędzania energii	0/1/9999	1	9999	6-160	
	896	60	E0	8	Koszt jednostki mocy	0–500/9999	0,01	9999	6-160	
	897	61	E1	8	Czas uśredniania monitora oszczędzania energii	0/1–1000 h/9999	1	9999	6-160	
	898	62	E2	8	Kasowanie monitora oszczędzania energii	0/1/10/9999	1	9999	6-160	
	899	63	E3	8	Współczynnik czasu pracy (wartość przybliżona)	0–100 %/9999	0,1 %	9999	6-160	
Parametry kalibracji	C0 (900)	5C	DC	1	Kalibracja zacisku CA	—	—	—	6-132	
	C1 (901)	5D	DD	1	Kalibracja zacisku AM	—	—	—	6-132	
	C2 (902)	5E	DE	1	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	0–400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-181	
	C3 (902)	5E	DE	1	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	0–300 %	0,1 %	0 %	6-181	
	125 (903)	5F	DF	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-181	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (14)

Funkcja	Parametr	Kod instrukcji			Nazwa	Zakres nastaw	Jednostka	Wartość domyślna	Patrz strona	Nastawa Klienta
		Odczyt	Zapis	Rozszerzony						
Parametry kalibracji	C4 (903)	5F	DF	1	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 2	0–300 %	0,1 %	100 %	6-181	
	C5 (904)	60	E0	1	Przesunięcie zera nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0–400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	6-181	
	C6 (904)	60	E0	1	Wartość początkowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	0–300 %	0,1 %	20 %	6-181	
	126 (905)	61	E1	1	Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4	0–400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	6-181	
	C7 (905)	61	E1	1	Wartość końcowa sygnału analogowego przy zadawaniu częstotliwości za pomocą sygnału na zacisku 4	0–300 %	0,1 %	100 %	6-181	
Kalibracja analogowego wyjścia prądowego	C8 (930)	1E	9E	9	Wartość zmiennej wyjściowej dla zerowego sygnału na wyjściu prądowym	0–100 %	0,1 %	0 %	6-132	
	C9 (930)	1E	9E	9	Wartość sygnału prądowego dla zerowej wartości zmiennej wyjściowej	0–100 %	0,1 %	0 %	6-132	
	C10 (931)	1F	9F	9	Wzmocnienie wyjścia analogowego sygnału prądowego	0–100 %	0,1 %	100 %	6-132	
	C11 (931)	1F	9F	9	Wartość prądu wyjściowego dla maksymalnej wartości zmiennej wyjściowej	0–100 %	0,1 %	100 %	6-132	
Regulacja PID	C42 (934)	22	A2	9	Wartość początkowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID	0–500,00/9999	0,01	9999	6-271	
	C43 (934)	22	A2	9	Minimalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %	0–300,0 %	0,1 %	20 %	6-271	
	C44 (935)	23	A3	9	Wartość końcowa skalowania sygnału zacisku 4 regulacji PID	0–500,00/9999	0,01	9999	6-271	
	C45 (935)	23	A3	9	Maksymalna wartość sygnału analogowego zacisku 4 w %	0–300,0 %	0,1 %	100 %	6-271	
—	989	59	D9	9	Kasowanie alarmu kopiowania parametrów	10/100	1	10/100	—	
PU	990	5A	DA	9	Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU	0/1	1	1	6-328	
	Ⓢ 991	5B	DB	9	Regulacja kontrastu wyświetlacza PU	0–63	1	58	6-329	
Kasowanie parametrów, kopiowanie parametrów	PR.CL	—			Kasowanie parametrów	0/1	1	0	5-13	
	ALLC	—			Kasowanie wszystkich parametrów	0/1	1	0	5-14	
	Er.CL	—			Kasowanie historii alarmów	0/1	1	0	7-21	
	PCPY	—			Kopiowanie parametrów	0/1/2/3	1	0	5-15	

Tab. A-6: Lista parametrów z kodami instrukcji (15)

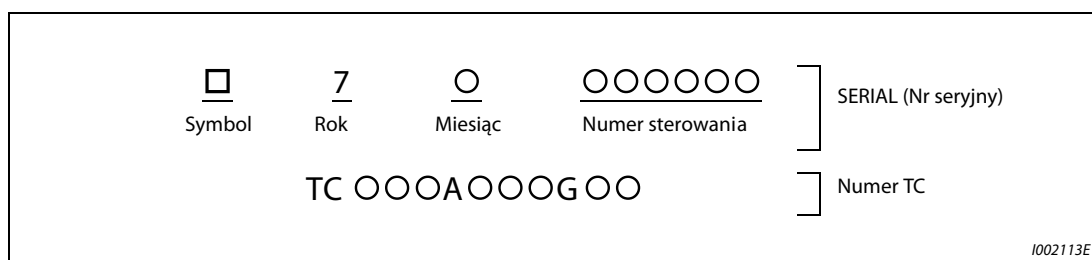
## A.7 Zmiana danych technicznych

### A.7.1 Sprawdzenie numeru seryjnego

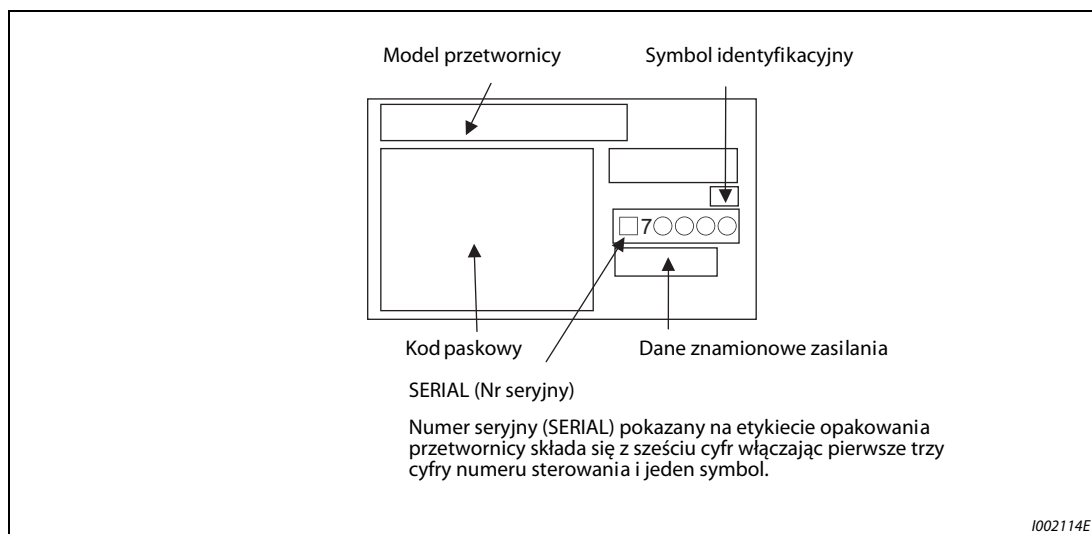
Sprawdź numer seryjny, umieszczony na tabliczce znamionowej przetwornicy lub na opakowaniu (patrz rozdział 1.2).

Numer seryjny składa się z:

- 1 symbolu oznaczenia wersji,
- Rok i miesiąc są przedstawione za pomocą 2 cyfr lub 1 cyfry i 1 litery alfabetu.  
Jedna cyfra oznacza ostatnią cyfrę roku produkcji. Do oznaczenia miesiąca służą cyfry od 1 do 9 oraz litery X (październik), Y (listopad) i Z (grudzień).
- 6 znaków numerycznych wskazuje numer seryjny sterowania.



**Rys. A-24:** Przykładowa tabliczka znamionowa



**Rys. A-25:** Etykieta na opakowaniu produktu

## A.7.2 Zmienione funkcje

Ustawienia Par. 495 "10" i "11" są aktywne w przypadku przetwornic o numerach seryjnych wyższych niż wymienione w tabeli poniżej.

W przetwornicach wyprodukowanych po poniżej pokazanych numerach seryjnych SERIAL, wykonywanie funkcji kasowania parametru/ kasowania wszystkich parametrów za pomocą poleceń klasy 0x2A, przypadek 1 o atrybutach ID 105 i 106, nie powoduje kasowania nastaw parametrów komunikacji (Par. 345 i Par. 346).

W pokazanej poniżej tabeli należy sprawdzić numer seryjny przetwornicy, odczytany z tabliczki znamionowej lub etykiety opakowania.

Model przetwornicy	10-ta i 11-ta cyfra numeru TC na tabliczce znamionowej	Numer seryjny (pierwsze dwie cyfry numeru seryjnego SERIAL)
FR-F740-00023 do 00126-EC	G7	G7
	G8	E7
FR-F740-00170/00250-EC	G7	G7
	G8	F7
FR-F740-00310/00380-EC	G7	F7
	G8	F7
FR-F740-00470/00620-EC	G7	J7
	G8	J7
FR-CF70-EC (Karta sterująca)	G7	G7
FR-CF70-ECT (Karta sterująca)	G7	D7

**Tab. A-7:** Weryfikacja daty produkcji przetwornicy (wprowadzenia zmian w działaniu funkcji)





# Indeks

## B

Błąd	
Diagnostyka	7-1
Diagnostyka w przypadku wystąpienia problemów	7-23
działania zaradcze	7-4
Komunikat	7-2
Lista	7-2
Wyświetlacz LED/LCD	7-2
Wyświetlanie	7-4
Blokada zapisu parametrów	6-197
Blokada zmiany kierunku obrotów	
Parametr	6-199
Brak prądu	
Detekcja	6-117

## C

Chłodzenie	2-10
Charakterystyka	
Moment obciążenia	6-51
Wybór automatycznego	6-72
Charakterystyka obciążenia	
Wybór	6-51
Charakterystyka V/f	
Parametr	6-49
Cyfrowe pokrętko	4-5
Czas przyśpieszenia i hamowania	
Parametr	6-66
Częstotliwość bazowa	6-49
Częstotliwość startowa	
Parametr	6-70
Częstotliwość wyjściowa	
Częstotliwość startowa	6-70
Detekcja	6-113
maksymalna	6-45
minimalna	6-45
Przeskok częstotliwości	6-47
Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	6-54
Częstotliwość	6-83
Częstotliwość wyjściowa	
Częstotliwość pracy Jog	6-57
Czułość wykrywania częstotliwości	
Parametr	6-113
Czyszczenie	8-8

## D

Dławik	3-40
Dławik AC	3-40
Dławik DC	3-40
Dane techniczne	A-1
Drugie funkcje	
Zakres	6-101

## F

Filtr EMC	3-49
Funkcja automatycznego	6-137
Funkcja pompy	6-296
Funkcja SLEEP	6-304
Funkcja trawersowania	6-310
Funkcja zdalnego ustawiania prędkości	
Parametr	6-62
Funkcje zabezpieczające	
Kod Alarmu	6-155
Przegląd	A-5
reset	7-19

## G

Grupa parametrów użytkownika	
Usuwanie parametru	6-202
Grupy parametrów użytkownika	
Parametr	6-200

## H

Hamowanie prądem stałym DC	
Parametr	6-83
Historia alarmów	
alarmów	7-21
kasowanie	7-21

## I

Instalacja	
obudowa	2-6
IP54-model FR-F746	1-1

## J

Język	
Wybór	6-327

<b>K</b>	<b>P</b>
Kalibracja	Panel operatorski
Zacisk CA, AM ..... 6-132	Demontaż ..... 2-1
Kod Alarmu	Funkcje ..... 4-4
Wyjście ..... 6-155	Montaż ..... 2-1
Kod wyjściowego	Podstawowe funkcje ..... 4-6
sygnału alarmowego ..... 6-155	Panel sterujący
Kody instrukcji ..... A-25	Podłączanie ..... 3-28
Kody kontrolne ..... 6-239	Parametr
Kompatybilność elektromagnetyczna ..... 3-41	kasowanie ..... 5-13
Komunikacja	kasowanie wszystkich parametrów ..... 5-14
Modbus-RTU ..... 6-253	Kody instrukcji ..... A-25
Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi 6-236	kopiowanie parametrów ..... 5-16
Ustawienia podstawowe ..... 6-233	Parametry trybu prostego ..... 5-1
Złącze PU ..... 6-225	Przegląd ..... 6-1
Zaciski RS-485 ..... 6-228	weryfikacja parametrów ..... 5-18
Konserwacja ..... 8-1	wolny ..... 6-326
Kontrast	Parametry trybu prostego ..... 5-1
Parametr ..... 6-329	PLC
	Podłączanie ..... 3-27
<b>L</b>	Podłączanie
Licznik czasu pracy	Dławik ..... 3-40
alarmów ..... 6-123	Dławik DC ..... 3-40
Licznik energii	Konfiguracja systemu ..... 3-1
alarmów ..... 6-123	Listwa zaciskowa RS-485 ..... 3-29
Logika	Obwód główny ..... 3-7
Logika typu sink ..... 3-25	Obwód sterujący ..... 3-15
Logika typu source ..... 3-25	Panel operatorski ..... 3-28
	Prostownik rewersyjny ..... 3-38
<b>M</b>	Rewersyjny prostownik tranzystorowy ..... 3-36
Moment	Schemat podłączenia przetwornicy ..... 3-5
Momentu ..... 6-30	Stycznik mocy ..... 3-31
Parametr ..... 6-30	Zewnętrzne urządzenia opcjonalne ..... 3-31
Moment obciążenia	Zewnętrzny moduł hamowania ..... 3-33
Wybór ..... 6-44	Pokrywa czołowa
Monitor częstotliwości	Demontaż ..... 2-2
Oдноśniki ..... 6-130	Montaż ..... 2-2
Monitor oszczędzanej energii ..... 6-160	Potencjometr
	Cyfrowe pokrętło ..... 4-14
<b>N</b>	Poziom działania zabezpieczenia przed utykaniem
Numer stacji ..... 6-233	Parametr ..... 6-35
	Prąd wyjściowy
<b>O</b>	Detekcja ..... 6-115
Obudowa ..... 1-2	Prądy upływu ..... 3-41
Konstrukcja ..... 2-7	Praca w trybie Jog
System chłodzenia ..... 2-10	Parametr ..... 6-57
Osłona zacisków połączeniowych ..... 3-10	Protokół komunikacji przetwornic Mitsubishi .... 6-236
	Przeskok częstotliwości
	Parametr ..... 6-47
	Przesunięcie zera
	regulacja ..... 6-181
	Przewody
	Rozmiar ..... 3-11

Przyspieszanie	
Charakterystyka .....	6-72
Punkt .....	8-1
Punkty rezonansu	
Unikanie .....	6-47

**R**

Regulacja PID	
Parametr .....	6-271
zaawansowana .....	6-296
Reset .....	7-19
Restart	
po wystąpieniu alarmu .....	6-152
po zaniku zasilania .....	6-139

**S**

Silnik	
przełączanie napięcia przetwornica	
– zasilanie sieciowe .....	6-290
Wybór .....	6-82
Sterowanie wektorem	
Parametr .....	6-33
Styczniki i wyłączniki .....	3-3
Sygnal alarmowy	
Zaciski .....	3-17
Sygnal dźwiękowy	
sterowanie .....	6-328
Sygnal startu	
Przypisanie .....	6-103
System chłodzenia .....	2-10

**T**

Tajmer konserwacji	
Parametr .....	6-321
Test rezystancji izolacji .....	8-17
Termistor typu PTC	
Podłączanie .....	6-80
Tryb oszczędzania energii .....	6-158
Tryb pracy mieszany .....	6-208

**U**

Unikanie regeneracji	
Parametr .....	6-313
Uruchamianie przetwornicy .....	4-3
Ustawienia podstawowe .....	5-1
Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości	
Parametr .....	6-54
Uziemienie	
Prądy upływu .....	3-13
Uziemienie ochronne	
Podłączanie .....	3-7

**W**

Wartość zadana	
analogowa .....	6-170
Przesunięcie zera .....	6-185
regulacja .....	6-181
Wzmocnienie .....	6-185
Wartość zadana	
Filtr .....	6-180
Warunki otoczenia .....	2-7
Wentylator chłodzący	
Demontaż .....	8-10
Działanie .....	6-316
Montaż .....	8-11
Wybór języka	
Parametr .....	6-327
Wybór trybu	
Komunikacja .....	6-219
mieszany .....	6-208
po załączeniu zasilania .....	6-215
Tryb sterowania PU .....	6-208
tryb zewnętrzny .....	6-207
Wybór trybu sterowania	
Graf .....	6-206
Parametr .....	6-203
Wyjście	
analogowa .....	6-130
Wyjście AM .....	3-18
Wyjście CA .....	3-18
Wymiary	
Dławik DC .....	A-18
Panel operatorski FR-DU07 .....	A-24
Programator FR-PU07 .....	A-24
Przetwornica .....	A-6
Wyświetlanie	
Prędkość .....	6-121
Wybór .....	6-123
Zaciski wejść/wyjść .....	6-127
Wyświetlanie prędkości	
Parametr .....	6-121
Wzmocnienie	
regulacja .....	6-181

**Z**

Zabezpieczenie silnika	
Parametr .....	6-76
Termistor typu PTC .....	6-80
Zacisk	
Obwód sterujący .....	3-15
Zaciski	
Komunikacja .....	3-18
Przypisanie funkcji .....	6-96
Zaciski wejściowe	
Wybór funkcji .....	6-96
Zaciski wyjść	
Wybór funkcji .....	6-107
Zdalne wyjścia	
Parametr .....	6-118
Zużycie	
Funkcje .....	6-317



**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 - 251 551 470  
 Fax: +420 - 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 (MB)**  
 Phone: +39 039 / 60 53 1  
 Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLAND**  
 Poland Branch  
 Krakowska 50  
**PL-32-083 Balice**  
 Phone: +48 (0)12 / 630 47 00  
 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **RUSSIA**  
 52, bid. 3 Kosmodamianskaya nab 8 floor  
**RU-115054 Moscow**  
 Phone: +7 495 721-2070  
 Fax: +7 495 721-2071

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

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIUM**  
 Culliganlaan 3  
**BE-1831 Diegem**  
 Phone: +32 (0)2 / 717 64 30  
 Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

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 6044  
 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROATIA**  
 Losinjka 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-Pustkovce**  
 Phone: +420 595 691 150  
 Fax: +420 595 691 199

Beijer Electronics A/S **DENMARK**  
 Lykægårdsvej 17  
**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**  
 Peltoie 37  
**FIN-28400 Ulvila**  
 Phone: +358 (0)207 / 463 540  
 Fax: +358 (0)207 / 463 541

UTEKO **GREECE**  
 5, Mavrogenou Str.  
**GR-18542 Piraeus**  
 Phone: +30 211 / 1206 900  
 Fax: +30 211 / 1206 999

MELTRADE Kft. **HUNGARY**  
 Fertő utca 14.  
**HU-1107 Budapest**  
 Phone: +36 (0)1 / 431-9726  
 Fax: +36 (0)1 / 431-9727

Beijer Electronics SIA **LATVIA**  
 Rītausmas iela 23  
**LV-1058 Rīga**  
 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

HIFLEX AUTOM.TECHNIEK B.V. **NETHERLANDS**  
 Wolveverstraat 22  
**NL-2984 CD Ridderkerk**  
 Phone: +31 (0)180 - 46 60 04  
 Fax: +31 (0)180 - 44 23 55

Koning & Hartman b.v. **NETHERLANDS**  
 Haarlbergweg 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

Fonseca S.A. **PORTUGAL**  
 R. João Francisco do Casal 87/89  
**PT - 3801-997 Aveiro, Esgueira**  
 Phone: +351 (0)234 / 303 900  
 Fax: +351 (0)234 / 303 910

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

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 / 93 23 01

Omni Ray AG **SWITZERLAND**  
 Im Schörl 5  
**CH-8600 Dübendorf**  
 Phone: +41 (0)44 / 802 28 80  
 Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURKEY**  
 Bayraktar Bulvarı Nutuk Sok. No:5  
**TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL**  
 Phone: +90 (0)216 526 39 90  
 Fax: +90 (0)216 526 3995

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 / 977 0770  
 Fax: +27 (0)11 / 977 0761