



MX2

Stworzony, aby napędzać maszyny

Model: MX2

Klasa trzyczonowa 200 V o mocy od 0,1 do 15 kW

Klasa jednofazowa 200 V o mocy od 0,1 do 2,2 kW

Klasa trzyczonowa 400 V o mocy od 0,4 do 15 kW

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Uwaga:

Wytwarzane przez OMRON produkty mogą być używane tylko przez wykwalifikowaną obsługę, zgodnie z właściwymi procedurami i w celach opisanych w niniejszym podręczniku.

Poniżej przedstawiono standardy oznaczeń i klasyfikacji ostrzeżeń, stosowanych w niniejszej instrukcji. Należy zawsze postępować zgodnie z ich treścią. Nieprzestrzeganie środków ostrożności może być przyczyną obrażeń personelu lub uszkodzenia mienia.

Oznaczenia produktów firmy OMRON

W niniejszym podręczniku wszystkie oznaczenia produktów OMRON są pisane wersalikami. Wyraz „Jednostka”, niezależnie od tego, czy jest częścią nazwy tego produktu, czy też nie, gdy odnosi się do produktu OMRON jest także pisany wielką literą.

© OMRON, 2010

Wszystkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, rozpowszechnianie lub tworzenie kopii zapasowej jakiegokolwiek części tej publikacji w jakiegokolwiek formie lub za pomocą jakichkolwiek środków mechanicznych, elektronicznych, kopiowania, zapisywania lub w inny sposób, bez uprzedniej pisemnej zgody firmy OMRON, jest zabronione.

Użycie informacji przedstawionych w niniejszym podręczniku nie jest chronione prawami patentowymi. Ponadto ze względu na fakt, że OMRON stale dąży do poprawy wysokiej jakości swoich produktów, zawarte w tym podręczniku informacje mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Pomimo, iż niniejszy podręcznik został przygotowany bardzo starannie, OMRON nie ponosi odpowiedzialności za zawarte w nim błędy lub niepełne informacje. OMRON nie ponosi też odpowiedzialności za straty wynikłe z korzystania z informacji, zawartych w tej publikacji.

Gwarancja i ograniczenie odpowiedzialności

GWARANCJA
OMRON udziela wyłącznej, rocznej gwarancji od daty sprzedaży (lub o innym okresie obowiązywania, jeśli określono inaczej) na brak wad materiałowych i prawidłowość montażu produktów. OMRON NIE UDZIELA GWARANCJI, WYRAŻONEJ W JAKIEJKOLWIEK FORMIE, BEZPOŚREDNIEJ LUB DOROZUMIANEJ, W ZAKRESIE ZGODNOŚCI PRODUKTÓW Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI, WARTOŚCI HANDLOWEJ LUB PRZYDATNOŚCI PRODUKTU DO DANEGO ZASTOSOWANIA. KAŻDY NABYWCA LUB UŻYTKOWNIK AKCEPTUJE, ŻE SAM ZDECYDOWAŁ, IŻ PRODUKT SPEŁNI WYMAGANIA JEGO APLIKACJI. OMRON NIE UDZIELA ŻADNYCH INNYCH GWARANCJI, WYRAŻONYCH W SPOSÓB JAWNY LUB DOROZUMIANY.

OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI
OMRON NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA SPECJALNE, NIEBEZPOŚREDNIE LUB BEZPOŚREDNIE USZKODZENIA, UTRATĘ ZYSKÓW LUB ŻADNE INNE STRATY HANDLOWE W JAKIKOLWIEK SPOSÓB ZWIĄZANE Z PRODUKTEM, NIEZALEŻNIE, CZY TO ROSZCZENIE WYNIKA Z UMOWY, GWARANCJI, ZANIEDBANIA LUB ŚCISŁEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI. Odpowiedzialność firmy OMRON w żadnym wypadku nie może przekraczać jednostkowej ceny produktu, którego dotyczy. OMRON W ŻADNYM WYPADKU NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PRAWA GWARANCYJNE, NAPRAWĘ LUB INNE ROSZCZENIA DOTYCZĄCE PRODUKTÓW, CHYBA, ŻE ANALIZA PRZEPROWADZONA PRZEZ FIRMĘ OMRON POTWIERDZI, ŻE PRODUKTY BYŁY PRAWIDŁOWO TRANSPORTOWANE, PRZECHOWYWANE, INSTALOWANE I KONSERWOWANE I NIE BYŁY PODDANE DZIAŁANIU ZABRUDZEŃ, NIE BYŁY PRZECIĄŻONE, NIE BYŁY UŻYWANE NIEZGODNIE Z PRZEZNACZENIEM I NIE MIAŁY MIEJSCA NIEPRAWIDŁOWE MODYFIKACJE LUB NAPRAWY PRODUKTU.

Uwagi dotyczące stosowania

PRAWIDŁOWOŚĆ ZASTOSOWANIA
OMRON nie ponosi odpowiedzialności za zgodność z normami, przepisami lub regulacjami dotyczącymi użytkowania produktów lub łączenia produktów w aplikacjach klienta. Na prośbę klienta OMRON zobowiązuje się dostarczyć stosowne certyfikaty wydane przez niezależne instytucje, określające klasyfikację i ograniczenia stosowania produktów. Ta informacja nie jest wystarczająca do pełnego określenia możliwości stosowania produktów w kombinacji z produktami końcowymi, maszynami, systemami lub w innych aplikacjach lub zastosowaniach. Poniżej przedstawiono kilka przykładów aplikacji, na które należy zwrócić szczególną uwagę. To nie jest wyczerpująca lista wszystkich możliwych zastosowań produktów i nie oznacza, że wymienione zastosowania są odpowiednie dla produktów. - o Użycie na zewnątrz budynków, zastosowania w środowisku potencjalnych zabrudzeń chemicznych lub zakłóceń elektrycznych lub w warunkach i aplikacjach, nieopisanych w tym podręczniku. - o Systemy sterowania energią jądrową, systemy spalania, systemy w kolejnictwie, systemy transportu samolotowego, urządzenia medyczne, maszyny do celów rolniczych, pojazdy, urządzenia bezpieczeństwa lub instalacje, których działanie

jest regulowane oddzielnymi przepisami państwowymi lub przemysłowe.

- o Systemy, maszyny i urządzenia, mogące stanowić zagrożenie dla życia lub mienia. Prosimy o zapoznanie się i postępowanie zgodnie z ograniczeniami użytkowania, odnoszącymi się do danych produktów.

NIGDY NIE NALEŻY UŻYWAĆ TYCH PRODUKTÓW W APLIKACJACH WIAŻĄCYCH SIĘ Z POWAŻNYM ZAGROŻENIEM ŻYCIA LUB MIENIA BEZ UPEWNIENIA SIĘ, ŻE PODCZAS PROJEKTOWANIA SYSTEMU JAKO CAŁOŚCI ZAGROŻENIA TE ZOSTAŁY WZIĘTE POD UWAGĘ ORAZ ŻE PRODUKTY FIRMY OMRON ZOSTAŁY DOBRANE I ZAINSTALOWANE PRAWIDŁOWO I ZGODNIE Z CELEM UŻYWANIA DANEGO URZĄDZENIA LUB SYSTEMU.

PRODUKTY PROGRAMOWALNE

OMRON nie ponosi żadnej odpowiedzialności za oprogramowanie użytkownika produktów programowalnych i za wszelkie wynikające z tego konsekwencje.

Ograniczenie odpowiedzialności

ZMIANY SPECYFIKACJI

Z powodu wprowadzanych udoskonaleń lub z innych przyczyn, dane techniczne produktów i akcesoriów mogą w dowolnym czasie ulec zmianie. W przypadku zmiany opublikowanych charakterystyk, danych technicznych lub wprowadzenia znaczących zmian konstrukcyjnych, zwykle zmieniamy numery oznaczenia modelu. Jednak niektóre dane techniczne produktów mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadamiania. W przypadku wątpliwości dotyczących oznaczenia modeli, przygotowanych specjalnie dla Twojej aplikacji, na żądanie mogą być przypisane stałe lub uzgodnione kody specyfikacji. Aby potwierdzić rzeczywiste dane techniczne zakupionych produktów można w dowolnym czasie skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy OMRON.

WYMIARY I CIĘŻAR

Podane wymiary i ciężar są nominalne i nie mogą być używane w celach produkcyjnych, nawet, jeśli pokazane są ich tolerancje.

DANE DOTYCZĄCE WYDAJNOŚCI

Podane w tym podręczniku dane dotyczące wydajności są wskazówką dla użytkownika, mającą na celu określenie możliwości zastosowania i nie podlegają gwarancji. Podane dane mogą być wynikami prób przeprowadzonych przez firmę OMRON w warunkach testu i użytkownik musi skorelować je z rzeczywistymi wymaganiami aplikacji. Aktualna wydajność jest objęta treścią Gwarancji i Ograniczenia odpowiedzialności firmy OMRON.

BŁĘDY I NIEPEŁNE INFORMACJE

Informacje podane w tym podręczniku zostały uważnie sprawdzone i uważane są za ścisłe, jednak nie ponosimy odpowiedzialności za niepełne informacje lub za błędy popełnione podczas wprowadzania i korekty tekstu oraz błędy drukarskie.

Spis treści

Instrukcje bezpieczeństwa.....	vi
1 Niebezpieczne wysokie napięcie	vi
2 Ogólne uwagi dotyczące bezpieczeństwa – najpierw przeczytaj to!	viii
3 Spis ostrzeżeń i uwag zawartych w tej instrukcji	x
4 Ostrzeżenia i uwagi ogólne.....	xviii
ROZDZIAŁ 1	1
Informacje podstawowe.....	1
1-1 Wprowadzenie	1
1-2 Dane techniczne falowników serii MX2	3
1-3 Wprowadzenie do napędów o regulowanej częstotliwości	14
1-4 Często zadawane pytanie	19
ROZDZIAŁ 2	22
Montaż i instalacja falownika	22
2-1 Cechy charakterystyczne falownika	22
2-2 Podstawowe informacje o systemie	27
2-3 Instalacja falownika krok po kroku.....	29
2-4 Próbne załączenie zasilania.....	48
2-5 Obsługa panelu sterowania	50
ROZDZIAŁ 3	61
Konfiguracja parametrów falownika.....	61
3-1 Wybór urządzenia do programowania	61
3-2 Obsługa panelu sterowania	62
3-3 Grupa „D”: Funkcje monitorowania	66
3-4 Grupa „F”: Podstawowe parametry profilu ruchu.....	69
3-5 Grupa „A”: Funkcje standardowe	70
3-6 Grupa „B”: Funkcje dokładnego strojenia	107
3-7 Grupa „C”: Funkcje zacisków wejść/wyjść	140
3-8 Grupa „H”: Funkcje stałych silnika	157
3-9 Grupa „P”: Inne parametry	166
ROZDZIAŁ 4	175
Obsługa i monitorowanie	175
4-1 Wstęp	175
4-2 Podłączanie falownika do sterowników PLC i innych urządzeń	177
4-3 Dane techniczne sygnałów sterowniczych.....	180
4-4 Lista funkcji zacisków obwodów sterowniczych.....	184
4-5 Obsługa zacisków wejść	186
4-6 Obsługa zacisków wyjść	206
4-7 Obsługa wejść analogowych.....	226
4-8 Konfiguracja wyjścia analogowego	229
4-9 Funkcja bezpiecznego zatrzymania.....	231
ROZDZIAŁ 5	232
Diagnostyka i przeglądy konserwacyjne.....	232
5-1 Diagnostyka	232
5-2 Monitorowanie historii i warunków alarmów	238
5-3 Przywracanie ustawień fabrycznych	243
Dodatek B	244
Komunikacja przez sieć ModBus	244
B-1 Wstęp	244
B-2 Podłączanie falownika do sieci ModBus	245
B-3 Opis protokołu komunikacji sieciowej.....	247
B-4 Lista rejestrów sieci ModBus.....	260

Instrukcje bezpieczeństwa

Przed rozpoczęciem instalacji i użytkowania urządzenia, w celu jak najlepszego zastosowania falownika serii MX2 należy uważnie zapoznać się z treścią tego podręcznika i przestrzegać wszystkich, dołączonych do falownika informacji związanych z bezpieczeństwem. Niniejszy podręcznik należy przechowywać tak, aby był zawsze dostępny dla personelu obsługi.

Definicje i oznaczenia

Instrukcje bezpieczeństwa zawierają znak ostrzeżenia i kluczowe słowo lub frazę OSTRZEŻENIE lub UWAGA. Każde z kluczowych słów ma następujące znaczenie:



WYSOKIE NAPIĘCIE

Symbol ten oznacza ostrzeżenia związane z obecnością wysokiego napięcia. Ma na celu zwrócić uwagę na punkty lub działania, które mogą stanowić zagrożenie dla Ciebie lub dla personelu obsługującego urządzenie.

Przeczytaj uważnie te instrukcje i postępuj zgodnie z ich treścią.



OSTRZEŻENIE

Wskazuje sytuacje potencjalnych zagrożeń, które, jeśli nie zostaną wzięte pod uwagę, mogą spowodować poważne obrażenia lub śmierć personelu lub drobne a nawet średnie obrażenia. Ponadto mogą być przyczyną poważnych uszkodzeń mienia.



Uwaga

Wskazuje sytuacje potencjalnych zagrożeń, które, jeśli nie zostaną wzięte pod uwagę, mogą spowodować drobne lub średnie obrażenia personelu obsługi, albo poważne uszkodzenia mienia.

Krok 1

Wskazuje numer kroku w kolejnych działaniach wymaganych do osiągnięcia celu. Numer kroku znajduje się wewnątrz oznaczenia kroku działania.

Notatka

Notatka wskazuje obszar lub przedmiot zasługujący na specjalną uwagę, podkreślając charakterystyki produktu lub często popełniane błędy podczas użytkowania lub wykonywania prac konserwacyjnych.



Wskazówka

Wskazówka to specjalny rodzaj instrukcji, która pozwala na szybsze wykonanie danej czynności lub zapewnia inne korzyści podczas instalowania lub używania produktu. Wskazówka zwraca uwagę na ideę, która może nie być oczywista dla początkujących użytkowników produktu.

1 Niebezpieczne wysokie napięcie



WYSOKIE NAPIĘCIE

Urządzenia sterujące pracą silników i sterowniki elektroniczne podłączone są do niebezpiecznych napięć zasilających. Podczas wykonywania prac serwisowych związanych z napędami i sterownikami elektronicznymi, mogą wystawać lub być odsłonięte części przewodzące, znajdujące się pod napięciem sieci lub wyższym. W celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy w czasie wykonywania tych prac zachować szczególne środki ostrożności.

Należy stosować maty izolacyjne i wprowadzić zasadę, że podczas sprawdzania elementów urządzenia należy używać tylko jednej ręki. W przypadku niebezpieczeństwa, prace mogą być wykonywane co najmniej przez dwie osoby. Przed rozpoczęciem przeglądu sterowników i wykonaniem prac konserwacyjnych, należy wyłączyć napięcie zasilania. Upewnić się, że urządzenie jest prawidłowo uziemione. Podczas wykonywania prac związanych ze sterownikami elektronicznymi i obracającymi się maszynami należy zawsze nosić okulary ochronne.

1-1 Uwagi dotyczące używania Funkcji Bezpiecznego Zatrzymania

Gdy używana jest funkcja bezpiecznego zatrzymania, podczas instalacji (przed rozpoczęciem eksploatacji) należy upewnić się, że funkcja bezpiecznego zatrzymania działa prawidłowo.

2 Ogólne uwagi dotyczące bezpieczeństwa – najpierw przeczytaj to!



OSTRZEŻENIE To urządzenie może być instalowane, regulowane i obsługiwane tylko przez wykwalifikowanych elektryków utrzymania ruchu, zaznajomionych z konstrukcją i działaniem urządzenia oraz ze związanymi z tym zagrożeniami. Niestosowanie się do tych ostrzeżeń może być przyczyną obrażeń ciała.



OSTRZEŻENIE Użytkownik powinien upewnić się, że wszystkie napędzane maszyny, mechanizmy napędowe dostarczone przez innych producentów i wyposażenie linii produkcyjnej działają bezpiecznie przy zasilaniu silników AC napięciem o częstotliwości wynoszącej 150% maksymalnego wybranego zakresu częstotliwości. Niezastosowanie się do tego zalecenia może być w przypadku wystąpienia pojedynczego błędu, przyczyną uszkodzenia sprzętu lub obrażeń personelu obsługi.



OSTRZEŻENIE Do zabezpieczenia urządzenia należy zastosować szybki wyłącznik różnicowo-prądowy o wystarczająco dużej mocy, zabezpieczający przed przepływem doziemnego prądu upływu. Obwód zabezpieczenia przed zwarceniem doziemnym nie jest zaprojektowany dla ochrony personelu.



OSTRZEŻENIE NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM. PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONYWANIEM ZMIAN W POŁĄCZENIU OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH, INSTALACJĄ LUB DEMONTAŻEM URZĄDZEŃ OPCJONALNYCH I WYMIANĄ WENTYLATORÓW CHŁODZĄCYCH, NALEŻY WYŁĄCZYĆ NAPIĘCIE ZASILANIA.



OSTRZEŻENIE Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych lub przeglądu urządzenia, należy po wyłączeniu napięcia zasilania odczekać przynajmniej dziesięć (10) minut. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.



Uwaga Przed rozpoczęciem prac związanych z urządzeniami serii MX2 należy dokładnie przeczytać i zapoznać się z tymi instrukcjami.



Uwaga Prawidłowe wykonanie uziemienia, instalacja urządzeń zabezpieczających i innych urządzeń bezpieczeństwa oraz ich rozmieszczenie należy do obowiązków użytkownika i nie wchodzi w zakres dostawy firmy OMRON.



Uwaga Należy upewnić się, że do falownika serii MX2 podłączono termiczny lub przeciążeniowy wyłącznik zabezpieczający, aby w przypadku przeciążenia lub przegrzania silnika zapewnić wyłączenie falownika.



WYSOKIE NAPIĘCIE Do chwili wyłączenia lampki sygnalizującej zasilanie, elementy urządzenia znajdują się pod niebezpiecznym napięciem. Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych należy odczekać przynajmniej dziesięć (10) minut od wyłączenia napięcia zasilania.



OSTRZEŻENIE Urządzenie to charakteryzuje się dużym prądem upływu doziemnego i musi być uziemione poprzez dwa niezależne, zamocowane na stałe przewody.



OSTRZEŻENIE Obracające się wały i potencjały elektryczne wyższe od poziom ziemi stanowią zagrożenie. Należy upewnić się, że wszelkie prace elektryczne są wykonywane zgodnie z krajowymi przepisami elektrycznymi i lokalnymi normami. Prace instalacyjne, regulacja i przeglądy konserwacyjne mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel.



Uwaga

- a) Silnik Klasy I należy uziemić poprzez obwód o niskiej rezystancji ($<0,1$).
- b) Każdy używany silnik musi mieć odpowiednie parametry znamionowe.
- c) Silniki mogą być wyposażone w ruchome, niebezpieczne elementy. W tym przypadku należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia.



Uwaga Nawet po wyłączeniu zasilania falownika, obwód alarmowy może znajdować się pod niebezpiecznym napięciem sieci. W celu przeprowadzenia przeglądu lub prac konserwacyjnych, należy przed zdjęciem przedniej pokrywy sprawdzić, czy napięcie zasilania obwodu alarmowego jest całkowicie wyłączone.



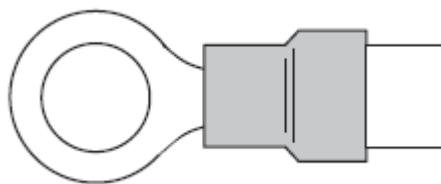
Uwaga Po zakończeniu instalacji, wszystkie niebezpieczne zaciski służące do podłączenia elementów obwodu mocy (silnik, styki wyłącznika, dławik, itp.) muszą być niedostępne (osłonięte).



Uwaga Urządzenie jest przeznaczone do instalacji w szafie sterowniczej. Końcowa aplikacja musi być zgodna z wymaganiami normy BS EN60204-1. Więcej informacji umieszczono w rozdziale „Wybór miejsca instalacji” na stronie 29. Wymiary schematu są odpowiednio zmodyfikowane do Twojego zastosowania.



Uwaga Przewody podłączone do zacisków należy trwale zamocować za pomocą dwóch niezależnych uchwytów. Do podłączania przewodów należy zastosować uchwyty przewodów, końcówki kablowe oraz zabezpieczenia przed nadmiernym napięciem przewodów.



Uwaga W pobliżu falownika należy zainstalować dwubiegunowy wyłącznik napięcia zasilania. Ponadto należy zastosować urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania norm IEC947-1/IEC947-3 (dane urządzenia zabezpieczającego podano w rozdziale „Rozmiar przewodów połączeniowych i bezpieczników” na stronie 39).

Notatka Aby zapewnić zgodność z Dyrektywą Niskonapięciową, muszą być spełnione wszystkie powyższe instrukcje oraz inne wymagania, określone w tej instrukcji.

3 Spis ostrzeżeń i uwag zawartych w tej instrukcji

Ostrzeżenia i uwagi dotyczące kierunku i procedur montażu



WYSOKIE NAPIĘCIE Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Przed rozpoczęciem prac związanych z wprowadzaniem zmian w połączeniach elektrycznych, instalacją lub demontażem urządzeń opcjonalnych lub wymianą wentylatorów chłodzących, należy wyłączyć napięcie zasilania. Przed zdjęciem pokrywy przedniej należy odczekać dziesięć (10) minut. 23



WYSOKIE NAPIĘCIE Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Przy załączonym napięciu zasilania nigdy nie wolno dotykać elementów obwodów drukowanych. Nawet w przypadku wymiany części, należy wcześniej wyłączyć napięcie zasilania..... 29



OSTRZEŻENIE W poniższych przypadkach wymagających falownika ogólnego przeznaczenia, w obwodzie zasilania może popłynąć prąd o dużej wartości szczytowej, co może być przyczyną uszkodzenia modułu prostownika: 29

1. Współczynnik asymetrii napięcia zasilania wynosi 3% lub więcej.
2. Moc obwodu zasilającego jest 10 razy większa od mocy falownika (lub wtedy, gdy moc obwodu zasilania wynosi 500 kVA lub więcej).
 - a) Mają miejsce nagłe wahania napięcia zasilania, spowodowane niższymi przyczynami:
 - b) Do krótkiej, wspólnej szyny podłączono razem kilka falowników.
 - c) Do krótkiej, wspólnej szyny podłączono prostownik tyrystorowy i falownik.
 - d) Załączanie i wyłączanie zainstalowanego kondensatora do korekcji współczynnika mocy.



Uwaga Urządzenie należy zamocować do niepalnej podstawy, jak na przykład metalowej płyty montażowej. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru. 29



Uwaga W pobliżu falownika nie wolno umieszczać materiałów łatwopalnych. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru. 29



Uwaga Należy upewnić się, że ciała obce, takie jak mocowania przewodów, odpryski spawalnicze, metalowe odpryski i inne zanieczyszczenia, nie znajdują się w środku otworów wentylacyjnych obudowy falownika. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo pożaru. 30



Uwaga Falownik należy instalować do podstawy zdolnej do utrzymania wagi urządzenia zgodnie z danymi technicznymi podanymi w rozdziale 1 „Tabele danych technicznych.” W przeciwnym razie falownik może upaść, powodując obrażenia personelu obsługi. 30



Uwaga Urządzenie można mocować do płaskiej płyty, która nie jest poddana działaniu wibracji. W przeciwnym razie falownik może upaść, powodując obrażenia personelu obsługi. 30



Uwaga Nie wolno instalować i używać uszkodzonego lub niekompletnego falownika. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń personelu obsługi. Falownik należy instalować w dobrze wentylowanych pomieszczeniach. Urządzenie należy chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem, działaniem wysokich temperatur, wysoką wilgotnością lub kondensacją pary, wysokim poziomem zapylenia, działaniem gazów przyspieszających korozję, gazów

wybuchowych, gazów niepalnych, mgły olejowej, soli itp. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie pożaru. 30



Uwaga Wokół falownika należy zapewnić właściwy odstęp montażowy i odpowiednią wentylację urządzenia. W przeciwnym razie może dojść do przegrzania falownika, co może być przyczyną uszkodzenia urządzenia lub pożaru...31

Okablowanie - uwagi odnośnie wykonywania połączeń elektrycznych i dane techniczne przewodów

	OSTRZEŻENIE	W przypadku modeli MX2-AB004, -AB007, -AB022, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055, -A2075L należy używać tylko przewodów miedzianych 60/75C lub odpowiedników. 39
	OSTRZEŻENIE	W przypadku modeli MX2-AB002, -AB004, A2002, -A2004, -A2007, -A4022, -A4030, -A4040, -A4055, -A4075 należy używać tylko przewodów miedzianych 75C lub odpowiedników. 39
	OSTRZEŻENIE	W przypadku modeli MX2-A4004, -A4007, i -A4015 należy używać tylko przewodów miedzianych 60 C lub odpowiedników. 39
	OSTRZEŻENIE	„Urządzenie typu otwartego”. 40
	OSTRZEŻENIE	„Odpowiednie do użycia w obwodach o maksymalnej skutecznej wartości symetrycznego prądu 100 kA przy maksymalnym napięciu 240 V, gdy zabezpieczone są za pomocą bezpieczników klasy CC, G, J i R lub wyłączników o zdolności rozłączania symetrycznego prądu o wartości skutecznej nie niższej niż 100.000 A przy napięciu maksymalnym 240 V.” Dla modeli klasy 200 V. 37
	OSTRZEŻENIE	„Odpowiednie do instalacji w obwodach o maksymalnej skutecznej wartości symetrycznego prądu 100 kA przy maksymalnym napięciu 480 V, gdy zabezpieczone są za pomocą bezpieczników klasy CC, G, J i R lub wyłączników o zdolności rozłączania symetrycznego prądu o wartości skutecznej nie niższej niż 100.000 A przy napięciu maksymalnym 480 V.” Dla modeli klasy 400 V. 37
	WYSOKIE NAPIĘCIE	Należy upewnić się, że urządzenie jest uziemione. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru. 37
	WYSOKIE NAPIĘCIE	Prace związane z wykonywaniem połączeń elektrycznych mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru. 37
	WYSOKIE NAPIĘCIE	Prace związane z okablowaniem urządzenia należy wykonywać tylko po uprzednim sprawdzeniu, że napięcie zasilania jest wyłączone. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru. 37
	WYSOKIE NAPIĘCIE	Nie wolno wykonywać połączeń elektrycznych w czasie pracy falownika, lub wtedy, gdy falownik nie jest zamocowany zgodnie z instrukcjami, podanymi w tym podręczniku. 37 W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub obrażeniem personelu obsługi.
	OSTRZEŻENIE	Należy upewnić się, że napięcie zasilania falownika jest wyłączone. Gdy napięcie zasilania jest załączone, należy je wyłączyć i przed rozpoczęciem prac należy odczekać dziesięć minut. 47

Okablowanie – uwagi odnośnie zasad wykonywania prac



Uwaga Śruby montażowe należy dokręcić z podanym w tabeli momentem. Należy sprawdzić, czy nie ma pozostawionych luźnych śrub. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru. 40



Uwaga Należy upewnić się, że napięcie obwodu zasilania spełnia poniższe wymagania:

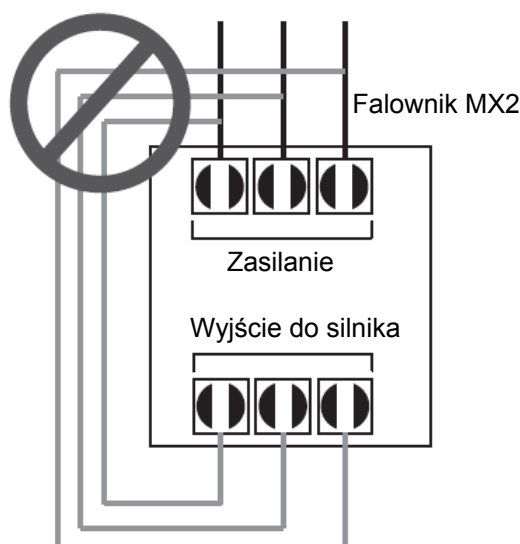
- Dla modelu „AB” do mocy 2,2 kW, jednofazowe napięcie zasilania od 200 V do 240 V, 50/60 Hz
- Dla modelu „A2” do mocy 15 kW, trzyczfazowe napięcie zasilania od 200 V do 240 V, 50/60 Hz
- Dla modelu „A4” do mocy 15 kW, trzyczfazowe napięcie zasilania od 380 V do 480 V, 50/60 Hz 43



Uwaga Należy upewnić się, że trzyczfazowe falowniki nie są zasilane napięciem jednofazowym. W przeciwnym wypadku istnieje możliwość uszkodzenia falownika i pożaru. 43



Uwaga Nie wolno podłączać napięcia zasilania do zacisków wyjściowych falownika. W przeciwnym wypadku istnieje możliwość uszkodzenia falownika i pożaru. 44



Uwaga Należy upewnić się, że użyty został właściwy typ rezystora hamowania/ modułu hamowania z odzyskiem energii. W przypadku zastosowania rezystora hamowania, należy zainstalować przełącznik termiczny do monitorowania temperatury rezystora. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo drobnych oparzeń, spowodowanych ciepłem generowanym w rezystorze hamowania lub module hamowania z odzyskiem energii.

Należy zaprojektować sekwencję sterującą, umożliwiającą wyłączenie zasilania falownika w przypadku wykrycia nieoczekiwanego przegrzania rezystora hamowania lub modułu hamowania z odzyskiem energii.

Transport i instalacja

- Nie wolno upuścić produktu lub poddawać go działaniu silnych uderzeń. Może to spowodować uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie urządzenia.
- Nie trzymać falownika za osłonę zacisków, lecz transportować trzymając

za radiator.

- Do zacisków wyjściowych U, V i W nie wolno podłączać innych obciążeń, niż trzyczasowe silniki indukcyjne.



Uwaga Uwagi dotyczące stosowania wyłączników różnicowo-prądowych w obwodzie zasilania falownika:

Regulowane falowniki z wbudowanymi filtrami RC i ekranowanymi kablami silnikowymi charakteryzują się wysokimi prądami upływu doziemnego. Szczególnie w chwili załączania zasilania może to być przyczyną nieoczekiwanego zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych. Ze względu na prostownik znajdujący się na wejściu falownika, jest możliwość powstrzymania funkcji wyłączenia, poprzez wymuszenie przepływu prądu stałego o małym natężeniu.

..... 44

Prosimy zwrócić uwagę na poniższe:

- Należy używać tylko szybkich wyłączników różnicowo-prądowych, czułych na niezmiennie czasowo impulsy prądowe o wysokiej wartości prądu wyzwalania.
- Do zabezpieczenia pozostałych obwodów należy zastosować oddzielne wyłączniki różnicowo-prądowe.
- Wyłączniki różnicowo-prądowe zastosowane w obwodach zasilających falownika nie są absolutnym zabezpieczeniem przed porażeniem prądem elektrycznym. 44



Uwaga W każdej z faz obwodu zasilania falownika należy zainstalować bezpiecznik. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie pożaru. 44



Uwaga Przewody silnikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe i styczniki elektromagnetyczne należy dobrać odpowiednio do obciążenia (każdy musi być dobrany zgodnie ze znamionowymi wartościami prądu i napięcia). W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru. 44

Ostrzeżenia dotyczące próbnego załączania zasilania



Uwaga Temperatura radiatora może znacząco wzrosnąć. Należy uważać, aby go nie dotykać. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo oparzenia. 48



Uwaga Prędkość pracy falownika może łatwo ulec zmianie z niskiej na wysoką. Przed rozpoczęciem eksploatacji falownika należy sprawdzić dane znamionowe i ograniczenia pracy silnika i maszyny. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi. 48



Uwaga Gdy silnik pracuje z częstotliwością wyższą niż fabryczne nastawy falownika (50Hz/60Hz), należy skonsultować dane techniczne silnika i maszyny z producentami tych urządzeń. Tylko po uzyskaniu ich zgody można dopuścić do pracy silnika przy wyższej częstotliwości. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie uszkodzenia urządzenia lub obrażeń personelu. 48



Uwaga Przed załączeniem zasilania i podczas testowania pracy pod napięciem należy sprawdzić poniższe punkty. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie uszkodzenia urządzenia.

- Czy między zaciskami [+1] i [+] zainstalowano zworę? Jeśli zwora jest odłączona **NIE WŁĄCZAĆ ZASILANIA I NIE URUCHAMIAĆ FALOWNIKA.**
- Czy silnik obraca się w prawidłowym kierunku?

- Czy podczas przyspieszania lub hamowania pojawił się alarm falownika?
- Czy wskazywane prędkość i częstotliwość miały właściwe wartości?
- Czy zaobserwowano nienormalne drgania silnika lub hałas? 49

Ostrzeżenia dotyczące obsługi i monitorowania

-  **OSTRZEŻENIE** Napięcie zasilania można załączać tylko po uprzednim zamknięciu przedniej pokrywy. Przy załączonym napięciu zasilania nie wolno otwierać przedniej pokrywy. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Nie wolno obsługiwać urządzenia mokrymi rękami. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Przy załączonym napięciu zasilania nie wolno dotykać zacisków falownika nawet wtedy, gdy silnik jest zatrzymany. Istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. 176
-  **OSTRZEŻENIE** W trybie restartu po alarmowym zatrzymaniu, silnik może nagle włączyć obroty. Przed zbliżeniem się do maszyny należy zatrzymać falownik (należy upewnić się, że maszyna została zaprojektowana w sposób zapewniający bezpieczeństwo personelu obsługi nawet w przypadku restartu). W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi..... 176
-  **OSTRZEŻENIE** Po chwilowym zaniku napięcia zasilania, gdy komenda RUN jest aktywna, falownik może rozpocząć procedurę restartu. Jeśli taki restart może stanowić zagrożenie dla personelu obsługi, należy zaprojektować obwód blokady, która uniemożliwi restart po przywróceniu napięcia zasilania. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Przycisk Stop jest aktywny tylko, gdy funkcja stopu jest aktywna. Należy upewnić się, że działanie przycisku Stop jest aktywne niezależnie od przycisku stopu bezpieczeństwa. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi. 176
-  **OSTRZEŻENIE** W przypadku alarmowego zatrzymania falownika, skasowanie alarmu przy aktywnej komendzie Run spowoduje automatyczny restart falownika. Należy upewnić się, że alarm jest kasowany tylko po uprzednim wyłączeniu komendy Run. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi...176
-  **OSTRZEŻENIE** Nie wolno dotykać elementów wewnętrznych załączonego falownika lub wkładać przewodzących przedmiotów do środka. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub pożaru. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Jeśli przy aktywnej komendzie RUN załączane jest napięcie zasilania, nastąpi automatyczny start silnika, co może być przyczyną obrażeń personelu. Przed załączeniem napięcia zasilania należy upewnić się, że komenda Run jest wyłączona. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Gdy zablokowana jest funkcja przycisku Stop, naciśnięcie tego przycisku nie powoduje zatrzymania i nie kasuje alarmów falownika. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Gdy aplikacja to umożliwia, należy zastosować oddzielny, na stałe podłączony przycisk Stopu Bezpieczeństwa. 176
-  **OSTRZEŻENIE** Jeśli przy aktywnej komendzie Run załączone zostanie napięcie zasilania, silnik załączy obroty i może wystąpić sytuacja zagrożenia bezpieczeństwa. Przed załączeniem napięcia zasilania należy upewnić się, że komenda Run

jest wyłączona. 190



OSTRZEŻENIE Gdy załączona jest komenda Run i skasowany zostanie alarm falownika, nastąpi nieoczekiwane załączenie obrotów silnika. Przed kasowaniem alarmów należy sprawdzić, że komenda Run jest wyłączona. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń personelu obsługi. 195

Ostrzeżenia dotyczące obsługi i monitorowania



Uwaga Temperatura radiatora może znacząco wzrosnąć. Należy uważać, aby go nie dotykać. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo oparzenia. 48



Uwaga Prędkość pracy falownika może łatwo ulec zmianie z niskiej na wysoką. Przed rozpoczęciem eksploatacji falownika należy sprawdzić dane znamionowe i ograniczenia używania silnika i maszyny. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi. 175



Uwaga Gdy silnik pracuje z częstotliwością wyższą niż fabryczne nastawy falownika (50Hz/60Hz), należy skonsultować dane techniczne silnika i maszyny z producentami tych urządzeń. Tylko po uzyskaniu ich zgody można dopuścić do pracy silnika przy wyższej częstotliwości. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie uszkodzenia urządzenia. 175



Uwaga Przekroczenia maksymalnych dopuszczalnych wartości napięcia lub prądu może spowodować uszkodzenie falownika lub innych urządzeń. 177



Uwaga Przed zmianą pozycji zworki wyboru logiki sygnałów wejść cyfrowych należy wyłączyć napięcie zasilania falownika. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia obwodów falownika. 186



Uwaga Należy uważać, aby w czasie pracy falownika nie załączyć funkcji kasowania regulatora PID lub kasowania wartości całki (przy załączonym wyjściu do silnika). Może to spowodować szybkie wyhamowanie silnika i załączenie alarmu falownika.



WYSOKIE NAPIĘCIE Gdy załączona jest funkcja RDY, na wyjściowych zaciskach silnikowych U, V i W pojawi się napięcie nawet wtedy, gdy silnik znajduje się w trybie zatrzymania. Dlatego nigdy nie wolno dotykać zacisków wyjściowych, nawet wtedy, gdy silnik nie pracuje.



Uwaga UWAGA: dostępne w falowniku wyjścia cyfrowe (przełącznikowe i/lub typu otwarty kolektor), nie mogą być brane pod uwagę jako sygnały bezpieczeństwa. W obwodach związanych z bezpieczeństwem należy używać wyjść zewnętrznego przełącznika bezpieczeństwa.



WYSOKIE NAPIĘCIE Niebezpieczne napięcia są obecne nawet wtedy, gdy aktywowana jest funkcja bezpiecznego zatrzymania. Zastosowanie funkcji bezpiecznego zatrzymania NIE oznacza braku napięć niebezpiecznych.

Ostrzeżenia i uwagi dotyczące diagnostyki błędów i przeglądów konserwacyjnych

OSTRZEŻENIE Po wyłączeniu napięcia zasilania przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych lub przeglądem urządzenia należy odczekać przynajmniej dziesięć (10) minut. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.



OSTRZEŻENIE Wymiana elementów falownika i przeglądy konserwacyjne mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel utrzymania ruchu. Przed rozpoczęciem prac należy zdjąć wszelkie przedmioty metalowe (zegarek, bransoletę itp.). Należy używać tylko narzędzia z izolowanym uchwytem. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i/lub obrażeń personelu obsługi.



OSTRZEŻENIE Nigdy nie należy rozłączać wtyczek pociągając za przewody elektryczne (przewody połączeniowe wentylatora chłodzącego lub kart PLC). Może być to przyczyną pożaru lub obrażeń personelu, spowodowanych uszkodzeniem przewodów.



Uwaga Nigdy nie wolno podłączać miernika izolacji do zacisków obwodów sterowania jak zaciski inteligentnych wejść/wyjść/ zaciski wejść analogowych itp. Może to spowodować uszkodzenie falownika.



Uwaga Nigdy nie wolno sprawdzać wytrzymałości napięciowej falownika. Między zaciskami obwodów głównych i uziemieniem obudowy falownik ma wbudowane zabezpieczenie przepięciowe.



Uwaga Nigdy nie wolno podłączać miernika izolacji do zacisków obwodów sterowania, jak zaciski inteligentnych wejść/wyjść/ zaciski wejść analogowych itp. Może to być przyczyną uszkodzenia falownika.



Uwaga Nigdy nie wolno sprawdzać wytrzymałości napięciowej falownika. Między zaciskami obwodów głównych i uziemieniem obudowy falownik ma wbudowane zabezpieczenie przepięciowe.



Uwaga Żywotność kondensatora zależy od temperatury otoczenia. Żywotność produktu jest przedstawiona w niniejszej instrukcji. Gdy na koniec okresu żywotności produktu kondensator przestanie funkcjonować, falownik należy wymienić.



WYSOKIE NAPIĘCIE Należy uważać, aby podczas wykonywania pomiarów i w czasie pracy falownika nie dotykać przewodów i zacisków połączeniowych. Przed rozpoczęciem pomiarów należy upewnić się, że elementy obwodów pomiarowych znajdują się w izolowanej obudowie.

4 Ostrzeżenia i uwagi ogólne



OSTRZEŻENIE Nigdy nie wolno dokonywać modyfikacji urządzenia. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub obrażeń personelu.



Uwaga Testy wytrzymałości napięciowej i rezystancji izolacji są przeprowadzane przed wysyłką urządzenia i nie ma potrzeby ich wykonywania przed rozpoczęciem użytkowania falownika.



Uwaga Przy załączonym napięciu zasilania nie wolno podłączać lub rozłączać przewodów. W czasie pracy falownika nie wolno także sprawdzać poziomu sygnałów.



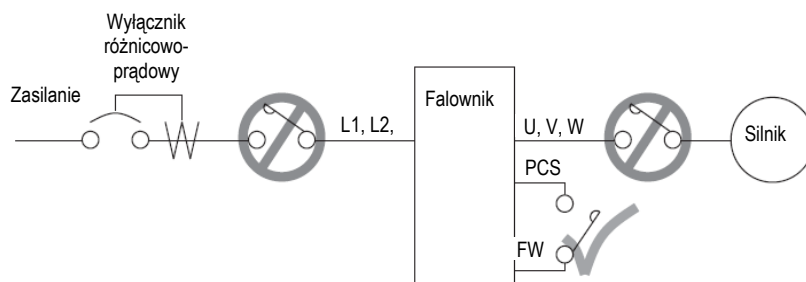
Uwaga Należy upewnić się, że zacisk uziemienia jest podłączony do potencjału uziemienia.



Uwaga Podczas przeglądów konserwacyjnych, po wyłączeniu napięcia zasilania należy odczekać dziesięć minut, zanim można otworzyć pokrywę urządzenia.



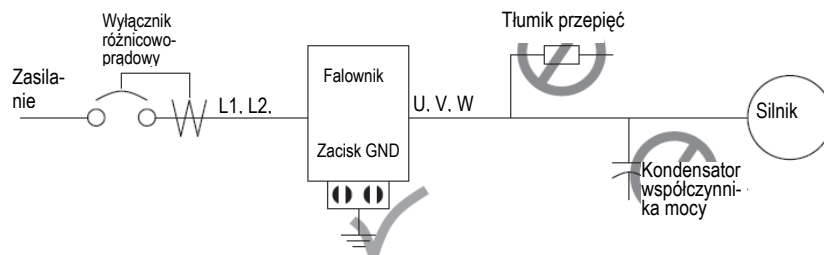
Uwaga Nie wolno zatrzymywać silnika poprzez wyłączenie stycznika elektromagnetycznego, zainstalowanego w obwodzie wejściowym lub wyjściowym falownika.



Jeśli przy aktywnym sygnale startu nastąpi chwilowy zanik napięcia zasilania, po przywróceniu zasilania może nastąpić automatyczne wznowienie pracy urządzenia. Jeśli stwarza to zagrożenie dla personelu obsługi, w obwodzie zasilania należy zainstalować stycznik elektromagnetyczny (Mgo), uniemożliwiający automatyczny restart po przywróceniu napięcia zasilania. Gdy używany jest opcjonalny zdalny pulpit sterowania i wybrana jest funkcja automatycznego restartu oraz gdy aktywna jest komenda Run, urządzenie automatycznie wznowi działanie. W takim przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo.



Uwaga Między zaciskami wyjściowymi falownika i silnikiem nigdy nie wolno podłączać kondensatora do korekcji współczynnika mocy i tłumików przepięć.



Gdy przy aktywnym sygnale startu nastąpi chwilowy zanik napięcia zasilania, po przywróceniu zasilania może nastąpić automatyczne wznowienie pracy urządzenia. Jeśli stwarza to zagrożenie dla personelu obsługi, w obwodzie zasilania należy zainstalować stycznik elektromagnetyczny (Mgo), uniemożliwiający automatyczny restart po przywróceniu napięcia zasilania. Jeśli jest

używany opcjonalny zdalny pulpit sterowania i wybrana jest funkcja automatycznego restartu oraz gdy komenda Run jest aktywna, urządzenie automatycznie wznowi działanie. W takim przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo.



Uwaga FILTR TŁUMIENIA PRZEPIĘĆ NA ZACISKACH WYJŚCIOWYCH (do urządzeń klasy napięciowej 400 V)

W przypadku falownika pracującego w trybie modulacji PWM, na zaciskach silnika mogą pojawić się przepięcia, spowodowane sposobem prowadzenia połączeń elektrycznych silnika oraz zależne od długości przewodów (szczególnie w sytuacji, gdy odległość między silnikiem i falownikiem jest większa niż 10 m). Dostępny jest dedykowany filtr klasy napięciowej 400 V do tłumienia przepięć. W powyższych warunkach wymagane jest zainstalowanie takiego filtru.



Uwaga WPŁYW SYSTEMU ROZDZIAŁU ENERGII NA PRACĘ FALOWNIKA

W poniższych przypadkach, gdy zastosowano falownik ogólnego przeznaczenia, w obwodzie zasilania może popłynąć prąd o dużej wartości szczytowej, co może być przyczyną uszkodzenia modułu przetwornicy:

1. Współczynnik asymetrii napięcia zasilania wynosi 3% lub więcej.
2. Moc obwodu zasilającego jest 10 razy większa od mocy falownika (lub wtedy, gdy moc obwodu zasilania wynosi 500 kVA lub więcej).
3. Mają miejsce nagłe wahania napięcia zasilania, spowodowane poniższymi przyczynami:
 - a) Kilka falowników jest podłączonych razem do wspólnej szyny.
 - b) Prostownik tyrystorowy i falownik są podłączone do wspólnej szyny.
 - c) Załączanie i wyłączanie kondensatorów korekcji współczynnika mocy.

W przypadku wystąpienia takich warunków, lub wtedy, gdy wymagana jest wysoka niezawodność podłączonych urządzeń, należy po stronie wejściowej falownika KONIECZNIE zainstalować dławik AC, na którym spadek napięcia przy znamionowym obciążeniu wynosi 3% wartości napięcia zasilania. W przypadku zagrożenia niebezpośrednim wpływem elektrycznych wyładowań atmosferycznych, należy zainstalować piorunochron.



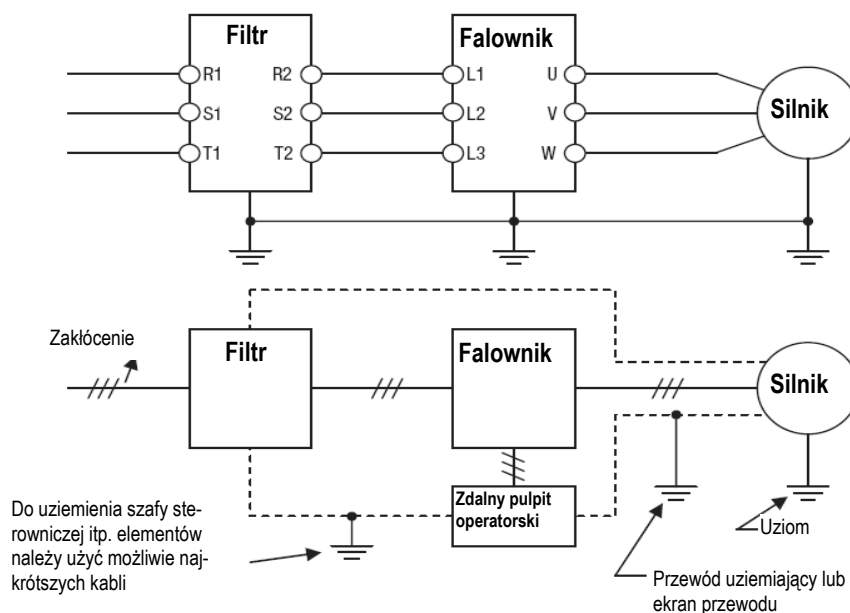
Uwaga TŁUMIENIE ZAKŁÓCEŃ GENEROWANYCH PRZEZ FALOWNIK

W falowniku używanych jest wiele półprzewodnikowych elementów przełączających, jak tranzystory i tranzystory IGBT. Odbiornik radiowy i urządzenia pomiarowe umieszczone w pobliżu falownika są poddane wpływom zakłóceń interferencyjnych.

Aby zabezpieczyć urządzenia przed nieprawidłowym działaniem spowodowanym zakłóceniami interferencyjnymi, należy używać ich w oddaleniu od falownika. Inną skuteczną metodą to ekranowanie całego systemu falownika.

Zastosowanie filtra EMI po stronie zasilania także znacząco redukuje wpływ zakłóceń pochodzących z linii zasilającej, na pracę innych urządzeń.

Należy zauważyć, że instalując filtr EMI po stronie zasilającej falownika można ograniczyć rozprzestrzenianie się zakłóceń przez linię zasilającą.



Uwaga Gdy wystąpi błąd pamięci EEPROM numer E08, należy ponownie dokonać ustawienia wartości parametrów.



Uwaga Jeśli do zacisków Ruch w przód [FW] i Ruch do tyłu [RV] przypisany jest stan aktywny normalnie zamknięty (C011 do C017) oraz gdy zewnętrzny system sterowania jest wyłączony lub odłączony od falownika, po załączeniu napięcia zasilania falownik automatycznie wystartuje. Do zacisków ruchu w przód [FW] lub do tyłu [RV] nie zaleca się przypisywania stanu normalnie zamkniętego jako aktywnego, chyba, że konstrukcja systemu zabezpiecza przed nieoczekiwanym załączeniem silnika.



Uwaga Aby bardziej przejrzyste opisać przestawiane zagadnienia, we wszystkich przykładach niniejszej instrukcji nie pokazano osłon i urządzeń bezpieczeństwa. Podczas użytkowania produktu należy upewnić się, że wszystkie osłony i urządzenia bezpieczeństwa są prawidłowo zainstalowane i że działają zgodnie z instrukcją obsługi.



Uwaga Nie wolno wyrzucać falownika z odpadami komunalnymi. W swojej okolicy należy skontaktować się z firmą zajmującą się utylizacją odpadów przemysłowych, która bez zanieczyszczania środowiska może dokonać utylizacji urządzenia.

1-1 Wprowadzenie

1-1-1 Główne cechy charakterystyczne

Gratulujemy zakupu falownika Omron serii MX2! Falownik ten charakteryzuje się nowoczesnością konstrukcji zastosowanych elementów, zapewniając wysoką jakość i wydajność urządzenia. Biorąc pod uwagę moc sterowanego silnika, wymiary falownika są wyjątkowo małe. Linia produktów MX2 firmy Omron obejmuje więcej niż tuzin modeli falowników o napięciu zasilania 240 V lub 480 V, służących do sterowania pracą silników o mocy od 0,1 do 15 kW.

Główne cechy charakterystyczne, to:

- Klasa napięciowa 200 V i 400 V, w zakresie mocy od 0,1 do 15 kW falowniki mają podwójne dane znamionowe
- Wbudowana funkcja szybkiego programowania EzSQ
- Standardowo wbudowany port RS485 z interfejsem MODBUS RTU; inne sieci dostępne są jako opcja
- Nowa funkcja ograniczania prądu
- 16 poziomów programowalnych prędkości
- Regulator PID automatycznie dostraja prędkość silnika, w celu utrzymania wartości zadanej
- Hasło do ochrony przed nieautoryzowaną zmianą parametrów

Ponadto falowniki wyprodukowane w listopadzie 2009 i później są wyposażone w następujące funkcje:

- Sterowanie silnikami z magnesami trwałymi
- Obsługa 5-linijkowego wyświetlacza LCD umożliwiającego odczyt i zapis danych i parametrów (funkcja kopiowania) oraz przegląd historii alarmów w czasie rzeczywistym

Konstrukcja falowników Omron pozwala na rozwiązanie problemu tradycyjnego kompromisu między sterowaniem prędkością, momentem i sprawnością. Charakterystyki pracy:

- Wysoka wartość momentu rozruchowego na poziomie 200% przy częstotliwości 0,5 Hz.
- Ciągła praca przy 100% obciążeniu momentem w zakresie prędkości 1:10 (6/60 Hz lub 5/50 Hz) bez pogarszania parametrów pracy silnika.
- Możliwość sterowania pracą wentylatora, co pozwala na wydłużenie jego żywotności

Do aplikacji sterowania silnikiem dostępna jest cała gama akcesoriów:

- Wbudowany port USB do komunikacji z komputerem PC
- Zdalny cyfrowy panel sterowania
- Wbudowany moduł hamujący
- Opcjonalny filtr EMC do montażu pod falownikiem (C1 typu footprint)

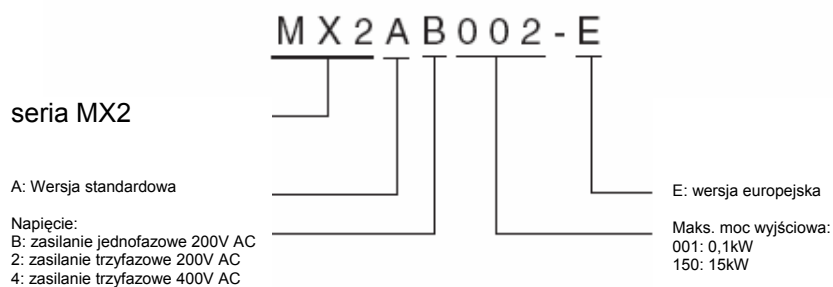
1-1-2 Tabliczka znamionowa falownika

Falowniki firmy Omron serii MX2 są wyposażone w tabliczkę znamionową, umieszczoną z prawej strony obudowy. Należy upewnić się, że umieszczone na tabliczce znamionowej dane techniczne są zgodne ze specyfikacją napięcia zasilania i wymaganiami bezpieczeństwa danego zastosowania.

Poniżej przedstawiono tabliczkę znamionową falownika:

Type name : MX2-AB004-E					
Model : WJ200-004SFE			INVERTER		
Input : 50Hz, 60Hz		200-240 V		1Ph	7.3/6.3 A
50Hz, 60Hz		V		3Ph	A
Output : 0.5-1000Hz		200-240 V		3Ph	3.5/3.0 A
S/N : 16212320000856				DATE : 0903	
Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.				MADE IN JAPAN	
				NE18020-003	
For Service, Please, contact Omron					

Oznaczenie modelu danego falownika zawiera wiele użytecznych danych, dotyczących jego charakterystyk pracy. Poniżej przedstawiono znaczenie poszczególnych symboli typu falownika:



1-2 Dane techniczne falowników serii MX2

1-2-1 Tabele danych technicznych falowników klasy napięciowej 200V i 400V

Poniższe tabele zawierają dane techniczne falowników serii MX2 klasy napięciowej 200V i 400V. Należy pamiętać, że przedstawione na stronie 7 *Ogólne dane techniczne* odnoszą się do urządzeń obydwu klas napięciowych. Pod tabelami umieszczone są wyjaśnienia danych technicznych, przedstawionych w tabelach.

Charakterystyka			Dane techniczne falowników jednofazowych klasy napięciowej 200V					
Falowniki MX2, klasa 200V			AB001	AB002	AB004F	AB007	AB015	AB022
Maks. moc silnika *2	kW	VT	0,2	0,4	0,55	1,1	2,2	3,0
		CT	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	HP	VT	1/4	1/2	3/4	1,5	3	4
		CT	1/8	1/4	1/2	1	2	3
Moc znamionowa (kVA)	200 V	VT	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		CT	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 V	VT	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		CT	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Znamionowe napięcie zasilania			Jednofazowe: 200 V-15% do 240 V+10%, 50/60 Hz±5%					
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe: 200 do 240V (proporcjonalnie do napięcia zasilania)					
Znamionowy prąd wyjściowy (A)	VT		1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
	CT		1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Moment rozruchowy *6			200% przy 0.5 Hz					
Hamowanie	Bez rezystora		100%: <50 Hz 50%: <60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz	20%: ≤50 Hz 20%: ≤60 Hz
	Z rezystorem		150%				100%	
Hamowanie prądem stałym DC			W zależności od częstotliwości pracy, czasu i siły hamowania					
Waga:	kg		1,0	1,0	1,1	1,4	1,8	1,8
	lb		2,2	2,2	2,4	3,1	4,0	4,0

Przypisy do poprzedniej tabeli i tabel następnych:

- Notatka 1** Metoda zabezpieczenia spełnia wymagania JEM 1030.
- Notatka 2** Jako silnik rozumie się standardowy silnik 3-fazowy (posiadający 4 pary biegunów). Gdy zastosowany jest inny silnik, należy zwrócić uwagę, aby wartość prądu znamionowego silnika (50/60 Hz) nie przekraczała wartości znamionowej prądu wyjściowego falownika.
- Notatka 3** Wraz ze spadkiem napięcia zasilania zmniejsza się napięcie wyjściowe (z wyjątkiem sytuacji, gdy używana jest funkcja AVR). W każdym przypadku wartość napięcia wyjściowego nie może przekraczać wartości napięcia zasilania.
- Notatka 4** Przed rozpoczęciem pracy silnika z częstotliwościami wyższymi niż 50/60Hz należy skonsultować się z jego producentem odnośnie maksymalnej dopuszczalnej prędkości pracy.
- Notatka 5** Zatwierdzone kategorie napięcia zasilania
- 460 do 480 VAC – 2 kategoria przepięciowa
 - 380 do 460 VAC – 3 kategoria przepięciowa
- Aby spełnić wymagania 3 kategorii przepięciowej, należy zastosować podłączony w trójkąt i uziemiony transformator separujący (w celu spełnienia wymagań Dyrektywy niskonapięciowej), spełniający wymagania norm EN lub IEC.

- Notatka 6** Przy napięciu znamionowym, gdy zastosowano standardowy, 4-biegunowy silnik 3-fazowy.
- Notatka 7** Wielkość momentu hamowania to średnia wartość momentu zwalniającego przy najkrótszym czasie wyhamowania (jak zasygnalizowano zatrzymanie od częstotliwości 50/60 Hz). Nie jest to ciągła wartość momentu hamowania z odzyskiem energii. Średnia wartość momentu hamowania zmienia się w zależności od strat mocy w silniku. Wartość ta zmniejsza się, gdy silnik pracuje z częstotliwością wyższą niż 50 Hz. Jeśli wymagana jest wyższa wartość momentu hamowania, należy zastosować dodatkowy rezystor hamowania lub opcjonalny moduł hamowania z odzyskiem energii.
- Notatka 8** Wartość zadana częstotliwości to maksymalna częstotliwość przy sygnale 9,8V na analogowym wejściu napięciowym 0-10 V DC lub 19,6 mA na analogowym wejściu prądowym 4 do 20 mA. W przypadku, gdy ta charakterystyka nie spełnia wymagań aplikacji, prosimy skontaktować się z przedstawicielem firmy Omron.
- Notatka 9** Jeśli falownik pracuje poza obszarem pokazanym na wykresie obniżenia wartości znamionowej prądu wyjściowego falownika, może nastąpić uszkodzenie falownika lub jego żywotność ulegnie skróceniu. Wartość parametru B083 Ustawienie Częstotliwości Przełączania należy ustawić zgodnie z oczekiwanym poziomem natężenia prądu wyjściowego. Szczegółowe dane na temat zakresu parametrów pracy falownika można znaleźć w rozdziale przedstawiającym wykresy obniżenia wartości znamionowej prądu wyjściowego falownika.
- Notatka 10** Temperatura przechowywania odnosi się do krótkotrwałych temperatur w czasie transportu.
- Notatka 11** Zgodnie z metodą testowania, określoną w JIS C0040 (1999). Aby uzyskać informacje na temat modeli nieuwzględnionych w tabeli danych znamionowych, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Omron.
- Notatka 12** Strata mocy jest obliczona na podstawie danych technicznych głównych elementów półprzewodnikowych. Jeśli szafa elektryczna jest projektowana na bazie tych wartości, należy wziąć pod uwagę odpowiedni margines bezpieczeństwa. W przeciwnym razie mogą wystąpić problemy z przegrzewaniem urządzenia.

Charakterystyka			Dane techniczne falowników 3-fazowych klasy 200 V					
Falowniki MX2, klasa 200V			A2001	A2002	A2004	A2007	A2015	A2022
Maks. moc silnika *2	kW	VT	0,2	0,4	0,75	1,1	2,2	3,0
		CT	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	HP	VT	1/4	1/2	1	1,5	3	4
		CT	1/8	1/4	1/2	1	2	3
Moc znamionowa (kVA)	200 V	VT	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		CT	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 V	VT	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		CT	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Znamionowe napięcie zasilania			3-fazowe: 200 V-15% do 240 V+10%, 50/60 Hz±5%					
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe: 200 do 240V (proporcjonalnie do napięcia zasilania)					
Znamionowy prąd wyjściowy (A)	VT		1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
	CT		1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Moment rozruchowy *6			200% przy 0,5 Hz					
Hamowanie	Bez rezystora		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz	
	Z rezystorem		150%					
Hamowanie prądem stałym DC			W zależności od częstotliwości pracy, czasu i siły hamowania					
Waga:		kg	1,0	1,0	1,1	1,2	1,6	1,8
		lb	2,2	2,2	2,4	2,6	3,5	4,0

Charakterystyka			Dane techniczne falowników 3-fazowych klasy 200 V				
Falowniki MX2, klasa 200V			A2037	A2055	A2075	A2110	A2150
Maks. moc silnika *2	kW	VT	5,5	7,5	11	15	18,5
		CT	3,7	5,5	7,5	11	15
	HP	VT	7,5	10	15	20	25
		CT	5	7,5	10	15	20
Moc znamionowa (kVA)	200 V	VT	6,7	10,3	13,8	19,3	20,7
		CT	6,0	8,6	11,4	16,2	20,7
	240 V	VT	8,1	12,4	16,6	23,2	24,9
		CT	7,2	10,3	13,7	19,5	24,9
Znamionowe napięcie zasilania			Jednofazowe: 200 V-15% do 240 V+10%, 50/60 Hz±5%				
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe: 200 do 240V (proporcjonalnie do napięcia zasilania)				
Znamionowy prąd wyjściowy (A)	VT		19,6	30,0	40,0	56,0	69,0
	CT		17,5	25,0	33,0	47,0	60,0
Moment rozruchowy *6			200% przy 0,5 Hz				
Hamowanie	Bez rezystora		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz
	Z rezystorem		150%				
Hamowanie prądem stałym DC			W zależności od częstotliwości pracy, czasu i siły hamowania				
Waga:	kg		2,0	3,3	3,4	5,1	7,4
	lb		4,4	7,3	7,5	11,2	16,3

Charakterystyka			Dane techniczne falowników 3-fazowych klasy 400 V					
Falowniki MX2, klasa 400V			A4004	A4007	A4015	A4022	A4030	A4040
Maks. moc silnika *2	kW	VT	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5
		CT	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0
	HP	VT	1	2	3	4	5	7,5
		CT	1/2	1	2	3	4	5
Moc znamionowa (kVA)	380 V	VT	1,3	2,6	3,5	4,5	5,7	7,3
		CT	1,1	2,2	3,1	3,6	4,7	6,0
	480 V	VT	1,7	3,4	4,4	5,7	7,3	9,2
		CT	1,4	2,8	3,9	4,5	5,9	7,6
Znamionowe napięcie zasilania			3-fazowe: 380 V -15% do 480 V +10%, 50/60 Hz ±5%					
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe: 380 do 480 V (proporcjonalnie do napięcia zasilania)					
Znamionowy prąd wyjściowy (A)	VT	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1	
	CT	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2	
Moment rozruchowy *6			200% przy 0,5 Hz					
Hamowanie	Bez rezystora		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz				70%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz	
	Z rezystorem		150%					
Hamowanie prądem stałym DC			W zależności od częstotliwości pracy, czasu i siły hamowania					
Waga:	kg	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	2,1	
	lb	3,3	3,5	4,0	4,2	4,2	4,6	

Charakterystyka			Dane techniczne falowników 3-fazowych klasy 400 V			
Falowniki MX2, klasa 400V			A4055	A4075	A4110	A4150
Maks. moc silnika *2	kW	VT	7,5	11	15	18,5
		CT	5,5	7,5	11	15
	HP	VT	10	15	20	25
		CT	7,5	10	15	20
Moc znamionowa (kVA)	380 V	VT	11,5	15,1	20,4	25,0
		CT	9,7	11,8	15,7	20,4
	480 V	VT	14,5	19,1	25,7	31,5
		CT	12,3	14,9	19,9	25,7
Znamionowe napięcie zasilania			3-fazowe: 380 V -15% do 480 V +10%, 50/60 Hz ±5%			
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe: 380 do 480 V (proporcjonalnie do napięcia zasilania)			
Znamionowy prąd wyjściowy (A)	VT		17,5	23,0	31,0	38,0
	CT		14,8	18,0	24,0	31,0
Moment rozruchowy *6			200% przy 0,5 Hz			
Hamowanie	Bez rezystora		100%: ≤50 Hz 50%: ≤60 Hz			
	Z rezystorem		150%			
Hamowanie prądem stałym DC			W zależności od częstotliwości pracy, czasu i siły hamowania			
Waga:	kg		3,5	3,5	4,7	5,2
	lb		7,7	7,7	10,4	11,5

1-2-2 Ogólne dane techniczne

Dane zawarte w tabeli poniżej dotyczą wszystkich falowników serii MX2.

Charakterystyka			Ogólne dane techniczne
Obudowa ochronna			IP 20
Tryb sterowania			Sterowanie poprzez modulację szerokości impulsów (PWM)
Częstotliwość przełączania			2 kHz do 15 kHz (obniżenie parametrów znamionowych w zależności od modelu)
Zakres częstotliwości wyjściowej *4			0,1 do 1000 Hz
Dokładność częstotliwości			Wartość zadawana cyfrowo: 0,01% wartości częstotliwości maksymalnej Wartość zadawana analogowo: 0,2% wartości częstotliwości maks. (25 °C ±10 °C)
Rozdzielczość zadawania częstotliwości			Cyfrowo: 0,01 Hz; analogowo: maks. częstotliwość/1000
Charakterystyka U/f			Sterowanie U/f (ze stałym momentem, z obniżonym momentem, regulowana charakterystyka V/f) regulowana w zakresie od częstotliwości bazowej 30Hz do 1000Hz
			Bezczujnikowe sterowanie wektorowe, tryb zamkniętej pętli regulacji z sygnałem sprzężenia zwrotnego z enkodera silnika: regulacja w zakresie od częstotliwości bazowej 30Hz do 400Hz
Dopuszczalne przeciążenie			Dwa typy: CT (zwiększona obciążalność) : 60 s. @150% VT (normalna obciążalność) : 60 s. @120%
Czas przyspieszania/hamowania			0,01 do 3600 sekund, liniowo lub zgodnie z krzywą S, dostępne drugie ustawienie czasów przyspieszania/hamowania
Moment rozruchowy			200% @0,5 Hz (bezczujnikowe sterowanie wektorowe)
Sygnały wejściowe	Ustawienie częstotliwości	Panel operatorski	Przyciski Up/Down / Ustawienie wartości zadanej
		Sygnał zewnętrzny *8	0 do 10 VDC (impedancja wejściowa 10 k Ohm), 4 do 20 mA (impedancja wejściowa 100 Ohm), potencjometr (1 k do 2 k Ohm, 2 W)
		Poprzez sieć komunikacyjną	RS485 ModBus RTU, inne opcjonalne karty sieciowe
	Start do przodu/ do tyłu (FWD/REV)	Panel operatorski	Start/Stop (zmiana kierunku ruchu za pomocą komend)
		Sygnał zewnętrzny	Start do przodu/stop, Start do tyłu/stop
		Poprzez sieć	RS485 ModBus RTU, inne opcjonalne karty sieciowe
	Listwa zaciskowa wejść binarnych Siedem zacisków, konfiguracja typu sygnału sink/source za pomocą zworki Dostępne 68 funkcji		FW (polecenie ruchu do przodu), RV (polecenie ruchu do tyłu), CF1~CF4 (wybór za-programowanej częstotliwości), JG (polecenie ruchu w trybie jog), DB (zewnętrzny sygnał hamowania), SET (nastawy drugiego silnika), 2CH (polecenie wyboru 2-go czasu przyspieszania/hamowania), FRS (hamowanie silnika w trybie wybiegu), EXT (zewnętrzna blokada startu), USP (zabezpieczenie przed nieoczekiwanym startem), CS (przełączenie zasilania silnika z falownika/z sieci zasilającej), SFT (blokada zmiany parametrów), AT (wybór sygnału wejścia analogowego), RS (reset), PTC (zabezpieczenie termiczne), STA (start), STP (stop), F/R (do przodu/do tyłu), PID (wyłączenie regulatora PID), PIDC (kasowanie regulatora PID), UP (zdalny sygnał zwiększania prędkości), DWN (zdalny sygnał zmniejszania prędkości), UDC (kasowanie zdalnej zmiany prędkości), OPE (wybór źródła komend sterowniczych), SF1~SF7 (bitowy wybór zaprogramowanej prędkości), OLR (ograniczenie przeciążalności), TL (zezwolenie ograniczenia momentu), TRQ1 (wybór poziomu ograniczenia momentu 1), TRQ2 (wybór poziomu ograniczenia momentu 2), BOK (Potwierdzenie otwarcia hamulca), LAC (LAD – wybór przyspieszania/hamowania z nastawionym czasem/natychmiastowego przyspieszania), PCLR (kasowanie licznika uchybu pozycji), ADD (zezwolenie dodawania częstotliwości), F-TM (wymuszenie sterowania za pomocą sygnałów zewnętrznych), ATR (zezwolenie sygnału zadawania momentu), KHC (kasowanie licznika energii), MI1~MI7 (sygnały wejściowe funkcji EzSQ), AHD (zapamiętanie analogowej wartości zadanej), CP1~CP3 (wybór zaprogramowanej komendy pozycji), ORL (sygnał czujnika pozycji Home), ORG (sygnał startu ruchu do pozycji Home), SPD (przełączanie sterowania pozycją/prędkością), GS1, GS2 (wejścia funkcji STO, wejścia bezpieczeństwa), 485 (sygnał startu komunikacji), PRG (wykonywanie programu Ez-SQ), HLD (wstrzymanie zmiany częstotliwości), ROK (zezwolenie komendy startu), EB (detekcja kierunku obrotów za pomocą sygnału fazy B), DISP (ograniczenie wyświetlania danych), NO (bez funkcji)

Charakterystyka		Ogólne dane techniczne
Sygnały wyjściowe	Dostępne 48 funkcji zacisków sygnałów wyjść binarnych	RUN (sygnał załączenia wyjścia falownika), FA1~FA5 (sygnał osiągnięcia częstotliwości), OL , OL2 (sygnalizacja przeciążenia), OD (sygnał błędu uchybu regulatora PID), AL (sygnał alarmu), OTQ (sygnalizacja przekroczenia momentu), UV (sygnalizacja niskiej wartości napięcia zasilania), TRQ (sygnalizacja ograniczenia momentu), RNT (przekroczony czas pracy), ONT (przekroczony czas włączonego napięcia zasilania), THM (ostrzeżenie przegrzania silnika), BRK (komenda zwolnienia hamulca), BER (sygnał błędu hamulca), ZS (detekcja zerowej prędkości 0Hz), DSE (zbyt duży uchyb prędkości), POK (zakończenie pozycjonowania), ODc (detekcja zaniku sygnału na napięciowym wejściu analogowym), OIDc (detekcja zaniku sygnału na wejściu prądowym), FBV (sygnał załączania dodatkowego układu napędowego regulacji PID), NDc (detekcja zaniku sygnału komunikacji), LOG1~LOG3 (wyjścia funkcji logicznych), WAC (ostrzeżenie zużycia kondensatora), WAF (ostrzeżenie zużycia wentylatora), FR (sygnalizacja startu), OHF (ostrzeżenie wysokiej temperatury radiatora), LOC (detekcja niskiego obciążenia), MO1~MO3 (wyjścia EzSQ), IRDY (falownik gotowy), FWR (sygnalizacja ruchu w przód), RVR (sygnalizacja ruchu do tyłu), MJA (błąd główny), WCO (komparator O sygnału analogowego), WCOI (komparator OI sygnału analogowego), FREF (źródło komendy częstotliwości), REF (źródło komendy ruchu), SETM (sygnalizacja wyboru drugich parametrów silnika), EDM (monitorowanie funkcji STO (bezpieczne wyłączenie momentu)), OP (sygnał wyjściowy karty opcjonalnej), NO (bez funkcji)
	Wyjście monitorowania (analogowe)	Częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, moment wyjściowy, napięcie wyjściowe, moc wejściowa, współczynnik obciążenia termicznego, częstotliwość LAD, temperatura radiatora, wyjście EzSQ
	Wyjście sygnału ciągu impulsów (0-10V, maks. 32 kHz)	[wyjście PWM] Częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, moment wyjściowy, napięcie wyjściowe, moc wejściowa, współczynnik obciążenia termicznego, częstotliwość LAD, temperatura radiatora, wyjście EzSQ [Wyjście sygnału ciągu impulsów] Częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, sygnał wejściowy ciągu impulsów
Stykowy sygnał alarmu		ZAL. w przypadku alarmu falownika (styki 1c, dostępny styk normalnie otwarty i normalnie zamknięty.)
Stykowy sygnał alarmu		ZAL. w przypadku alarmu falownika (styki 1c, dostępny styk normalnie otwarty i normalnie zamknięty.)
Inne funkcje		Programowalna charakterystyka V/f, ręczne/automatyczne wymuszenie momentu, strojenie wzmocnienia napięcia wyjściowego, funkcja AVR, rozruch przy obniżonym napięciu, wybór parametrów silnika, funkcja automatycznego strojenia, stabilizacja pracy silnika, zabezpieczenie przed ruchem do tyłu, proste sterowanie pozycją, prosta regulacja momentu, ograniczanie momentu, automatyczne zmniejszenie częstotliwości przełączania, tryb oszczędzania energii, regulacja PID, ciągłość pracy w przypadku chwilowego zaniku napięcia zasilania, sterowanie hamulcem, hamowanie prądem stałym DC, hamowanie dynamiczne (BRD), górny i dolny limit częstotliwości, przyspieszanie i hamowanie według zaprogramowanej krzywej (S, U, odwrócona charakterystyka U, EL-S), 16 zaprogramowanych prędkości, dokładne strojenie częstotliwości startowej, wstrzymanie przyspieszania i hamowania, praca w trybie jogging, obliczanie częstotliwości, dodawanie częstotliwości, 2-gie czasy przyspieszania/hamowania, wybór trybu hamowania, częstotliwość początkowa/końcowa, filtr wejścia analogowego, komparatory sygnałów analogowych, czas opóźnienia sygnałów wejściowych, funkcja opóźnienia/ wstrzymania sygnałów wyjściowych, blokada zmiany kierunków obrotów, blokada przycisku stop, blokada zmiany parametrów, funkcja bezpiecznego zatrzymania, funkcja skalowania, blokada wyświetlacza, funkcja obsługi hasła, parametr użytkownika, inicjalizacja, wybór ekranu startowego, sterowanie pracą wentylatora chłodzącego, sygnał ostrzeżenia, funkcja ponownego, częstotliwość ponownego restartu, restart do wykrytej częstotliwości pracy, ograniczenie obciążania, ograniczenie prądu, Automatyczna regulacja napięcia szyny DC
Funkcje zabezpieczające		Nadprądowe, nadnapięciowe, podnapięciowe, przeciążeniowe, przeciążenie rezystora hamowania, detekcja błędu CPU, błąd pamięci, wyłączenie zewnętrzne, błąd USP, detekcja zwarcia doziemnego przy załączaniu zasilania, alarm temperatury, błąd komunikacji wewnętrznej, błąd komunikacji między CPU i układem mocy, alarm temperatury termistora, błąd hamulca, bezpieczne zatrzymanie, przeciążenie podczas pracy z niską prędkością, błąd komunikacji sieci Modbus, błąd karty opcjonalnej, alarm sygnału enkodera, nieprawidłowa komenda programu EzSQ, błąd wywołań podprogramów funkcji EzSQ, nieprawidłowa instrukcja programu EzSQ, alarm użytkownika program
Środowisko pracy	Temperatura	Pracy (otoczenia): -10 do 40°C (*10), / Przechowywanie: -20 do 65°C (*11)
	Wilgotność	20 do 90% (bez kondensacji)
	Drgania *11	5,9m/s ² (0,6 G), 10 do 55 Hz
	Położenie	Wysokość nad poziom morza: 1000 m lub mniej, wewnątrz (bez obecności gazów, przyspieszających korozję lub pyłów)
Kolor obudowy		Czarny
Opcje		Zdalny panel operatorski, kable połączeniowe, moduł hamowania, rezystor hamowania, dławik AC, dławik DC, filtr EMC, komunikacja w sieciach przemysłowych

1-2-3 Dane znamionowe sygnałów

Szczegółowe dane znajdują się w

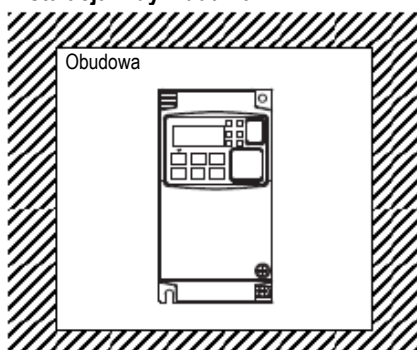
Sygnał/styk	Dane znamionowe
Wbudowane zasilanie wejść	24 V DC, maksymalnie 30 mA
Wejścia binarne	Maks. 27 V DC
Wyjścia binarne	Maks. 50 mA w stanie załączonym, maksymalnie 27 VDC w stanie wyłączonym
Wyjście analogowe	10 bitów / 0 do 10 VDC, 1 mA
Analogowe wejście prądowe	Zakres od 4 do 19,6 mA, nominalnie 20 mA
Analogowe wejście napięciowe	Zakres od 0 do 9,8 VDC, nominalnie 10 VDC, impedancja wejściowa 10 kOhm
Napięcie odniesienia + 10V	Wartość znamionowa 10 V DC, maksymalne obciążenie 10 mA
Stykowe wyjście alarmowe	250 VAC, maks. obciążenie rezystancyjne 2,5 A maks. obciążenie indukcyjne 0,2 A (współczynnik mocy = 0,4), 100 VAC, min. 10 mA 30 VDC, maks. obciążenie rezystancyjne 3,0 A maks. obciążenie indukcyjne 0,7 A (współczynnik mocy = 0,4) 5 VDC, min. 100 mA

1-2-4 Charakterystyki obniżenia wartości znamionowej prądu wyjściowego

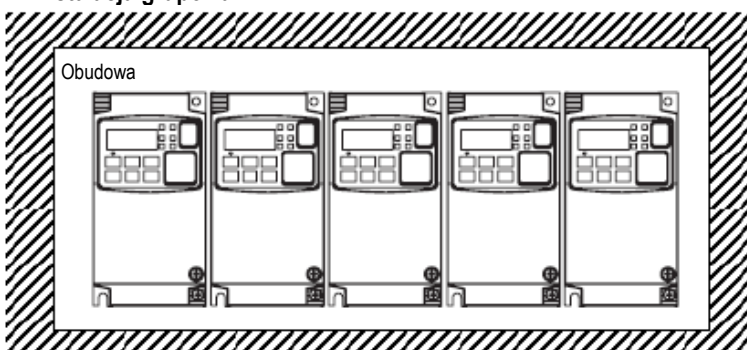
Maksymalna wartość natężenia prądu wyjściowego falownika jest ograniczona przez częstotliwość przełączania i temperaturę otoczenia. Im wyższa częstotliwość przełączania, tym ciszej pracuje falownik, jednak jednocześnie wzrasta temperatura wewnętrzna falownika, co jest przyczyną ograniczenia maksymalnej wartości prądu wyjściowego. Jako temperaturę otoczenia rozumie się temperaturę najbliższego sąsiedztwa obudowy – jak na przykład temperatura wewnątrz szafy sterowniczej, w której został zainstalowany falownik. Wraz ze wzrostem temperatury otoczenia obniża się maksymalna dopuszczalna wartość prądu wyjściowego falownika.

Falowniki o mocy do 0,4 kW można instalować pojedynczo lub obok innych falowników jak pokazano poniżej. W przypadku montażu falowników jeden obok drugiego spadek parametrów znamionowych jest wyższy niż w przypadku indywidualnej instalacji falowników. W niniejszym rozdziale przedstawione są obydwa sposoby montażu. Minimalne odstępów dla obydwa sposobów instalacji są pokazane w rozdziale Minimalne odstępów instalacyjne na stronie 28.

Instalacja indywidualna



Instalacja grupowa



W poniższej tabeli przedstawione są modele falowników, których dotyczy obniżenie parametrów znamionowych.

1-fazowe klasy 200V	Obniżenie parametrów	3-fazowe klasy 200V	Obniżenie parametrów	3-fazowe klasy 400V	Obniżenie parametrów
MX2-AB001	-	MX2-A2001	-	MX2-A4004	-
MX2-AB002	-	MX2-A2002	T	MX2-A4007	T
MX2-AB004	T	MX2-A2004	T	MX2-A4015	-
MX2-AB007	-	MX2-A2007	-	MX2-A4022	-
MX2-AB015	-	MX2-A2015	-	MX2-A4030	-
MX2-AB022	-	MX2-A2022	-	MX2-A4040	T
-	-	MX2-A2037	T	MX2-A4055	-
-	-	MX2-A2055	-	MX2-A4075	T
-	-	MX2-A2075	T	MX2-A4110	T
-	-	MX2-A2110	T	MX2-A4150	T
-	-	MX2-A2150	T	-	-

Notatka

T : Wymagane obniżenie parametrów pracy

- : Nie wymagane obniżenie parametrów pracy

Na podstawie charakterystyk przedstawionych poniżej można określić optymalne ustawienie częstotliwości przełączania falownika i redukcję wartości znamionowej prądu wyjściowego. Należy upewnić się, że dla danego modelu falownika MX2 użyto właściwej charakterystyki.

Opis wykresów

Maks. temp. otoczenia 40°C, montaż indywidualny

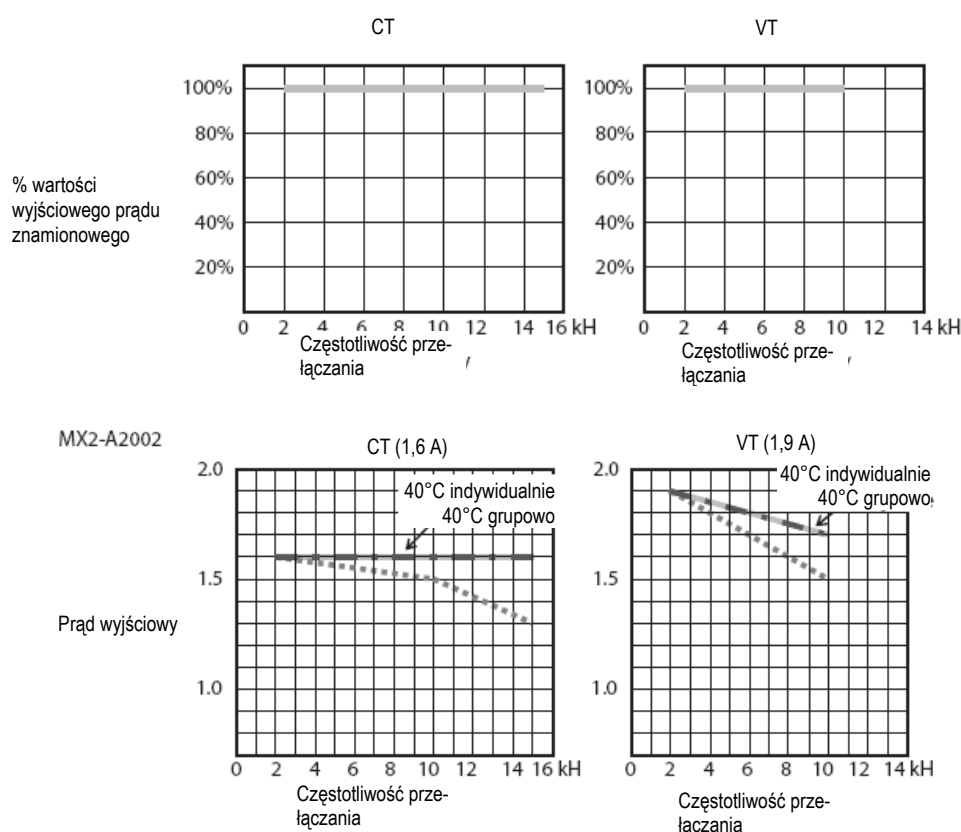


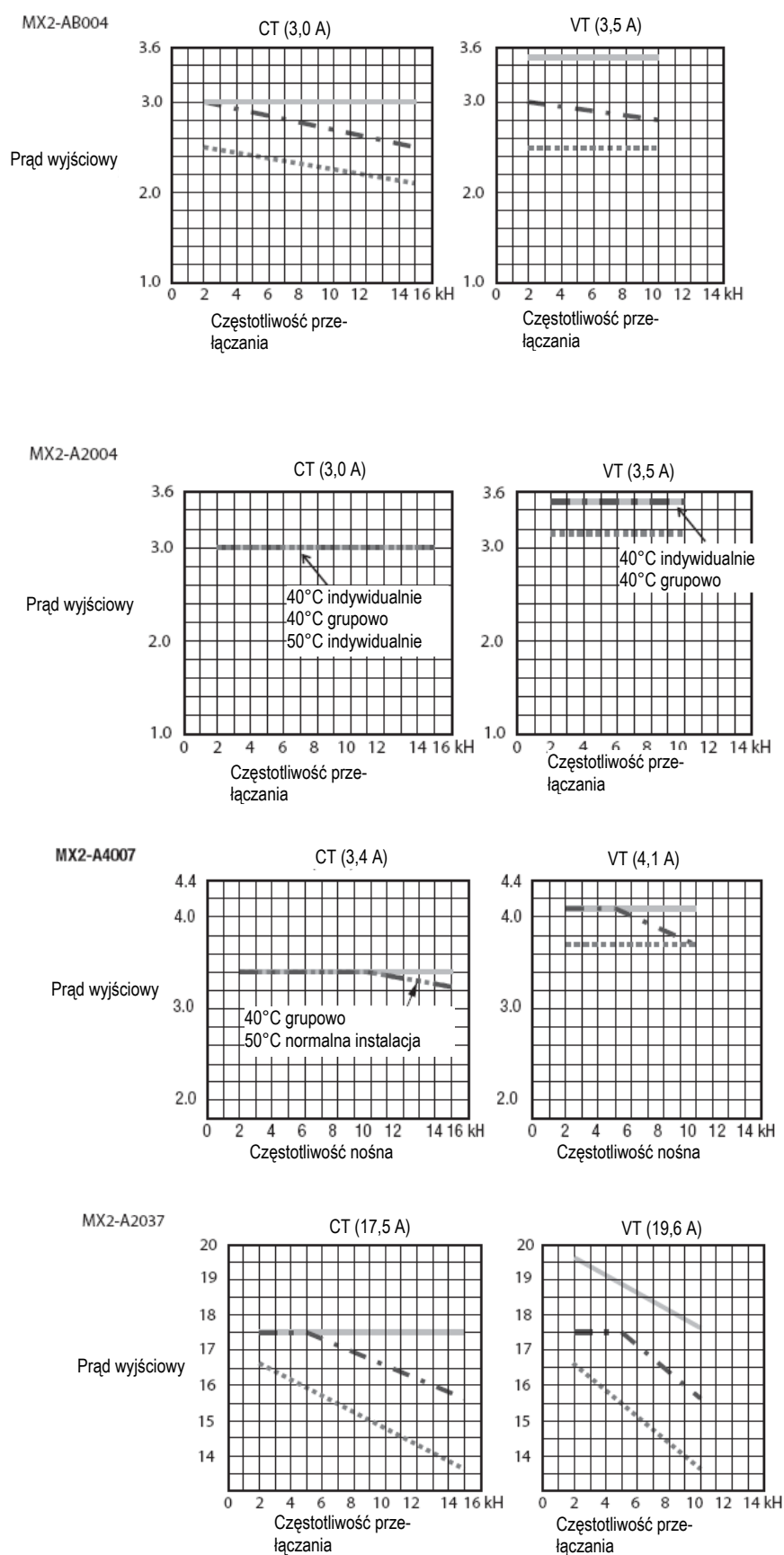
Maks. temp. otoczenia 50°C, montaż indywidualny

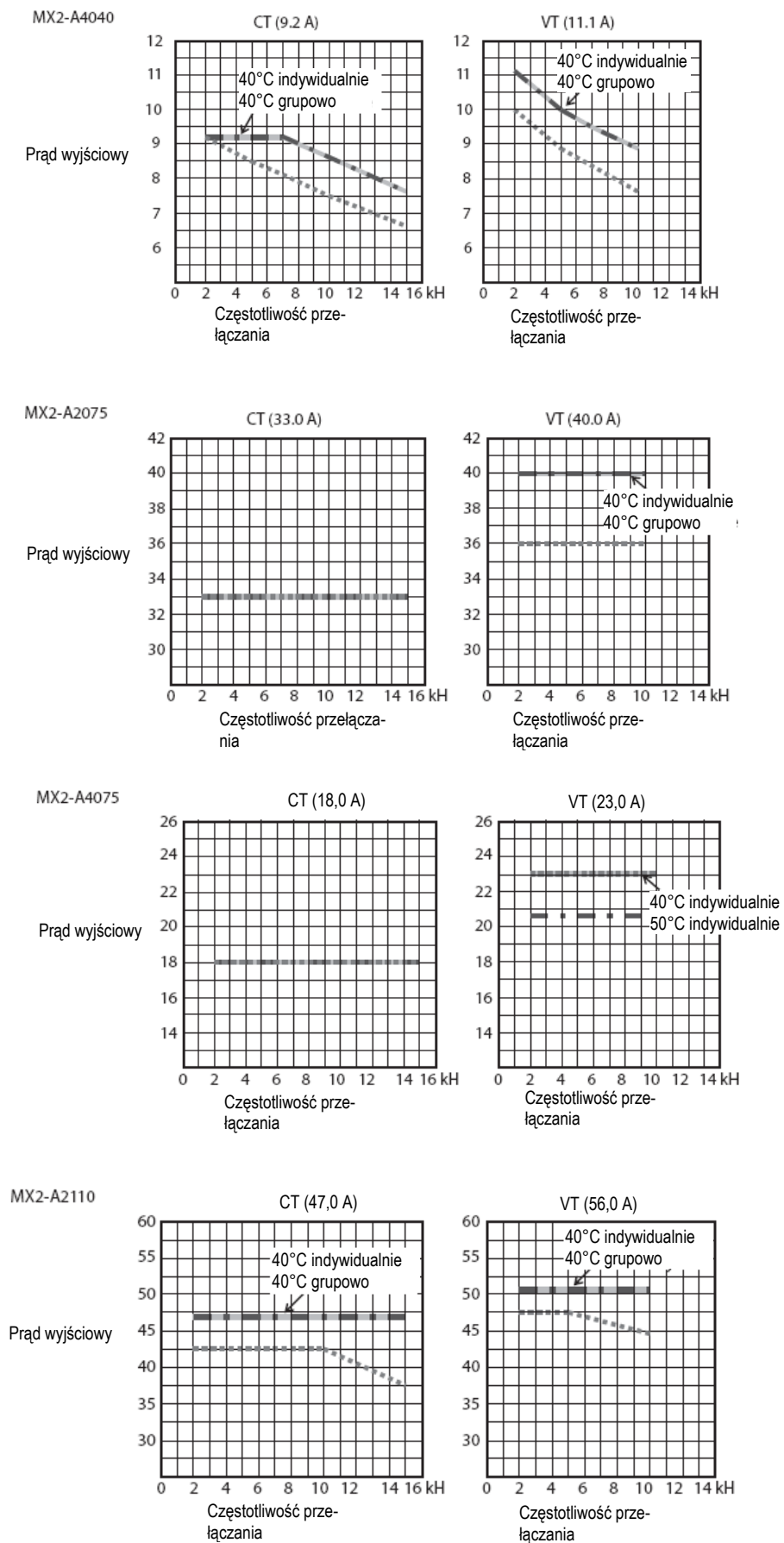


Maks. temp. otoczenia 40°C, montaż grupowy

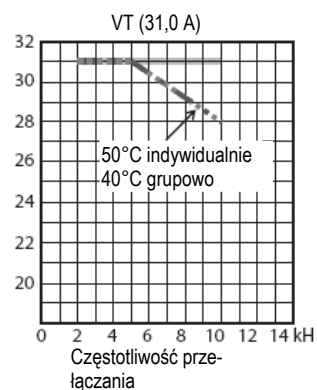
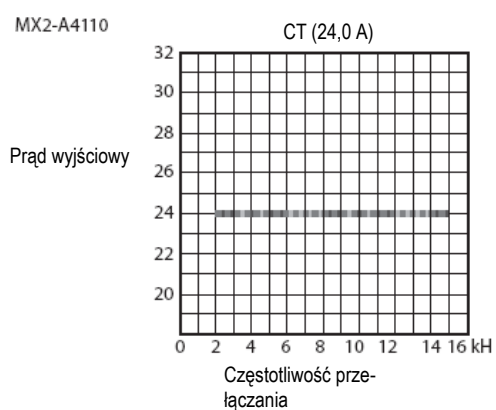
Charakterystyki obniżenia wartości znamionowej prądu wyjściowego (w zależności od sposobu montażu)



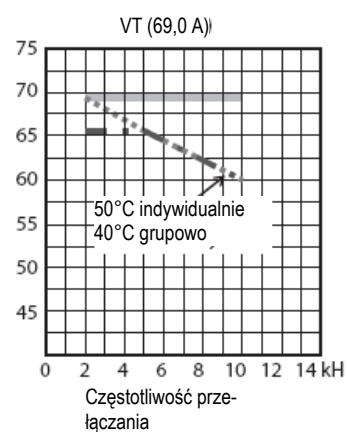
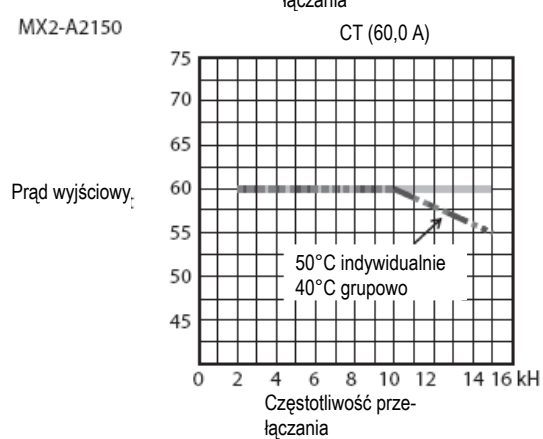




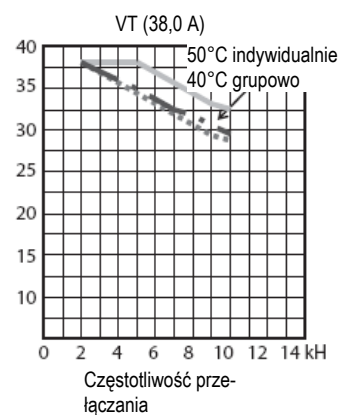
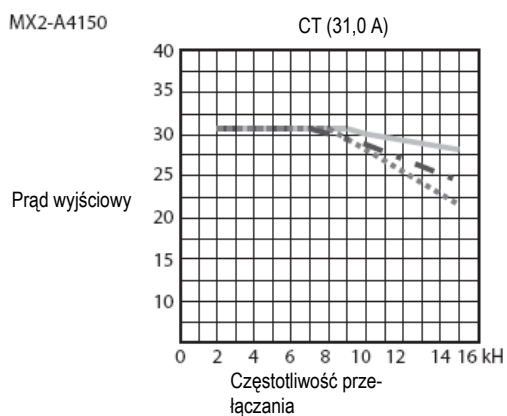
MX2-A4110



MX2-A2150



MX2-A4150



1-3 Wprowadzenie do napędów o regulowanej częstotliwości

1-3-1 Cel regulacji prędkości obrotowej silnika w przemyśle

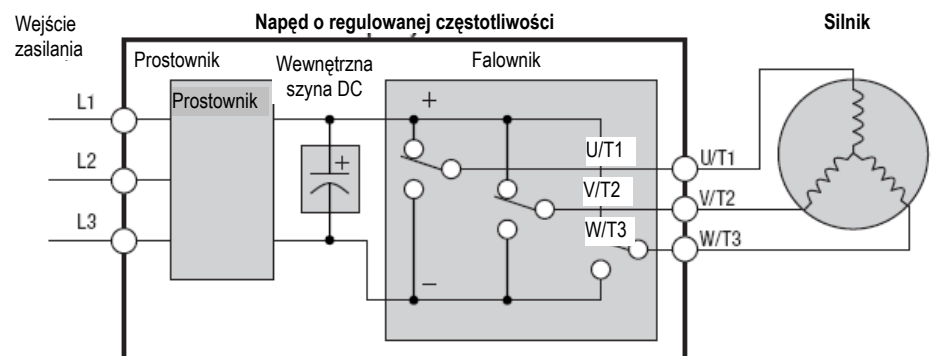
Falowniki Omron umożliwiają regulację prędkości 3-fazowych silników indukcyjnych. Do wejścia falownika należy podłączyć napięcie zasilania, a do zacisków wyjściowych silnik. Wiele aplikacji na wiele sposobów wykorzystuje zalety regulacji prędkości pracy silników:

- Oszczędność energii - HVAC
- Potrzeba dopasowania prędkości do otaczających procesów – przemysł tekstylny i drukarski
- Konieczność regulacji czasów przyspieszania i hamowania (momentu)
- Czułe obciążenia - podnośniki, przetwarzanie żywności, przemysł farmaceutyczny

1-3-2 Co to jest falownik?

Zwroty *falownik* i *napęd o regulowanej częstotliwości* są wzajemnie powiązane i w pewien sposób zamienne. Elektroniczny napęd, poprzez zmianę częstotliwości energii przesyłanej do silnika AC, może sterować jego prędkością pracy.

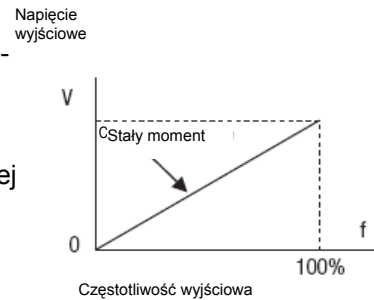
Ogólnie rzecz ujmując, falownik to urządzenie przetwarzające energię DC w energię AC. Na schemacie poniżej pokazano, w jaki sposób napęd o regulowanej częstotliwości wykorzystuje wbudowany przemiennik częstotliwości. W pierwszym stopniu napięcie zasilania AC jest przetwarzane w prostowniku na napięcie stałe, zasilające wewnętrzną szynę DC. Następnie w obwodzie falownika napięcie DC jest ponownie przetwarzane w napięcie AC, zasilając silnik. Specjalny falownik umożliwia regulację napięcia i częstotliwości wyjściowej w zależności od zadanej prędkości obrotowej silnika.



Uproszczony schemat falownika przedstawia trzy podwójne przełączniki. W falownikach Omron funkcję tych przełączników pełnią tranzystory IGBT (tranzystory bipolarne z izolowaną bramką). Używając algorytmu przełączania, mikroprocesor załącza i wyłącza tranzystory IGBT z wysoką częstotliwością, wytwarzając napięcia wyjściowe o żądanym kształcie fali. Indukcyjność uzwojeń silnika pomaga w wygładzeniu impulsów wyjściowych.

1-3-3 Praca ze stałym stosunkiem V/f , sterowanie momentem

W przeszłości przemienniki częstotliwości regulowały prędkością silnika w trybie otwartej pętli regulacji. Zastosowanie stałej charakterystyki regulacji V/f umożliwia zachowanie stałej proporcji między napięciem wyjściowym i częstotliwością. Przy tych warunkach silniki indukcyjne pracują ze stałym momentem w całym zakresie prędkości roboczej. W niektórych aplikacjach ta technika sterowania była wystarczająca.



Obecnie, dzięki rozwojowi zaawansowanych mikroprocesorów i układów przetwarzania sygnałów cyfrowych (DSP), możliwe jest sterowanie prędkością i momentem silnika z nieosiągalną dotychczas dokładnością. Falowniki serii MX2 korzystają z tych urządzeń, co pozwala wykonywać skomplikowane obliczenia matematyczne, wymagane do osiągnięcia wysokich wskaźników pracy. Aby pełnić wymagania konkretnej aplikacji, dostępny jest szeroki wachlarz krzywych regulacji momentu. W trybie pracy ze stałym momentem silnik pracuje w całym zakresie częstotliwości (prędkości) z tym samym momentem obrotowym. Zmienny moment, zwany również obniżonym momentem, podcza s pracy w średnim zakresie częstotliwości zmniejsza wytwarzany moment wyjściowego. Funkcja forsowania momentu pozwala w dolnej połowie zakresu częstotliwości na dodawanie do krzywych pracy ze stałym momentem i zmiennym momentem, dodatkowego momentu wyjściowego. Funkcja ustawienia krzywej momentu pozwala na określenie punktów, które definiują odpowiednią dla aplikacji charakterystykę momentu.

1-3-4 Zasilanie falownika

Seria przetwornic MX2 firmy Omron dzieli się na dwie podgrupy: falowniki klasy 200 V i klasy 400 V. Pomimo, iż w różnych państwach dokładne poziomy napięcia zasilania nieznacznie się różnią, opisany w tej instrukcji falownik może być używany w USA i Europie. Odpowiednio falowniki klasy 200 V wymagają zasilania napięciem w zakresie od 200 do 240 V AC, natomiast falowniki klasy 400 V wymagają zasilania napięciem w zakresie od 380 V do 480 V AC.

Falowniki MX2-B klasy 200 V można zasilac jednofazowym napięciem 200 V, natomiast modele MX2-2 należą zasilac tylko napięciem trzyfazowym. Wszystkie modele klasy 400V wymagają zasilania trzyfazowego.

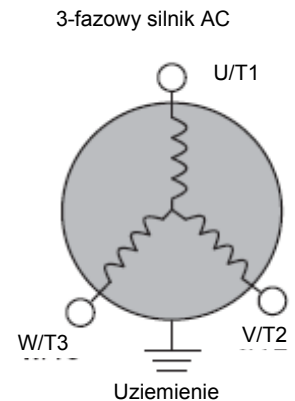
**WSKAZÓWKA**

Jeśli w Twojej aplikacji dostępne jest tylko zasilanie jednofazowe, należy zastosować falownik o mocy 3HP lub mniejszy. Te modele można zasilac napięciem jednofazowym. Notatka: większe modele mogą być zasilane napięciem jednofazowym, jednak obniża to parametry znamionowe. Więcej informacji można uzyskać u lokalnego przedstawiciela Omron.

Do zasilania falowników jednofazowych używa się linii L i N. Przewody sieci trzyfazowej są zwykle oznaczane jako faza 1 [R/L1], faza 2 [S/L2] i faza 3 [T/L3]. W każdym przypadku źródło zasilania powinno zawierać połączenie do obwodu uziemienia. To połączenie uziemiające musi łączyć obudowę falownika z obudową silnika (patrz str. 43 rozdział 2-3-12 „Podłączanie silnika do wyjścia falownika” oraz str. 44 rozdział 2-3-9 „Zaciski wyjściowe falownika (U/T1, V/Y2, W/T3”).

1-3-5 Wyjścia falownika do podłączenia silnika

Do zacisków wyjściowych falownika można podłączać tylko silnik AC. Aby odróżnić je od zacisków zasilania, zaciski te oznaczone są jako U/T1, V/T2 i W/T3. To oznaczenie odpowiada typowemu oznaczeniu zacisków silnika T1, T2 i T3. Często w nowych aplikacjach nie jest wymagane podłączenie właściwych przewodów silnika do właściwych zacisków falownika. Aby zmienić kierunek obrotu silnika należy zamienić dwa dowolne przewody silnika. W zastosowaniach, w których zmiana kierunku obrotu może spowodować uszkodzenie maszyny lub stanowić zagrożenie dla personelu, przed uruchomieniem maszyny z pełną prędkością, należy sprawdzić kierunek obrotów.



Dla bezpieczeństwa personelu obsługi wymagane jest podłączenie obwodu uziemienia obudowy silnika do zacisku uziemienia, umieszczonego w dolnej części obudowy falownika.

Należy zwrócić uwagę, że do podłączenia silnika nie używa się przewodu neutralnego N. Dla falownika silnik przedstawia symetryczne obciążenie i nie ma konieczności podłączania przewodu neutralnego. Innymi słowy, każdy z trzech „gorących” punktów połączenia służy do zrównoważenia prądu płynącego przez pozostałe połączenia.

Falownik Omron jest solidnym i niezawodnym urządzeniem. Jego zadaniem jest sterowanie energią, przekazywaną do silnika podczas normalnej pracy. Zaleca się, aby oprócz sytuacji stopu bezpieczeństwa, nie wyłączać napięcia zasilania falownika w czasie pracy silnika. Nie wolno też między silnikiem i falownikiem instalować lub używać wyłączników (oprócz wyłączników termicznych). Oczywiście, zgodnie z wymaganiami NEC i przepisów lokalnych należy stosować urządzenia bezpieczeństwa, takie jak bezpieczniki, które w przypadku nieprawidłowości pozwolą na wyłączenie zasilania.

1-3-6 Inteligentne funkcje i parametry

Duża część tej instrukcji obsługi jest poświęcona opisowi funkcji i konfiguracji parametrów falownika. Praca falownika jest sterowana mikroprocesorowo i falownik ma wbudowanych wiele niezależnych funkcji. Mikroprocesor posiada wbudowaną pamięć EEPROM do przechowywania wartości parametrów. Umieszczony z przodu falownika panel operatorski umożliwia dostęp do wszystkich funkcji i parametrów, do których można uzyskać dostęp także za pomocą innych urządzeń. Ogólna nazwa tych wszystkich urządzeń to: cyfrowy panel obsługi, wbudowany panel operatorski lub cyfrowy panel operatorski. W rozdziale 2 pokazujemy, jak przy użyciu minimalnej ilości funkcji i parametrów można uruchomić silnik.

Opcjonalny programator pozwala na odczyt i zapis pamięci EEPROM. Ta funkcja jest szczególnie przydatna dla producentów maszyn, którzy na liniach montażowych muszą kopiować ustawienie parametrów falownika do innych falowników.

1-3-7 Hamowanie

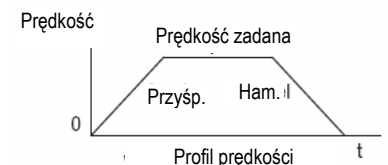
Ogólnie można powiedzieć, że hamowanie jest działaniem podejmowanym w celu zmniejszenia prędkości obrotowej lub zatrzymania silnika. Związane jest ze zwalnianiem silnika, lecz może także mieć miejsce wtedy, gdy sam napędzany mechanizm obciążenia powoduje wzrost prędkości silnika ponad wartość zadaną. Jeśli wymagane jest wyhamowanie prędkości silnika i napędzanego mechanizmu szybciej niż w trybie wybiegu, zalecane jest zastosowanie rezystora hamowania. Aby wyhamować ruch silnika i napędzanego mechanizmu moduł hamowania dynamicznego (wbudowany w falownikach serii MX2) wysyła nadmiar energii do rezystora hamowania. Falowniki serii MX2 nie są odpowiednie do

stosowania w aplikacjach, w których mechanizm obciążenia przez dłuższy okres czasu napędza silnik w sposób ciągły. W takim przypadku należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem Omron.

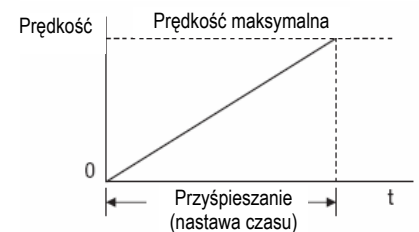
Parametry falownika określają czasy przyspieszenia i hamowania, które można ustawić zgodnie z wymaganiami aplikacji. Dla każdego systemu falownika, silnika i obciążenia istnieje zakres praktycznie osiągalnych czasów przyspieszania i hamowania.

1-3-8 Profile prędkości

Falownik MX2 został wyposażony w zaawansowane funkcje regulacji prędkości. Graficzne przedstawienie tych możliwości pomoże zrozumieć znaczenie i skonfigurować wartości odpowiednich parametrów. W tej instrukcji przedstawiamy wykres prędkości, wykorzystywany w przemyśle (pokazany z prawej). W tym przykładzie przyspieszenie to rampa do prędkości zadanej, a hamowanie to spadek prędkości aż do zatrzymania silnika.

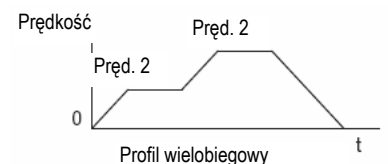


Aby ustawić przyspieszenie i hamowanie należy określić czas, który jest potrzebny do przyspieszenia od stanu zatrzymania do maksymalnej częstotliwości (lub odwrotnie). Nachylenie charakterystyki (prędkość podzielona przez czas) przedstawia przyspieszanie lub hamowanie. Wzrost prędkości odbywa się zgodnie z krzywą przyspieszania, natomiast hamowanie zgodnie z krzywą hamowania. Czas przyspieszania lub hamowania do danej prędkości zależy od wartości częstotliwości początkowej i końcowej.



Jednak nachylenie charakterystyki jest stałe, co odpowiada pełnej nastawie czasu przyspieszania lub hamowania. Na przykład, pełna nastawa czasu przyspieszania może wynosić 10 sekund – ten czas jest wymagany do przyspieszenia od 0 do 60 Hz.

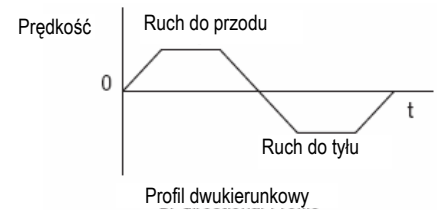
Falowniki Serii MX2 pozwalają na zapamiętanie 16 wstępnie zaprogramowanych prędkości. Możliwe jest przyspieszanie lub wyhamowanie z dowolnej zadanej do innej wstępnie zaprogramowanej prędkości. Wielobiegowy profil ruchu (pokazany po prawej stronie) używa dwóch lub więcej wstępnie zaprogramowanych prędkości, które można wybrać za pomocą sygnałów zacisków wejść binarnych. W dowolnym momencie, z poziomu zewnętrznego systemu sterowania, można wybrać dowolną z zaprogramowanych prędkości pracy.



Wartość prędkości zadanej można wybierać dowolnie z zakresu dopuszczal-

nych prędkości. Do ustawiania prędkości zadanej może też służyć potencjometr panelu operatorskiego. Prędkość silnika może być zadawana także za pomocą sygnałów analogowych 0-10 V lub 4-20 mA.

Falownik umożliwia sterowanie pracą silnika w obydwu kierunkach obrotów. Oddzielne komendy ruchu do przodu FW i do tyłu REV pozwalają wybrać kierunek obrotów. Przykład profilu ruchu przedstawia ruch do przodu, po którym następuje krótszy ruch do tyłu. Za pomocą zaprogramowanych prędkości i sygnałów analogowych można sterować prędkością ruchu, natomiast za pomocą komend ruchu do przodu FWD i ruchu do tyłu REEV można wybrać kierunek przed rozpoczęciem samego ruchu.

**Notatka**

Falownik MX2 umożliwia napędzanie mechanizmów w obydwu kierunkach. Jednak nie jest zalecane stosowanie falowników MX2 w aplikacjach typu serwo, które do określenia kierunku ruchu używają bipolarnego sygnału zadawania prędkości.

1-4 Często zadawane pytanie

Pyt.: Jakie, w porównaniu z innymi rozwiązaniami, są główne zalety używania falownika do napędzania silnika?

Odp.: W odróżnieniu od mechanicznych i hydraulicznych systemów regulacji prędkości, falowniki umożliwiają regulację prędkości silnika przy bardzo małych stratach mocy. W relatywnie krótkim okresie czasu osiągnięte oszczędności energii zwykle kompensują koszt falownika.

Pyt.: Nazwa „falownik” jest trochę myląca, ponieważ do określenia elektronicznych urządzeń sterujących pracą silników używa się także nazw „napęd” i „wzmacniacz”. Co się rozumie pod zwrotem „falownik”?

Odp.: Nazwy falownik, napęd i wzmacniacz są w przemyśle w pewnym sensie wzajemnie wymienne. Obecnie nazwa napęd, przemiennik częstotliwości, napęd o regulowanej prędkości i falownik są zwykle używane do określenia elektronicznych, mikroprocesorowych sterowników prędkości silnika. W przeszłości zwrot regulator prędkości odnosił się do różnych mechanicznych systemów regulacji prędkości. Słowo wzmacniacz jest zazwyczaj używane do opisu napędów silników krokowych i serwo.

Pyt.: Mimo, iż falowniki serii MX2 są napędami o regulowanej prędkości, czy można je używać w aplikacjach o stałej prędkości pracy?

Odp.: Tak, czasami można stosować falowniki po prostu jako urządzenia łagodnego rozruchu, zapewniające kontrolowane przyspieszanie i hamowanie do stałej prędkości. W takich aplikacjach także pozostałe funkcje falowników MX2 mogą okazać się użyteczne. Jednak dzięki możliwości sterowania czasem przyspieszania i hamowania, funkcji pracy z dużym momentem w zakresie niskich prędkości i funkcji oszczędzania energii, wiele typów przemysłowych i komercyjnych zastosowań silników może korzystać z zalet systemów regulacji prędkości.

Pyt.: Czy w aplikacji pozycjonowania mogę zastosować falownik z indukcyjnym silnikiem AC?

Odp.: To zależy od wymaganej dokładności i najniższej prędkości, przy której silnik musi się obracać i wciąż generować moment wyjściowy. Falowniki MX2 generują pełny moment wyjściowy przy częstotliwości wyjściowej 6 Hz (prędkość obrotowa silnika 180 obrotów/minutę). **NIE UŻYWAĆ** falownika w sytuacji, gdy wymagane jest zatrzymanie i podtrzymanie obciążenia w danej pozycji bez pomocy hamulca mechanicznego (należy zastosować system sterowania na bazie silnika serwo lub krokowego).

Pyt.: Czy poprzez sieć można sterować i monitorować parametry pracy falownika?

Odp.: Tak. Falowniki serii MX2 są wyposażone we wbudowany port komunikacyjny ModBus. Więcej informacji na temat komunikacji sieciowej można znaleźć w Dodatku B.

Pyt.: Dlaczego w niniejszej instrukcji i w innych dokumentach używa się zwrotu „Klasa 200 V” zamiast powoływać się na rzeczywistą wartość napięcia jak „230V AC”?

Odp.: Każdy model falownika jest nastawiany fabrycznie do pracy z zakresem napięcia, określonym dla kraju przeznaczenia tego modelu. Specyfikacja modelu jest umieszczona na tabliczce znamionowej z boku falownika. Europejski falownik klasy 200 V (z oznaczeniem „EU”) ma inne parametry nastaw niż falownik klasy 200 V przeznaczony na rynek amerykański.

Pyt.: Dlaczego między silnikiem i falownikiem nie podłącza się przewodu neutralnego?

Odp.: Jeśli wszystkie trzy uzwojenia silnika mają taką samą impedancję, silnik przedstawia symetryczne obciążenie typu gwiazda Y. Połączenie w gwiazdę pozwala każdemu z uzwojeń służyć przemennie jako wyjście lub powrót każdego z pół-cykli napięcia przemiennego.

Pyt.: Czy wymagane jest uziemianie obudowy silnika?

Odp.: Tak, z wielu powodów. Najważniejszym jest zapewnienie ochrony w przypadku zwarcia w silniku, które może spowodować pojawienie się niebezpiecznego napięcia na jego obudowie. Po drugie przez obudowę silnika płynie prąd upływu, który z czasem rośnie. I na koniec uziemiona obudowa generuje mniej zakłóceń elektrycznych niż nieuziemiona.

Pyt.: Jakie typy silników są kompatybilne z falownikami firmy Omron?

Odp.: Typ silnika – konieczne musi to być trzyfazowy silnik indukcyjny prądu zmiennego. W przypadku falowników klasy 200 V należy stosować silniki o napięciu izolacji 800 V, które zaprojektowane są do pracy z falownikami; w przypadku falowników klasy 400 V napięcie izolacji powinno wynosić 1600 V.

Moc silnika – w praktyce najpierw do aplikacji należy dobrać odpowiedni silnik, a następnie do wybranego silnika należy dobrać falowniki.

Notatka Jest wiele czynników wpływających na dobór silnika, włączając rozpraszanie ciepła, profil prędkości pracy silnika, typ obudowy i sposób chłodzenia.

Pyt.: Ile biegunów powinien posiadać silnik?

Odp.: Falowniki Omron można skonfigurować do sterowania silnikami o 2, 4, 6 lub 8 parach biegunów. Im większa ilość par biegunów, tym mniejsza jest maksymalna prędkość obrotowa, jednocześnie wzrasta moment wyjściowy przy prędkości bazowej.

Pyt.: Czy po zainstalowaniu mojego falownika serii MX2 firmy Omron będę mógł dodać moduł hamowania dynamicznego (rezystancyjnego)?

Odp.: Tak, falowniki MX2 są wyposażone we wbudowany obwód hamowania dynamicznego. Wystarczy tylko dodać rezystor o mocy spełniającej wymagania aplikacji. Więcej informacji uzyskasz u lokalnego przedstawiciela firmy Omron.

Pyt.: Skąd mogę się dowiedzieć, czy moja aplikacja wymaga hamowania rezystancyjnego?

Odp.: W przypadku nowych aplikacji przed przeprowadzeniem prób pracy silnika/napędu może to być trudne. W przypadku niektórych aplikacji, straty mocy spowodowane tarciami mogą pełnić funkcję siły hamowania. W niektórych zastosowaniach długi czas hamowania jest akceptowalny. Takie aplikacje nie wymagają hamowania dynamicznego.

Jednak w aplikacjach o dużej inercji obciążenia, w których wymagane są krótkie czasy hamowania, konieczne jest użycie trybu hamowania dynamicznego. Jest to pytanie, na które można odpowiedzieć doświadczalnie lub po przeprowadzeniu skomplikowanych obliczeń.

Pyt.: Do falowników firmy Omron dostępnych jest kilka opcji tłumienia zakłóceń elektrycznych. Skąd mogę wiedzieć, czy moja aplikacja wymaga zastosowania którejś z opcji?

Odp.: Cel stosowania tych filtrów przeciwzakłóceńowych to minimalizacja elektrycznych zakłóceń generowanych podczas pracy falownika tak, aby nie wpływać na działanie sąsiednich urządzeń elektrycznych. Niektóre aplikacje podlegają szczegółowym przepisom i tłumienie zakłóceń jest wówczas obowiązkowe. W tych przypadkach należy zainstalować odpowiedni filtr zakłóceń. Inne aplikacje mogą nie wymagać tłumienia zakłóceń, chyba, że ma miejsce elektryczna interferencja z działaniem innych urządzeń.

Pyt.: Falownik MX2 jest wyposażony w regulator PID. Pętle regulacji PID są zwykle kojarzone ze sterowaniem poziomu cieczy, procesami sterowania przepływem, nagrzewaniem lub ogólnie z przemysłem przetwórczym. W jaki sposób w mojej aplikacji mogę wykorzystać regulator PID?

Odp.: Musisz określić, na jaką główną zmienną w Twojej aplikacji wpływa praca silnika. Będzie to zmienna procesu (PV) dla Twojego silnika. Wyższa prędkość silnika będzie powodować szybsze zmiany wartości PV niż niższa prędkość. Stosując pętlę regulacji PID falownik z optymalną prędkością steruje pracą silnika w celu podtrzymania wartości procesu PV na poziomie wartości zadanej dla danych warunków pracy. Zastosowanie pętli regulacji PID wymaga użycia dodatkowych czujników u wykonania dodatkowych połączeń elektrycznych i w pewnym sensie jest zaawansowanym użyciem falownika.

ROZDZIAŁ 2

Montaż i instalacja falownika

2-1 Cechy charakterystyczne falownika

2-1-1 Rozpakowywanie i sprawdzenie

Po rozpakowaniu nowego falownika należy wykonać poniższe czynności:

1. Sprawdzić, czy nie ma uszkodzeń spowodowanych transportem.
2. Sprawdzić zawartość opakowania.
3. Sprawdzić dane na tabliczce znamionowej, umieszczonej z boku falownika. Upewnić się, że numer modelu falownika zgadza się z zamówieniem.

2-1-2 Podstawowe cechy fizyczne

W zależności od znamionowej wartości prądu wyjściowego i mocy silnika, falowniki serii MX2 mają różne rozmiary. Wszystkie jednak są wyposażone w podstawowy panel operatorski i zaciski do wykonania połączeń elektrycznych. Konstrukcja falownika włącza radiator, umieszczony z tyłu obudowy. Większe modele wyposażone są w wentylatory chłodzące. Dla ułatwienia montażu w radiatorze wywiercone są otwory montażowe. Mniejsze modele mają dwa otwory montażowe, większe cztery. Należy upewnić się, że podczas montażu wykorzystano wszystkie otwory montażowe.

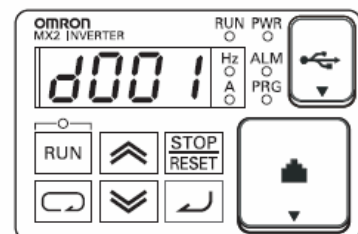
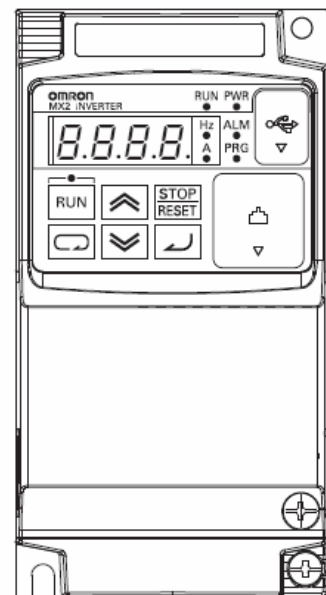
Nigdy w czasie pracy falownika lub tuż po zatrzymaniu nie wolno dotykać radiatora. Może być bardzo gorący.

Obudowa części elektronicznej i panel czołowy są wbudowane w przednią część radiatora.

Panel operatorski falownika - falownik jest wyposażony w cyfrowy panel sterowania. Cztero-cyfrowy wyświetlacz umożliwia wyświetlanie różnych parametrów pracy. Diody LED wskazują, czy dane są wyświetlane w Hertzach lub Amperach. Pozostałe diody LED sygnalizują załączenie zasilania (zewnętrznego) i tryb pracy/zatrzymania (Run/Stop) oraz statusu trybu Program (programowanie)/ Monitor (monitorowanie). Membranowe przyciski Run i Stop/Reset służą do sterowanie pracą falownika.

Przyciski , ,  i

 umożliwiają operatorowi nawigację między wartościami para-



metrów i funkcjami falownika. Przycisk  służy do zmiany wartości parametrów.

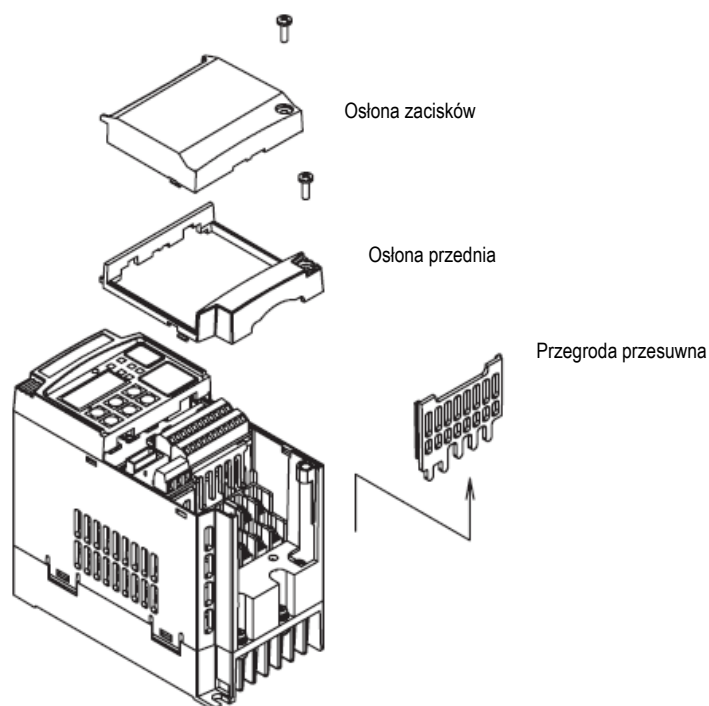
Dostęp do zacisków obwodu mocy – najpierw należy upewnić się, że do falownika nie jest podłączone żadne źródło napięcia zasilania. Jeśli podłączone jest napięcie zasilania, po wyłączeniu zasilania należy sprawdzić, że dioda LED sygnalizacji zasilania jest wyłączona i następnie odczekać dziesięć minut. Po zdjęciu osłony zacisków i osłony przedniej obudowy można wysunąć przednią osłonę zacisków – jak pokazano poniżej.

Należy zauważyć, że w osłonie przedniej zacisków znajdują się cztery otwory, pozwalające na rozdzielenie przewodów mocy i zasilania silnika (z lewej) od przewodów sygnałów sterowania i sygnałów analogowych (z prawej).

Zdemontować osłonę przednią zacisków i zachować ją podczas wykonywania połączeń elektrycznych. Należy upewnić się, że po zakończeniu wykonywania połączeń elektrycznych osłona przednia zacisków zostanie ponownie zamocowana. Nigdy nie wolno załączać falownika bez zainstalowanych osłony przedniej zacisków lub zdjętej osłony czołowej.

Napięcie zasilania i 3-fazowy kabel silnika należy podłączyć do dolnej listwy zaciskowej. Górna część listwy zacisków mocy służy do podłączenia opcjonalnego modułu hamowania lub dławika DC.

W niniejszej części tego rozdziału opisana jest konstrukcja systemu oraz krok po kroku przedstawiony jest proces instalacji. W dalszej części tego rozdziału przedstawiono jak za pomocą przycisków na panelu przednim można uzyskać dostęp do funkcji i edycji parametrów.



Notatka Zaślepki zacisków można zdjąć bez zdejmowania osłony czołowej w następujących modelach:

Jednofazowe klasy 200 V: 0,7 do 2,2 kW

Trzyfazowe klasy 200 V: 1,5 do 15 kW

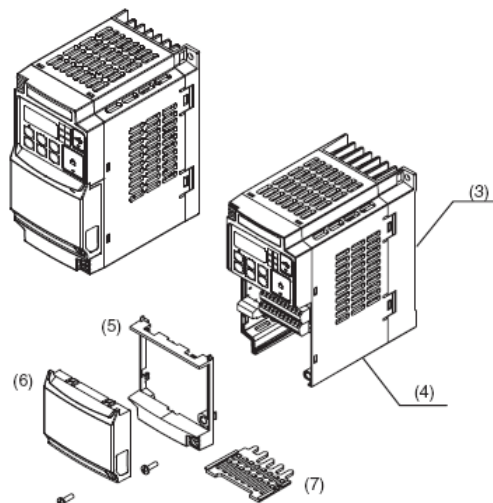
Trzyfazowe klasy 400 V: wszystkie moce

2-1-3 Części falowników, które można demontować.

1-fazowe klasy 200 V 0,1 kW, 0,2 kW, 0,4 kW

3-fazowe klasy 200 V 0,1 kW, 0,2 kW, 0,4 kW, 0,75 kW

(Nawet jeśli wymiary W x H są takie same, wymiar D radiatora zmienia się w zależności od mocy falownika.)

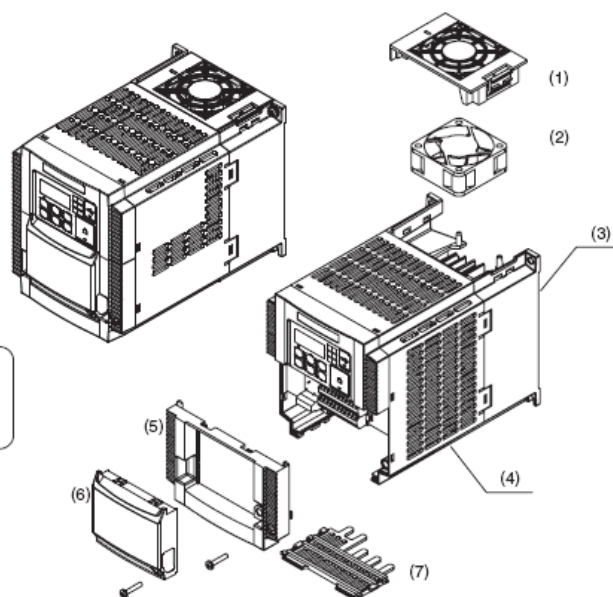


1-fazowe klasy 200 V 0,75 kW, 1,5 kW, 2,2 kW

3-fazowe klasy 200 V 1,5 kW, 2,2 kW

3-fazowe klasy 400 V 0,4 kW, 0,75 kW, 1,5 kW, 2,2 kW, 3,0 kW

(Nawet jeśli wymiary W x H są takie same, wymiar D radiatora zmienia się w zależności od mocy falownika.)



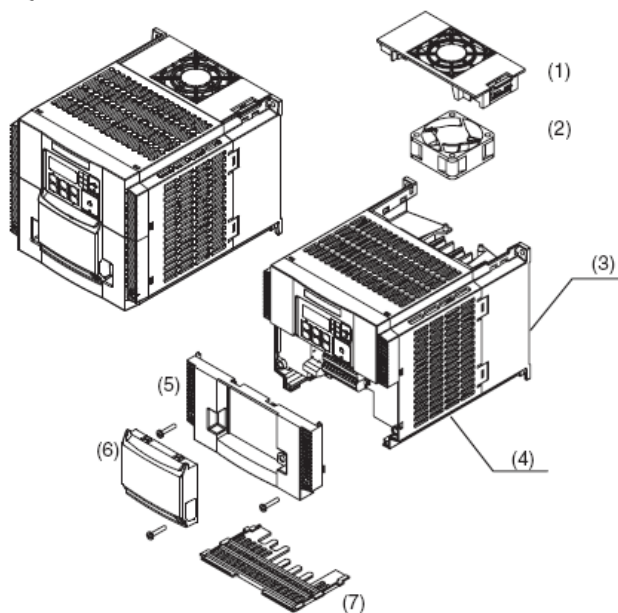
(1) Osłona wentylatora chłodzącego	(5) Osłona zacisków
(2) Wentylator chłodzący	(6) Osłona karty opcjonalnej
(3) Radiator chłodzący	(7) Osłona przednia zacisków
(4) Obudowa	

Notatka Modele 3-fazowe klasy 200 V o mocy 0,75 kW wyposażone są w wentylator chłodzący.

Modele 1-fazowe klasy 200 V o mocy 0,75 kW i 3-fazowe klasy 400 V o mocy 0,4 i 0,75 kW nie posiadają wentylatorów chłodzących.

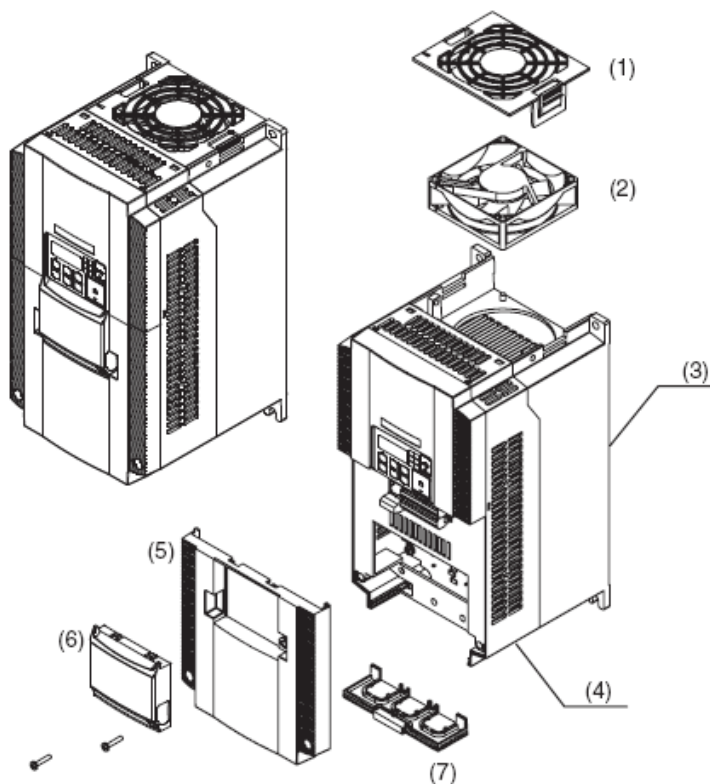
3-fazowy klasy 200 V 3,7 kW

3-fazowy klasy 400 V 4,0 kW



3-fazowy klasy 200 V 5,5 kW, 7,5 kW

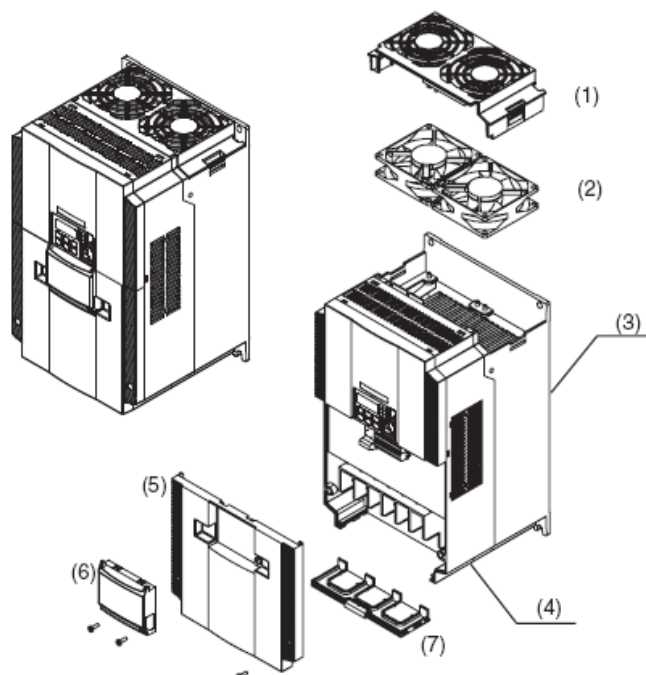
3-fazowy klasy 400 V 5,5 kW, 7,5 kW



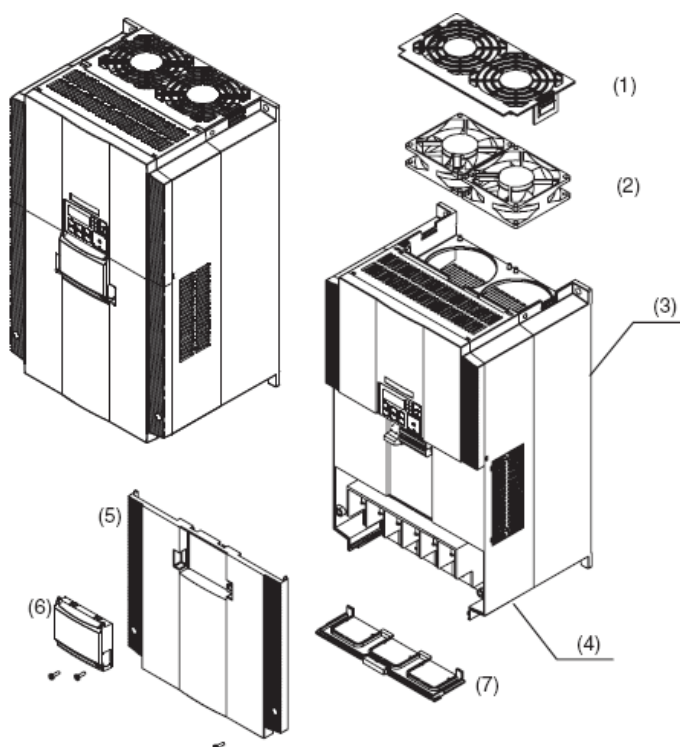
(1) Osłona wentylatora chłodzącego	(5) Osłona zacisków
(2) Wentylator chłodzący	(6) Osłona karty opcjonalnej
(3) Radiator chłodzący	(7) Osłona przednia zacisków
(4) Obudowa	

3-fazowy klasy 200 V 11 kW

3-fazowy klasy 400 V 11 kW, 15 kW



3-fazowy klasy 200 V 15 kW



(1) Osłona wentylatora chłodzącego

(2) Wentylator chłodzący

(3) Radiator chłodzący

(4) Obudowa

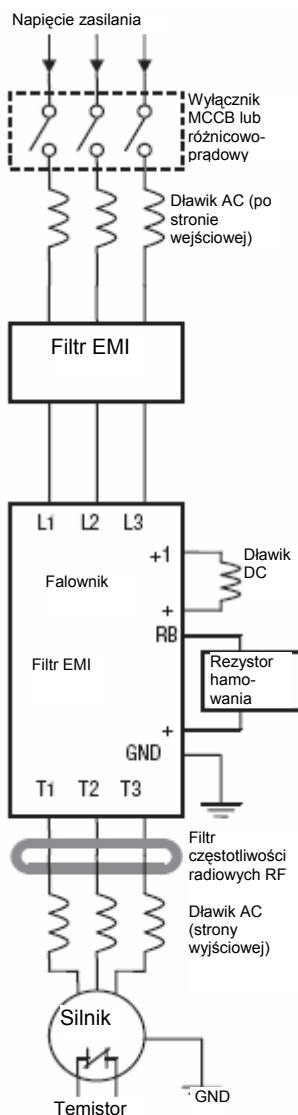
(5) Osłona zacisków

(6) Osłona karty opcjonalnej

(7) Osłona przednia zacisków

2-2 Podstawowe informacje o systemie

System sterowania silnikiem będzie oczywiście zawierał silnik z falownikiem, a także wyłącznik lub bezpieczniki zabezpieczające. Jeśli podłączasz silnik do falownika na stanowisku testowym, to jest wszystko, czego będziesz potrzebował. Jednak w skład systemu mogą wchodzić różnorodne elementy dodatkowe. Niektóre z nich służą do tłumienia zakłóceń, inne mogą zwiększać skuteczność hamowania falownika. Poniższy schemat i tabela pokazują system sterowania z wszystkimi opcjonalnymi elementami, które mogą być wymagane w Twojej kompletnej aplikacji.



Nazwa	Funkcja
Wyłącznik/ rozłącznik	Wyłącznik kompaktowy (MCCB), wyłącznik różnicowo-prądowy lub wyłącznik bezpiecznikowy. UWAGA: aby zapewnić bezpieczeństwo i zgodność z lokalnymi wymaganiami, instalator systemu musi postępować zgodnie z krajowymi przepisami.
Dławik AC od strony zasilania	Zastosowanie dławika AC po stronie zasilania pomaga w redukcji zakłóceń niskiej częstotliwości, generowanych w liniach zasilania i w rezultacie poprawia współczynnik mocy. OSTRZEŻENIE: aby zapobiec uszkodzeniu falownika, w niektórych aplikacjach wymagana jest instalacja dławika AC po stronie zasilania. Patrz <i>Ostrzeżenia</i> na następnej stronie.
Filtr EMC (do zastosowań CE)	Tłumi zakłócenia wysokiej częstotliwości generowane przez falownik w sieci dystrybucji mocy. Należy podłączyć po stronie zasilania falownika.
Dławik DC	Tłumi składowe harmoniczne generowane przez obwody wyjściowe falownika. Wygładza napięcie kondensatora.
Rezystor hamowania	Służy do rozpraszania energii pochodzącej z silnika podczas hamowania, która ładując kondensatory mogłaby spowodować wzrost napięcia szyny DC.
Wyjściowy filtr częstotliwości radiowych	W czasie pracy falownika mogą wystąpić elektryczne interferencje zakłócające pracę sąsiednich urządzeń jak na przykład odbiorniki radiowe. Magnetyczne filtry tłumią zakłócenia wysokiej częstotliwości (można je podłączać także po stronie wejściowej).
Dławik AC, podłączony po stronie wyjściowej	Ten standardowy dławik wygładza kształt napięcia wyjściowego, kompensując wpływ pojemności kabli silnika, szczególnie w przypadku większych długości kabli. W przypadku konieczności zastosowania bardziej efektywnych rozwiązań jak filtr sinusoidalny lub filtr du/dt, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Omron.

Notatka Należy pamiętać, że dla zgodności z obowiązującymi przepisami wymagane jest zastosowanie niektórych elementów.

**OSTRZEŻENIE**

W poniższych przypadkach, gdy zastosowano falownik ogólnego przeznaczenia w obwodzie zasilania może popłynąć prąd o dużej wartości szczytowej, co może być przyczyną uszkodzenia modułu przetwornicy:

1. Gdy współczynnik asymetrii obwodu zasilania wynosi 3% lub więcej.

2. Gdy moc obwodu zasilającego jest 10 razy większa od mocy falownika (lub wtedy, gdy obciążalność obwodu zasilania wynosi 500 kVA lub więcej).
3. Gdy występują nagłe wahania napięcia zasilania, spowodowane poniższymi przyczynami:
 - a. Kilka falowników jest podłączonych razem do wspólnej szyny.
 - b. Prostownik tyrystorowy i falownik są podłączone do wspólnej szyny.
 - c. Załączanie i wyłączanie kondensatorów korekcji współczynnika mocy.

W przypadku wystąpienia takich warunków, lub wtedy, gdy wymagana jest wysoka niezawodność podłączonych urządzeń, KONIECZNA jest instalacja dławika AC po stronie wejściowej falownika. Przy znamionowym obciążeniu spadek napięcia na zaciskach dławika powinien wynieść 3% wartości napięcia. W przypadku zagrożenia niebezpośredniego wpływu atmosferycznych wyładowań elektrycznych, należy zainstalować odgromnik.

2-3 Instalacja falownika krok po kroku

W tej części instrukcji przedstawiamy proces instalacji falownika krok po kroku:

Krok	Działanie	Strona
1	Wybierz miejsce instalacji zgodnie z zaleceniami Ostrzeżeń i Uwag. Patrz uwagi poniżej.	strona 29
2	Sprawdź miejsce montażu pod kątem właściwej wentylacji.	strona 31
3	Ośłoń otwory wentylacyjne falownika w celu ochrony przed zabrudzeniami.	strona 37
4	Sprawdź wymiary falownika i rozstaw otworów montażowych.	strona 32
5	Przed rozpoczęciem okablowania falownika należy zapoznać się z ostrzeżeniami i uwagami, zasadami doboru rozmiaru przewodów i bezpieczników oraz danymi dot. momentu dokręcenia zacisków połączeniowych.	strona 37
6	Wykonaj połączenia elektryczne obwodu zasilania falownika.	strona 40
7	Podłącz silnik do zacisków wyjściowych.	strona 44
8	Zdejmij zabezpieczenia otworów wentylacyjnych, założone w Kroku 3.	strona 47
9	Przeprowadź próbne uruchomienie falownika (ten krok zawiera kilka pod-kroków).	strona 48
10	Sprawdź poprawność działania i poprawność montażu.	

Notatka Jeśli kraj instalacji jest członkiem Unii Europejskiej, należy zapoznać się z wymaganiami instalacji.

Wybór miejsca montażu

Zapoznaj się z poniższymi uwagami, związanymi z montażem falownika. To krok, w którym najczęściej popełniane są błędy, będące przyczyną kosztownych napraw, uszkodzenia sprzętu lub obrażeń personelu.



OSTRZEŻENIE Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Nigdy, przy załączonym napięciu zasilania, nie wolno dotykać elementów obwodów drukowanych lub szynoprzewodów. Nawet w przypadku dokonywania zmian tylko w części sterującej, należy wcześniej wyłączyć napięcie zasilania.



Uwaga Urządzenie należy zamocować do niepalnej podstawy, na przykład do metalowej płyty montażowej. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru.



Uwaga W pobliżu falownika nie wolno umieszczać materiałów łatwopalnych. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru.



Uwaga Należy upewnić się, że ciała obce, jak mocowania przewodów, odpryski spawalnicze, wióry metalowe i inne zabrudzenia nie znajdują się w środku otworów wentylacyjnych obudowy falownika. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo pożaru.



Uwaga Falownik należy instalować do podstawy zdolnej do utrzymania wagi urządzenia, zgodnie z danymi technicznymi podanymi w rozdziale 1 „Tabele danych technicznych.” W przeciwnym razie falownik może upaść, powodując obrażenia personelu obsługi.



Uwaga Urządzenie można mocować do płaskiej płyty, która nie jest poddawana działaniu wibracji. W przeciwnym razie falownik może upaść, powodując obrażenia personelu obsługi.



Uwaga Nie wolno instalować i używać uszkodzonego lub niekompletnego falownika. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi.

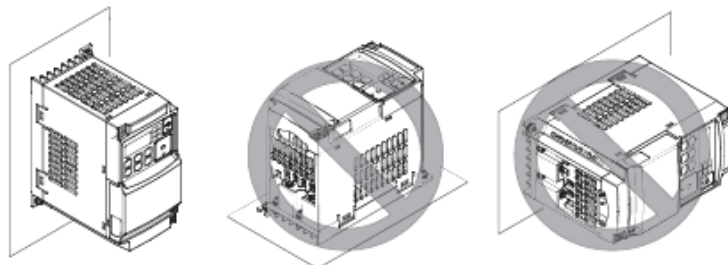


Uwaga Falownik należy instalować w dobrze wentylowanych pomieszczeniach. Urządzenie należy chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem, działaniem wysokich temperatur, wysoką wilgotnością lub kondensacją pary, wysokim poziomem zapylenia, działaniem gazów, przyspieszających korozję, gazów wy-

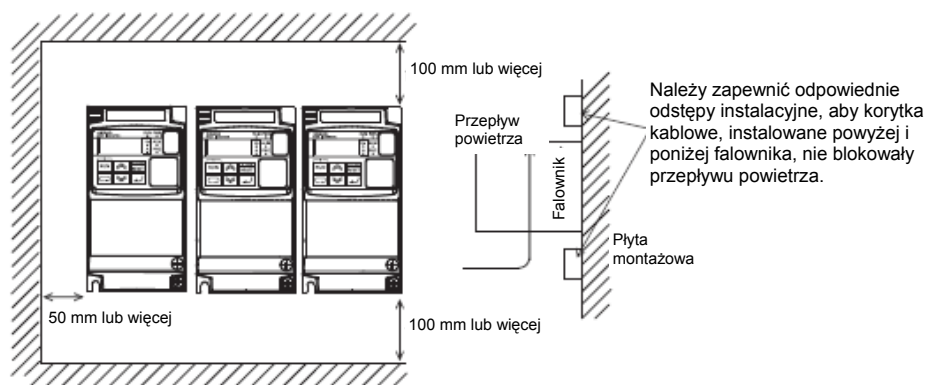
buchowych, gazów niepalnych, mgły olejowej, soli itp. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie pożaru.

2-3-1 Montaż

Falownik należy instalować w pozycji pionowej do płyty montażowej, wykonanej z niepalnego materiału, na przykład do płyty metalowej. Ze względu na zaprojektowany pionowy kierunek przepływu ciepła, inna orientacja montażu falownika jest niedopuszczalna.



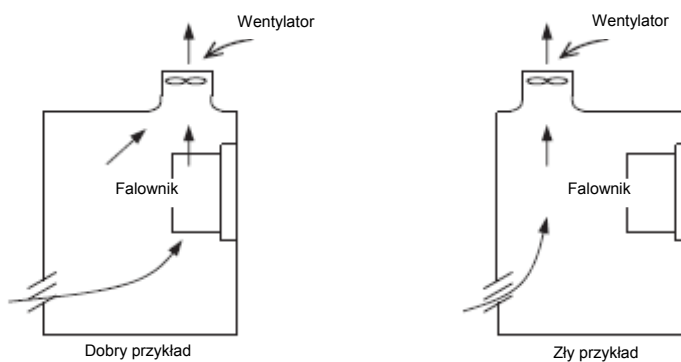
2-3-2 Odstęp instalacyjny



Należy zapewnić, że temperatura otoczenia pozostaje z granic wartości znamionowych (-10 do 50°C). Należy pamiętać, że gdy temperatura otoczenia osiągnie lub przekroczy poziom 40°C , zmniejsza się wartość częstotliwości przełączania i wartość znamionowa prądu wyjściowego (na stronie 9 w „Charakterystykach obniżenia wartości znamionowej prądu wyjściowego” sprawdzić tabelę zmiany wartości znamionowej prądu wyjściowego dla danego modelu falownika). Gdy urządzenie pracuje w warunkach przekraczających dopuszczalny zakres temperatury pracy, żywotność falownika ulega skróceniu (w szczególności kondensatorów).

Temperaturę należy mierzyć w odległości około 5 cm od środka podstawy falownika.

Ponieważ falownik może się znacznie nagrzewać (do 150°C), wokół falownika należy zapewnić odpowiednią wolną przestrzeń lub projektując obudowę zapewnić stosowną wymuszoną wentylację:



Instalować falownik z dala od elementów generujących ciepło (jak rezystor hamowania, dławiki itp.).

Mimo, że instalacja falowników „jeden obok drugiego” jest dopuszczalna, w tym przypadku temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C i wymagane jest obniżenie wartości częstotliwości przełączania i wartości prądu wyjściowego. Więcej szczegółów – patrz „Charakterystyki obniżenia wartości znamionowej prądu wyjściowego” na stronie 9.

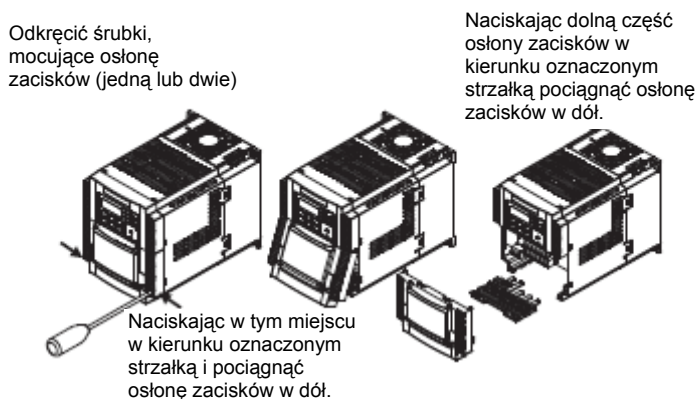
Należy upewnić się, że wilgotność w miejscu instalacji nie przekracza dopuszczalnych warunków pracy, określonych w standardowych danych technicznych (dopuszczalna wilgotność względna od 20% do 90%).



Uwaga Należy zapewnić właściwy odstęp montażowy wokół falownika i odpowiednią wentylację urządzenia. W przeciwnym razie może dojść do przegrzania falownika, co może być przyczyną uszkodzenia urządzenia lub pożaru.

2-3-3 Zakładanie i zdejmowanie osłony zacisków

2-3-3-1 Zdejmowanie osłony zacisków

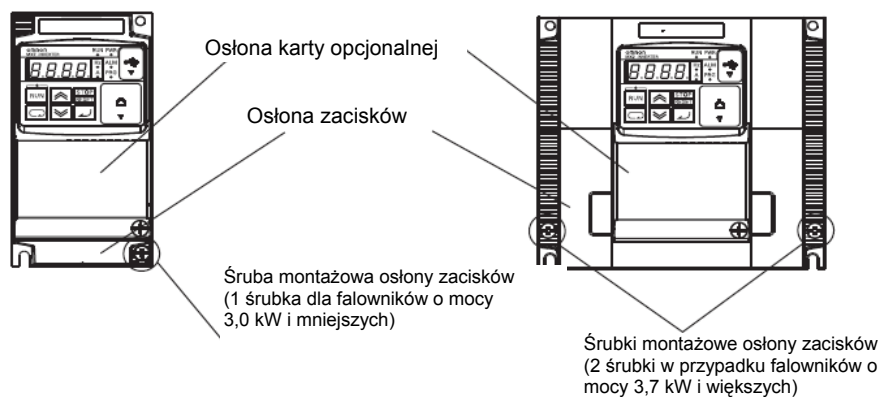


Osłona zacisków jest dokręcona za pomocą jednej śrubki, umieszczonej w prawej, dolnej części w przypadku falowników o mocy 3,0 kW i mniejszych oraz za pomocą dwóch śrubek z obydwu stron w przypadku falowników o mocy 3,7 kW i większych.

Osłona karty opcjonalnej jest zamocowana za pomocą śrubek do osłony zacisków i nie jest przykręcona do jednostki głównej. Oznacza to, że nie można zdjąć osłony zacisków bez zdejmowania osłony karty opcjonalnej.

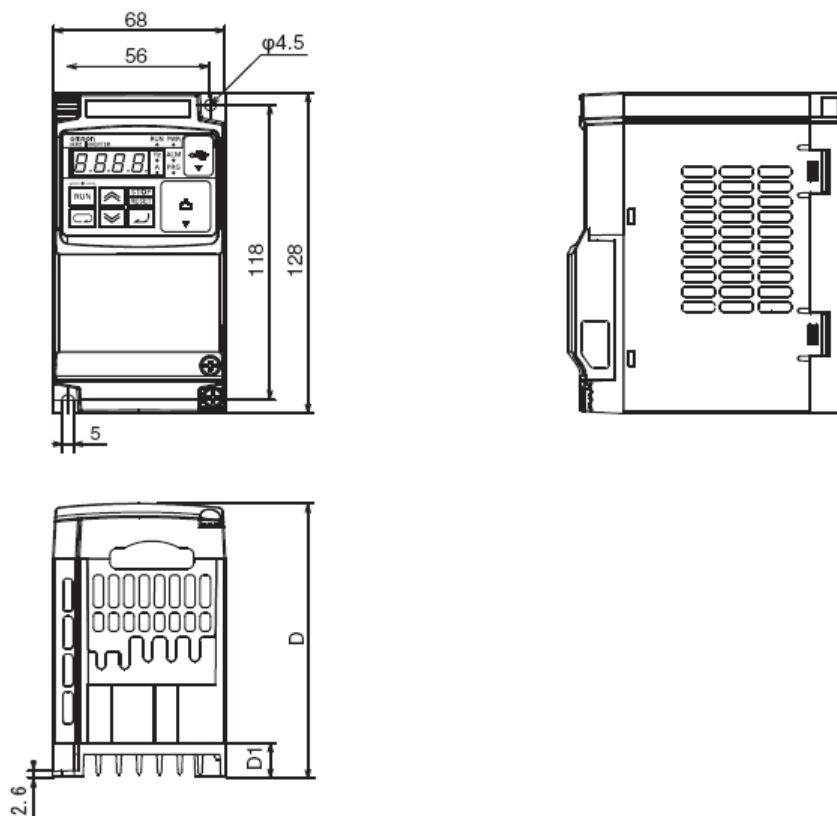
2-3-3-2 Zakładanie osłony zacisków

Postępuj według procedury demontażu osłony zacisków w odwrotnej kolejności. Umieść górną część osłony zacisków w jednostce głównej i naciśnij osłonę aż do usłyszenia kliknięcia.



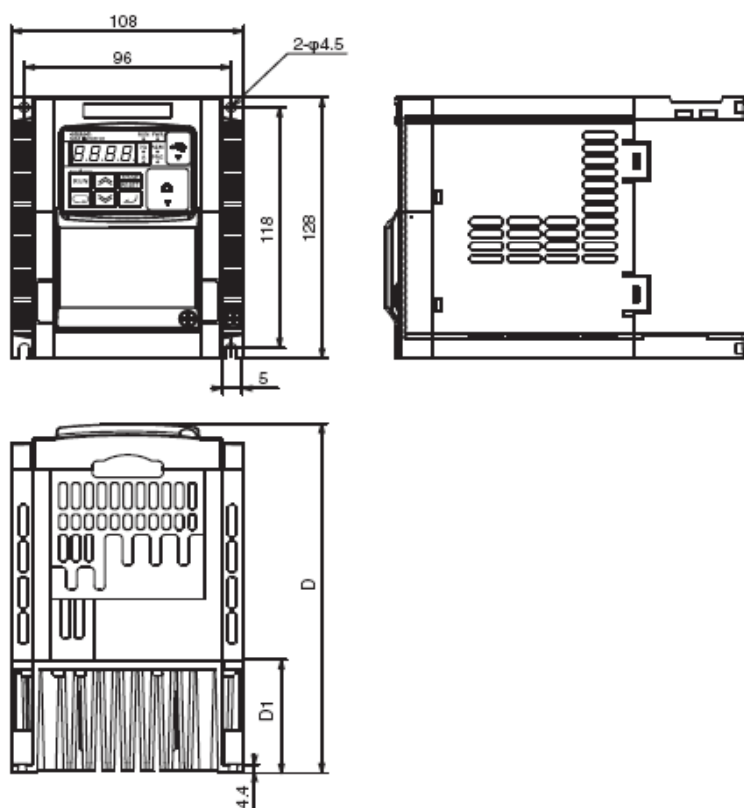
2-3-4 Wymiary falowników

Na następnych stronach instrukcji znajdziesz wymiary Twojego falownika. Wszystkie wymiary podano w mm.

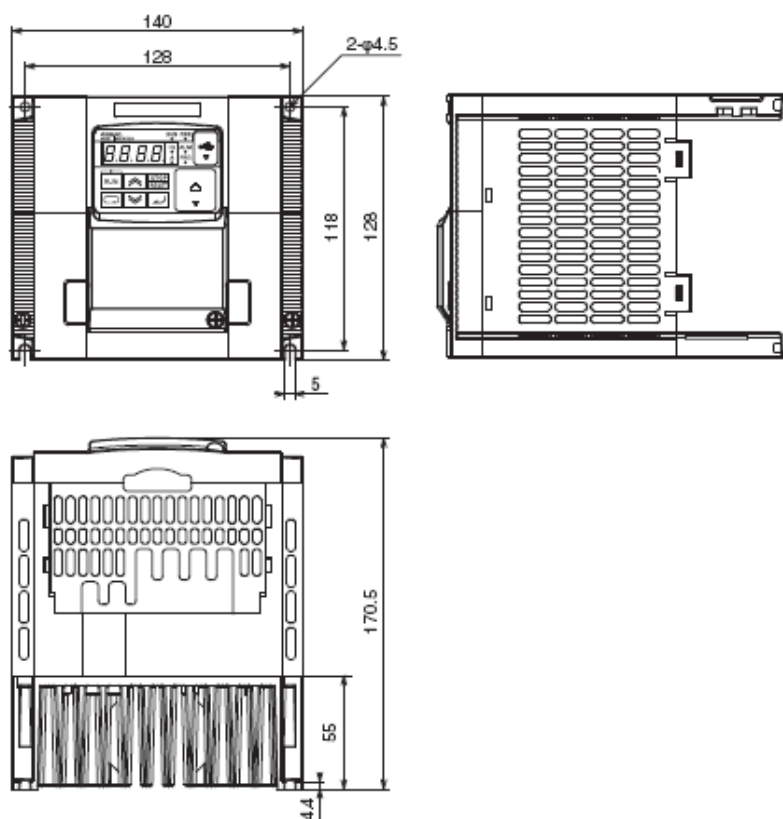


Zasilanie	Typ	W (mm)	H (mm)	D (mm)	D1 (mm)
jednofazowe 200 V	MX2-AB001	68	128	109	13,5
	MX2-AB002			122,5	27
	MX2-AB004			109	13,5
trzyfazowe klasy 200 V	MX2-A2001			122,5	27
	MX2-A2002			145,5	50
	MX2-A2004				
	MX2-A2007				

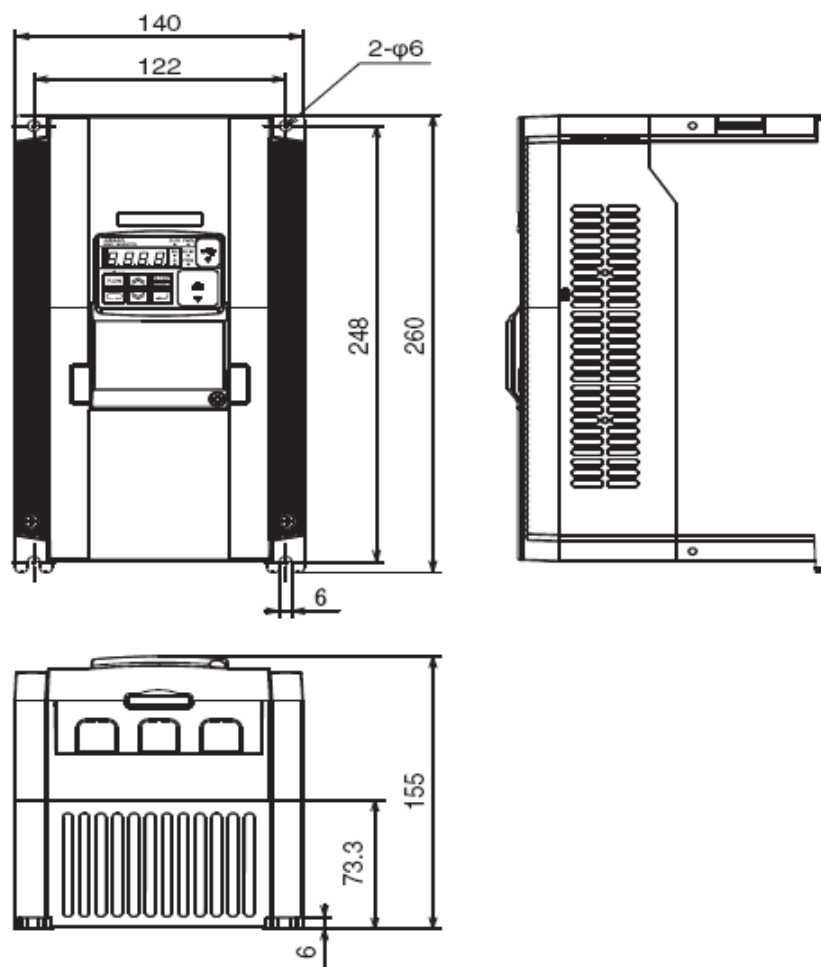
Notatka Niektóre modele falowników montowane są za pomocą dwóch śrubek, inne za pomocą czterech. Aby zapobiec luzowaniu się śrubek w skutek drgań, należy użyć podkładki blokujące lub zastosować inne środki.



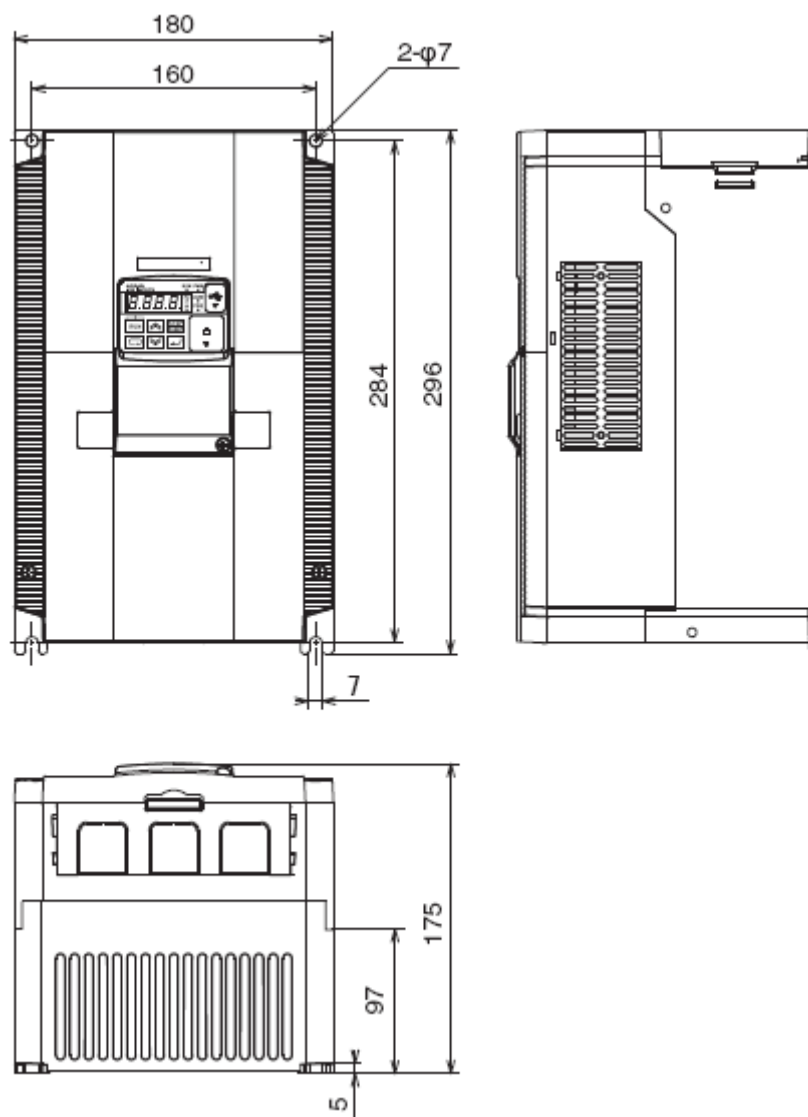
Zasilanie	Typ	W (mm)	H (mm)	D (mm)	D1 (mm)
jednofazowe 200 V	MX2-AB007	108	128	170,5	55
	MX2-AB015				
	MX2-AB022				
trzyfazowe 200 V	MX2-A2015			170,5	55
	MX2-A2022				
trzyfazowe 400 V	MX2-A4004			143,5	28
	MX2-A4007			170,5	55
	MX2-A4015				
	MX2-A4022				
	MX2-A4030				



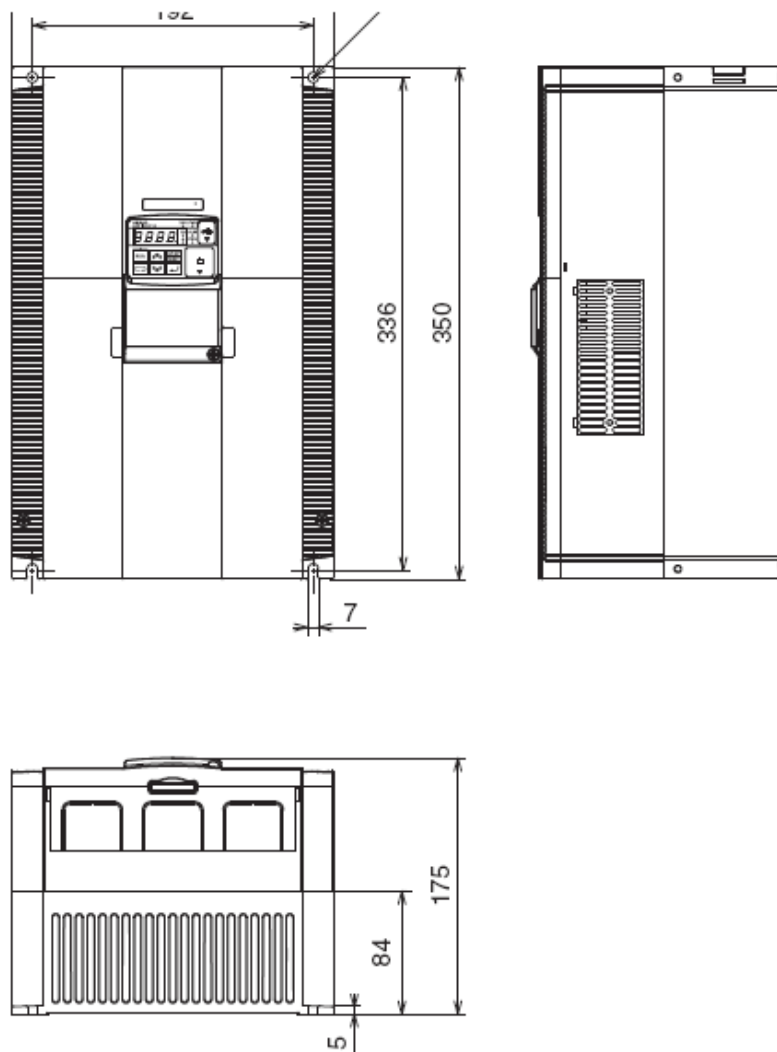
Zasilanie	Typ	W (mm)	H (mm)	D (mm)	D1 (mm)
trzyfazowe 200 V	MX2-A2037	140	128	170,5	55
trzyfazowe 400 V	MX2-A4040				



Zasilanie	Typ	W (mm)	H (mm)	D (mm)	D1 (mm)
trzyfazowe 200 V	MX2-A2055	140	260	155	73,3
	MX2-A2075				
trzyfazowe 400 V	MX2-A4055	140	260	155	73,3
	MX2-A4075				



Zasilanie	Typ	W (mm)	H (mm)	D (mm)	D1 (mm)
trzyfazowe 200 V	MX2-A2110	180	296	175	97
trzyfazowe 400 V	MX2-A4110				
	MX2-A4150				

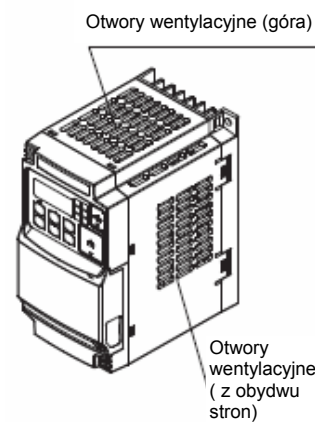


Zasilanie	Typ	W (mm)	H (mm)	D (mm)	D1 (mm)
trzyfazowe 200 V	MX2-A2150	220	350	175	84

2-3-5 Przygotowanie do wykonania połączeń elektrycznych falownika

Krok 1

Przed rozpoczęciem wykonywania połączeń elektrycznych należy założyć tymczasowe osłony otworów wentylacyjnych falownika. Do tego potrzebne są papier i taśma maskujące. Tymczasowe osłony zabezpieczą przed przedostaniem się końcówek przewodów i ścinków metalowych do środka falownika.



Krok 2 Należy zwrócić uwagę, aby połączenia elektryczne wykonać prawidłowo. Przed rozpoczęciem wykonywania połączeń należy zapoznać się z umieszczonymi poniżej ostrzeżeniami i uwagami.



OSTRZEŻENIE W przypadku modeli MX2-A2001, -A2002, -A2004, -A2007, -AB015, -AB022, -A4004, -A4007, -A4015, -A4022 i -A4030 należy używać tylko przewody miedziana 60/75C.



OSTRZEŻENIE W przypadku modeli MX2-AB001, -AB002, AB004, -AB007, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055, -A2075, -A2110, -A2150, -A4040, -A4075, -A4110 i -A4150 należy używać tylko przewody miedziane 75 C.



OSTRZEŻENIE „Odpowiednie do instalacji w obwodach o maksymalnej wartości skutecznej symetrycznego prądu 100 kA przy maksymalnym napięciu 240V, gdy zabezpieczone za pomocą bezpieczników klasy CC, G, J i R lub wyłączników o zdolności rozłączania symetrycznego prądu o wartości skutecznej 100.000 A przy napięciu maksymalnym 240V.” Dla modeli klasy 200V.



OSTRZEŻENIE „Odpowiednie do instalacji w obwodach o maksymalnej wartości skutecznej symetrycznego prądu 100 kA przy maksymalnym napięciu 480V, gdy zabezpieczone za pomocą bezpieczników klasy CC, G, J i R lub wyłączników o zdolności rozłączania symetrycznego prądu o wartości skutecznej 100.000 A przy maksymalnym napięciu 480V.” Dla modeli klasy 400V.



WYSOKIE NAPIĘCIE Należy upewnić się, że urządzenie jest uziemione. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub pożaru.



WYSOKIE NAPIĘCIE Prace związane z okablowaniem mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub pożaru.



WYSOKIE NAPIĘCIE Prace związane z okablowaniem urządzenia należy wykonywać tylko po uprzednim sprawdzeniu, że napięcie zasilania jest wyłączone. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub pożaru.



WYSOKIE NAPIĘCIE Nie wolno wykonywać połączeń elektrycznych w czasie pracy falownika lub, gdy falownik nie jest zamocowany zgodnie z zaleceniami, podanymi w tym podręczniku. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i/lub obrażeń personelu obsługi.

2-3-6 Rozmiary przewodów i bezpieczników

Rozmiar przewodów połączeniowych w Twojej aplikacji jest określony przez maksymalną wartość prądu silnika. W poniższej tabeli podano rozmiary przewodów w AWG. Kolumna „Obwody główne” odnosi się do obwodu zasilania falownika, przewodów połączeniowych silnika, połączenie uziemienia i innych urządzeń, pokazanych w tabeli w rozdziale „Podstawowe dane systemu” na stronie 27. Kolumna „Przewody sygnałowe” odnosi się do wszystkich przewodów, podłączonych do dwóch zielonych złącz, znajdujących się pod osłoną przednią falownika.

Moc wyjściowa				Model falownika	Rozmiary przewodów		Zabezpieczenie	
kW		HP			Obwody główne	Przewody sygnałowe	Bezpieczniki (UL-, klasy J, 600V)	
VT	CT	VT	CT					
0,2	0,1	1/4	1/8	MX2-AB001	AWG16 / 1,3 mm ² (tylko 75°C)	18 do 28 AWG / 0,14 do 0,75 mm ² , ekranowane *4	1 0 A	
0,4	0,2	1/2	1/4	MX2-AB002				
0,55	0,4	3/4	1/2	MX2-AB004				
1,1	0,75	1,5	1	MX2-AB007	AWG12 / 3,3 mm ² (tylko 75°C)		15 A	
2,2	1,5	3	2	MX2-AB015	AWG10 / 5,3 mm ²		30 A	
3,0	2,2	4	3	MX2-AB022				
0,2	0,1	1/4	1/8	MX2-A2001	AWG16 / 1,3 mm ²		10 A	
0,4	0,2	1/2	1/4	MX2-A2002				
0,75	0,4	1	1/2	MX2-A2004				
1,1	0,75	1,5	1	MX2-A2007			15 A	
2,2	1,5	3	2	MX2-A2015	AWG14 / 2,1 mm ² (tylko 75°C)			
3,0	2,2	4	3	MX2-A2022	AWG12 / 3,3 mm ² (tylko 75°C)	20 A		
5,5	3,7	7,5	5	MX2-A2037	AWG10 / 5,3 mm ² (tylko 75°C)	30 A		
7,5	5,5	10	7,5	MX2-A2055	AWG6 / 13 mm ² (tylko 75°C)	40 A		
11	7,5	15	10	MX2-A2075				
15	11	20	15	MX2-A2110	AWG4 / 21 mm ² (tylko 75°C)	80 A		
18,5	15	25	20	MX2-A2150	AWG2 / 34 mm ² (tylko 75°C)	80 A		
0,75	0,4	1	1/2	MX2-A4004	AWG16 / 1,3 mm ²	10 A		
1,5	0,75	2	1	MX2-A4007				
2,2	1,5	3	2	MX2-A4015				
3,0	2,2	4	3	MX2-A4022	AWG14 / 2,1 mm ²			
4,0	3,0	5	4	MX2-A4030		15 A		
5,5	4,0	7,5	5	MX2-A4040	AWG12 / 3,3 mm ² (tylko 75°C)			
7,5	5,5	10	7,5	MX2-A4055	AWG10 / 5,3 mm ² (tylko 75°C)	20 A		
11	7,5	15	10	MX2-A4075				
15	11	20	15	MX2-A4110	AWG6 / 13 mm ² (tylko 75°C)	40 A		
18,5	15	25	20	MX2-A4150	AWG6 / 13 mm ² (tylko 75°C)	40 A		

Notatka 1 Przewody połączeniowe należy podłączyć za pomocą końcówek, dobranych do rozmiaru przewodów zgodnie z wymaganiami UL i posiadających certyfikat CSA. Końcówki przewodów należy zacisnąć przy użyciu praski, określonej przez producenta końcówek.

Notatka 2 Należy właściwie dobrać wielkość zastosowanego wyłącznika.

Notatka 3 Jeśli długość przewodów mocy przekracza 20m, należy zastosować przewody o większym przekroju.

Notatka 4 Do podłączenia sygnałów alarmów (zaciski [AL0], [AL1], [AL2]) należy użyć przewodów o rozmiarze 18 AWG / 0,75 mm².

2-3-7 Rozmiary zacisków i moment dokręcenia przewodów

W tabeli poniżej podane są rozmiary zacisków wszystkich falowników serii MX2. Te dane są użyteczne do wyboru rozmiaru połączeniowych końcówek widelkowych lub okrągłych.



Uwaga Śruby zacisków połączeniowych należy dokręcić do momentu podanego w tabeli. Należy sprawdzić, że nie ma pozostawionych luźnych śrub. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru.

Modele falowników	Rozmiar śrubek	Szerokość (mm)	Moment dokręcenia (Nm)
MX2 - AB001, AB002, AB004 MX2 - A2001, A2002, A2004, A2007	M3,5	7,6	1,0
MX2 - AB007, AB015, AB022 MX2 - A2015, A2022, A2037 MX2 - A4004, A4007, A4015, A4022, A4030, A4040	M4	10	1,4
MX2 - A2055, A2075 MX2 - A4055, A4075	M5	13	3,0
MX2 - A2110 MX2 - A4110, A4150	M6	17,5	3,9 to 5,1
MX2 - A2150	M8	23	5,9 to 8,8

2-3-8 Podłączanie obwodu zasilania (R/L1, S/L2, T/L3)

Krok 3 W tym kroku dowiesz się, jak wykonać połączenia obwodu zasilania falownika. Najpierw sprawdź, czy Twój falownik wymaga podłączenia trzyfazowego napięcia zasilania do zacisków **[R/L1]**, **[S/L2]** i **[T/L3]** lub jednofazowego napięcia zasilania do zacisków **[L1]** i **[N]**. Sprawdź dane napięcia zasilania na tabliczce znamionowej (umieszczonej z boku falownika).

2-3-8-1 Wyłącznik zabezpieczający przed przepływem prądu upływu doziemnego

Wyłącznik różnicowo-prądowy zabezpieczający przed przepływem prądu upływu doziemnego należy podłączyć między źródłem napięcia zasilania i zaciskami zasilania (R/L1, S/L2/ T/L3).

Z powodu generowanych przez falownik zakłóceń wysokiej częstotliwości, wyłącznik różnicowo-prądowy może funkcjonować nieprawidłowo. Należy zastosować wyłącznik różnicowo-prądowy o wysokiej czułości na prądy wysokiej częstotliwości.

Gdy w niektórych aplikacjach (na przykład gospodarstwa domowego) wymagana jest czułość prądu upływu doziemnego na poziomie 30mA lub niższa, do podłączenia silnika należy użyć krótkich przewodów i zastosować odpowiedni filtr EMC o niskiej wartości prądu upływu. Dodatkowe informacje możesz uzyskać u lokalnego przedstawiciela firmy Omron.

2-3-8-2 Stycznik magnetyczny

Gdy aktywowana jest funkcja zabezpieczająca falownika, może wystąpić błąd w działaniu systemu lub może dojść do wypadku. Aby wyłączyć napięcie falownika, należy zastosować stycznik magnetyczny.

Nie wolno uruchamiać i zatrzymywać falownika poprzez załączanie i wyłączanie stycznika magnetycznego, zastosowanego w obwodzie zasilania lub w obwodzie wyjściowym falownika. Aby uruchomić lub zatrzymać falownik za pomocą sygnałów zewnętrznych, należy użyć sygnały poleceń (FW, RV) na liście zacisków sterujących.

Nie wolno używać falownika z odłączoną jedną fazą zasilania. Praca z odłączoną jedną fazą napięcia zasilania może spowodować zatrzymanie z powodu alarmu (podnapięciowego, nadprądowego) lub uszkodzenie falownika.

Nie wolno powtórnie załączać i wyłączać napięcia zasilania częściej, niż co 3 minuty. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika.

2-3-9 Zaciski wyjściowe falownika (U/T1, V/T2, W/T3)

Do podłączenia zacisków wyjściowych należy użyć kabli zalecanych lub kabli o większym przekroju. W przeciwnym razie między falownikiem i silnikiem może wystąpić spadek wartości napięcia.

Nie instalować kondensatorów do korekcji współczynnika mocy lub tłumików przepięć, ponieważ te urządzenia mogą spowodować alarmowe wyłączenie falownika lub uszkodzenie kondensatora lub tłumika przepięć.

Gdy długość przewodów przekracza 20 m (szczególnie w przypadku klasy napięciowej 400 V), w zależności od pojemności lub indukcyjności kabla silnika na zaciskach wyjściowych mogą generować się przepięcia, mogące spowodować uszkodzenie izolacji silnika (w zależności od warunków pracy i klasy izolacji).

Dla tłumienia przepięć napięcia zaleca się stosowanie filtrów wyjściowych - od zwykłych dławików i filtrów du/dt do filtrów sinusoidalnych.

Gdy do jednego falownika podłączonych jest kilka silników, do każdego z nich należy podłączyć przełącznik termiczny, gdyż falownik nie jest w stanie określić, jak prąd rozdziela się między silnikami.

Wartość prądu wyłączania każdego z przełączników termicznych powinna być ustawiona na poziomie 1,1 wartości prądu znamionowego silnika. Przełącznik termiczny, w zależności od długości przewodów, może wyłączyć się przy niższej wartości prądu. W takiej sytuacji do wyjścia falownika należy podłączyć dławik AC.

2-3-10 Podłączanie dławika DC (+1, P/+2)

Te zaciski służą do podłączenia opcjonalnego dławika DC.

Fabrycznie między zaciskami +1 i P/+2 podłączona jest zworka. Przed podłączeniem dławika DC należy zdemonstrować tę zworkę.

Długość przewodów połączeniowych dławika DC nie może przekraczać 5m.

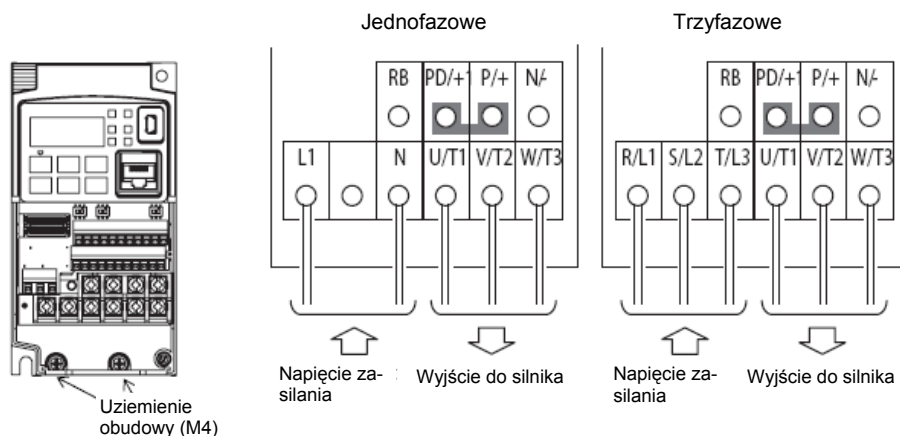
Jeśli dławik DC nie jest używany, nie należy demontować zworki.

Jeśli zworka zostanie odłączona bez podłączania dławika DC, do obwodu mocy nie jest podawane napięcie zasilania, co uniemożliwia uruchomienie falownika.

2-3-11 Połączenia obwodów mocy wszystkich modeli falowników

Modele jednofazowe klasy 200 V 0,1 do 0,4 kW

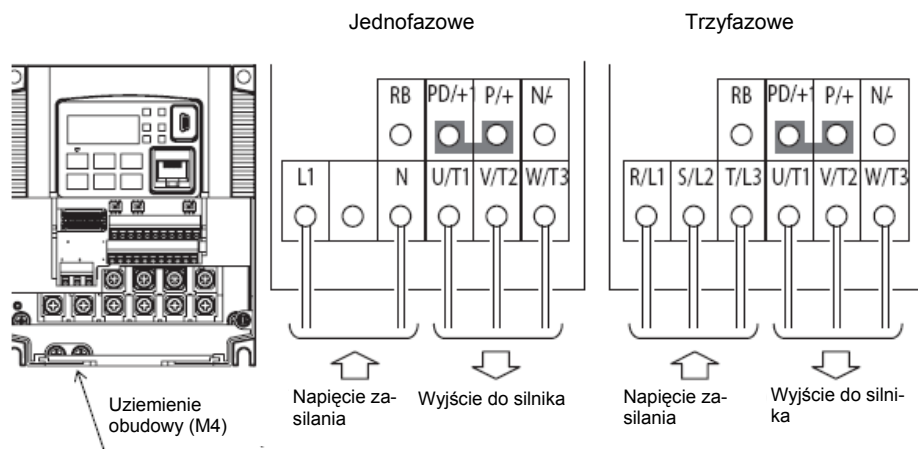
Modele trzyfazowe klasy 200 V 0,1 do 0,75 kW



Modele jednofazowe klasy 200 V 0,75 do 2,2 kW

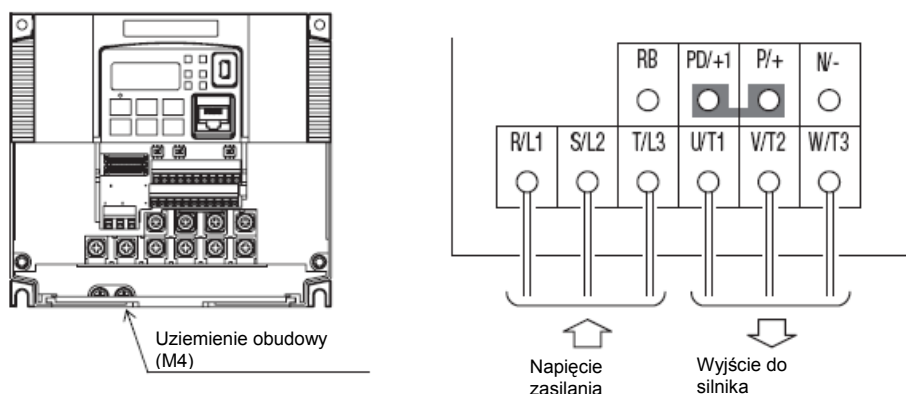
Modele trzyfazowe klasy 200 V 1,5, 2,2 kW

Modele trzyfazowe klasy 400 V 0,4 do 3,0 kW



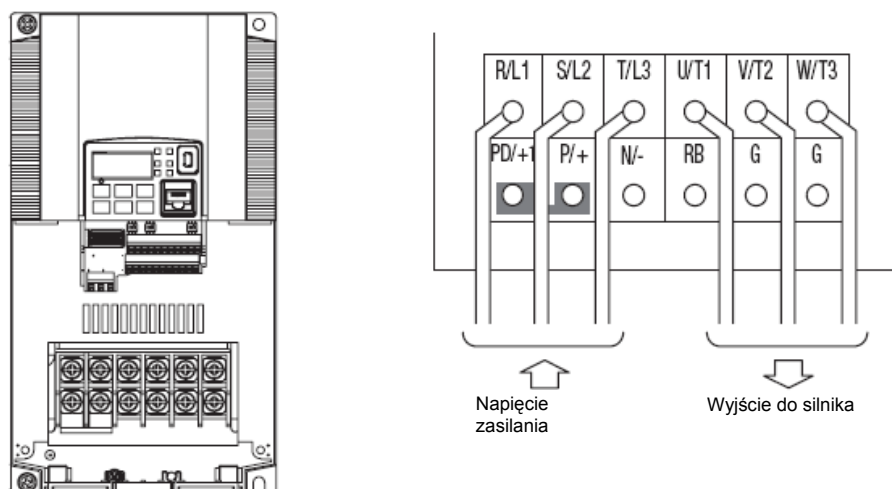
Modele trzyfazowe klasy 200 V 3,7 kW

Modele trzyfazowe klasy 400 V 4,0 kW

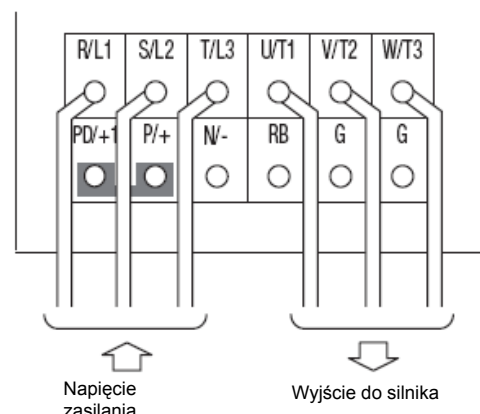
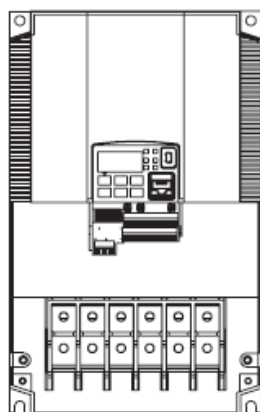


Modele trzyfazowe klasy 200 V 5,5, 7,5 kW

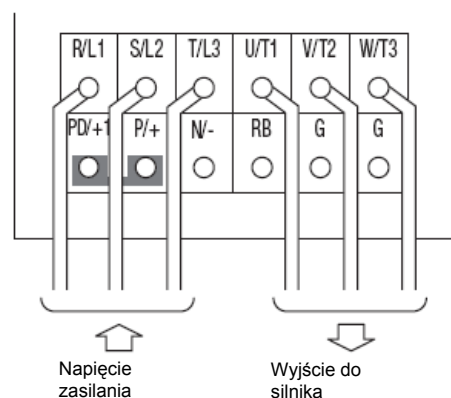
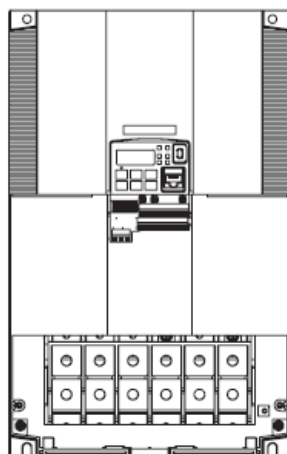
Modele trzyfazowe klasy 400 V 5,5, 7,5 kW



Modele trzyczonowe klasy 200 V 11 kW
Modele trzyczonowe klasy 400 V 11, 15 kW



Modele trzyczonowe klasy 200 V 15 kW



Notatka W przypadku zasilania falownika za pomocą przenośnego generatora, zniekształcenie napięcia zasilania może spowodować przegrzanie generatora. Zaleca się, aby moc generatora była 5 razy większa niż moc zasilanego falownika (kVA).



Uwaga Należy upewnić się, że napięcie obwodu zasilania spełnia wymagania specyfikacji technicznej falownika:

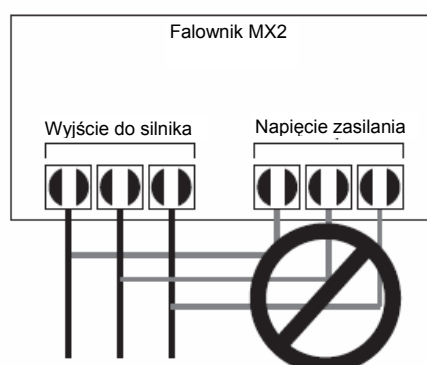
- dla modeli MX2-AB (0,1 kW~2,2 kW) zasilanie jednofazowe od 200 do 240 V 50/60 Hz
- dla modeli MX2-A2 (0,1 kW~15 kW) zasilanie trzyczonowe od 200 do 240 V 50/60 Hz
- dla modeli MX2-A4 (0,4 kW~15 kW) zasilanie trzyczonowe od 380 do 480 V 50/60 Hz



Uwaga Należy upewnić się, że trzyczonowe falowniki nie są zasilane napięciem jednofazowym. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie uszkodzenia falownika i pożaru.



Uwaga Nie wolno podłączać napięcia zasilania do zacisków wyjściowych falownika. W przeciwnym wypadku istnieje zagrożenie uszkodzenia falownika i niebezpieczeństwo obrażeń personelu i/lub pożaru.



Uwaga Uwagi dotyczące stosowania wyłączników różnicowo-prądowych w obwodzie zasilania falownika:

Regulowane falowniki z wbudowanymi filtrami CE i ekranowanymi kablami silnikowymi charakteryzują się wysokimi prądami upływu doziemnego. Może być to przyczyną nieoczekiwanego zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych, szczególnie w chwili załączania zasilania. Zastosowanie prostownika po stronie wejściowej falownika umożliwia zablokowanie funkcji wyłączenia poprzez wymuszenie przepływu prądu stałego o małym natężeniu.

W przypadku stosowania wyłączników różnicowo-prądowych należy wziąć pod uwagę poniższe zalecenia:

- Należy używać tylko szybkie i czułe na przepływ impulsów prądu wyłączniki różnicowo-prądowe o wysokiej wartości prądu wyzwalania.
- Do zabezpieczenia pozostałych obwodów należy zastosować oddzielne wyłączniki różnicowo-prądowe.
- Zastosowane w obwodach zasilających falownika wyłączniki różnicowo-prądowe nie są absolutnym zabezpieczeniem przed porażeniem prądem elektrycznym.



Uwaga W każdej z faz obwodu zasilania falownika należy zainstalować bezpiecznik. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru.



Uwaga Przewody podłączenia silnika, wyłączniki różnicowo-prądowe i styczniki elektromagnetyczne należy dobrać właściwie do obciążenia (muszą być dobrane zgodnie ze znamionowymi wartościami prądu i napięcia). W przeciwnym razie istnieje zagrożenie pożaru.

2-3-12 Podłączanie silnika do wyjścia falownika

Krok 4 W niniejszej instrukcji nie wyjaśniamy zasad doboru silnika. Jednak wymagane jest, aby zastosowany silnik był trzyfazowym silnikiem indukcyjnym prądu przemiennego AC. Ponadto silnik powinien być wyposażony w zacisk uziemiający. Jeśli silnik nie posiada trzech przewodów połączeniowych, należy wstrzymać proces instalacji i sprawdzić typ silnika. Pozostałe wskazówki dotyczące podłączania silnika:

- W celu uzyskania maksymalnej żywotności, należy zastosować silnik zaprojektowany do pracy z falownikiem (napięcie izolacji 1600 V)
- W przypadku standardowych silników, gdy długość przewodów między falownikiem i silnikiem przekracza 10m, należy zastosować dławik AC.

Jak pokazano na stronach od 40 do 43, przewody silnika należy podłączyć do zacisków [U/T1], [V/T2] i [W/T3]. Jednocześnie do zacisku uziemienia należy

podłączyć przewód uziemiający. Uziemienie obudowy silnika należy podłączyć do tego samego zacisku uziemiającego. W obwodzie uziemienia należy stosować metodę podłączenia w gwiazdę (do jednego punktu). Nigdy nie wolno łączyć przewodów uziemiających szeregowo.

- Sprawdzić mechaniczną integralność każdej z końcówek połączeniowych i podłączenia do zacisku.
- Usunąć część czołowej obudowy zacisków, przez którą wprowadzony jest kabel, podłączony do zacisków wyjściowych falownika.

Szczególną uwagę należy zwrócić, gdy silnik jest podłączony za pomocą długich przewodów.

2-3-13 Zacisk uziemienia

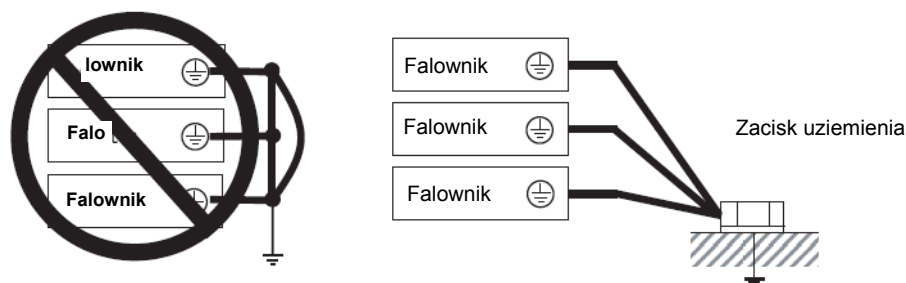


Aby zapobiec porażeniu prądem elektrycznym, należy upewnić się, że wykonano połączenie uziemienia falownika i silnika.

Falowniki klasy 200 V należy podłączyć do zacisku uziemiającego zgodnie z warunkami klasy D (tradycyjne warunki uziemienia klasy 3: rezystancja uziemienia 100 Ω lub niższa), falowniki klasy 400 V należy podłączyć do zacisku uziemiającego zgodnie z warunkami klasy C (tradycyjne warunki uziemienia klasy 3: rezystancja uziemienia 10 Ω lub mniej).

Jako kabel uziemiający zaleca się zastosowanie kabla o takim samym przekroju jak kabel podłączenia silnika lub większy. Kabel uziemiający powinien mieć możliwie najmniejszą długość.

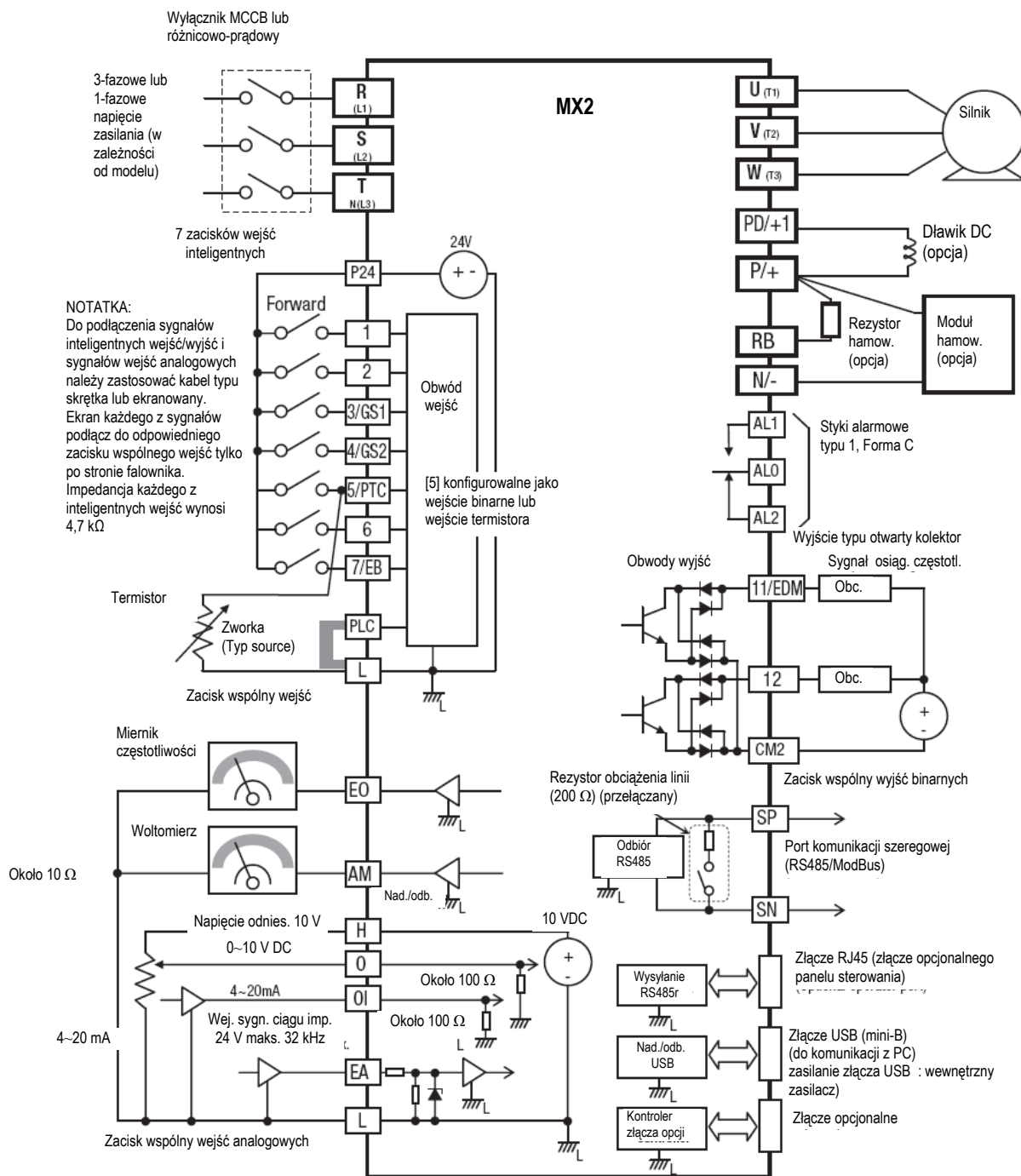
Gdy kilka falowników jest podłączonych do zacisku uziemienia, nie wolno łączyć przewodów uziemiających między falownikami i nie wolno łączyć przewodów szeregowo. W przeciwny razie mogą wystąpić nieprawidłowości w działaniu falownika i sąsiednich urządzeń.



2-3-14 Podłączenie obwodów sterowania

Po zakończeniu pierwszej części instalacji i po próbnym załączeniu zasilania należy podłączyć sygnały do listwy sterującej. W przypadku nowych użytkowników/aplikacji gorąco zalecamy, aby przed podłączeniem obwodów sterowania przeprowadzić próbne załączenie zasilania. Poniżej przedstawiamy przykładowy schemat podłączenia obwodów sterowania. Więcej informacji na temat konfiguracji sygnałów wejść i wyjść znajdziesz w rozdziale 4-tym „Obsługa i monitorowanie”.

Podłączenie sygnałów sterowniczych falownika MX2

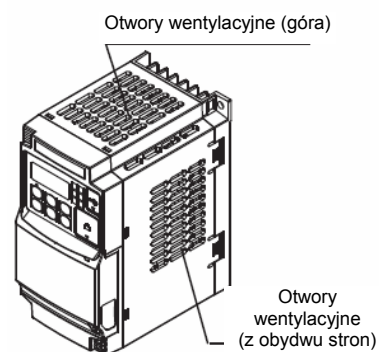


2-3-15 Zdejmowanie osłon otworów wentylacyjnych falownika

Krok 5 Po zamocowaniu falownika i wykonaniu połączeń elektrycznych, należy zdjąć wszystkie założone na obudowę falownika osłony, w tym osłony otworów wentylacyjnych.

**OSTRZEŻENIE**

Upewnić się, że napięcie zasilania falownika jest wyłączone. Gdy napięcie zasilania jest załączone, należy je wyłączyć i odczekać dziesięć minut przed rozpoczęciem prac.



2-4 Próbne załączenie zasilania

Krok 6 Po wykonaniu połączeń elektrycznych falownika i silnika, system jest już gotowy do próbnego załączenia napięcia zasilania. Poniższa procedura to instrukcja pierwszego załączania zasilania falownika. Przed próbnym złączeniem zasilania sprawdź poniższe warunki:

- Postępowałeś zgodnie z wszystkimi krokami, przedstawionymi w dotychczasowej części tego rozdziału.
- Falownik jest nowy i jest prawidłowo zamocowany do niepalnej, pionowej powierzchni.
- Do falownika podłączone jest napięcie zasilania i silnik.
- Do złącz i zacisków falownika nie podłączono żadnych innych przewodów.
- Napięcie zasilania jest stabilne, silnik jest sprawny i parametry tabliczki znamionowej silnika odpowiadają danym znamionowym falownika.
- Silnik jest bezpiecznie zamocowany i do jego wału nie jest zamocowane żadne obciążenie.

2-4-1 Cele próbnego załączenia napięcia zasilania

Jeśli nie są spełnione powyżej wymienione warunki, należy podjąć odpowiednie działania, aby spełnić te podstawowe warunki uruchomienia falownika. Cele próbnego załączenia napięcia zasilania to:

1. Weryfikacja poprawności połączeń elektrycznych strony zasilania i silnika.
2. Sprawdzenie ogólnej zgodności dobranego silnika z typem falownika.
3. Wyjaśnienie zasad użycia przycisków wbudowanego pulpitu operatorskiego.

Próbne załączenie napięcia zasilania to ważny etap bezpiecznej integracji falowników firmy Omron. Gorąco zalecamy wykonanie tego testu przed przejściem do innych rozdziałów tej instrukcji.

2-4-2 Test wstępny i ostrzeżenie dotyczące obsługi

Poniższe instrukcje dotyczą próbnego załączenia napięcia zasilania oraz powinny być stosowane zawsze, gdy załączane jest napięcie zasilania falownika. Przed rozpoczęciem próbnego załączenia napięcia zasilania należy zapoznać się z tymi instrukcjami i ostrzeżeniami.

1. W obwodzie zasilania należy zastosować odpowiednie zabezpieczenie przeciążeniowe. Jeśli konieczne, sprawdź rozmiar zabezpieczenia w tabeli pokazanej w Kroku 5.
2. Należy zapewnić stosowny dostęp do wyłącznika w celu wyłączenia napięcia zasilania, gdy byłoby to wymagane. Jednocześnie należy pamiętać, aby nie wyłączać napięcia zasilania w czasie pracy falownika, jeśli nie jest to konieczne.



Uwaga Temperatura radiatora może znacząco wzrosnąć. Należy uważać, aby nie dotykać go. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo oparzeń.



Uwaga Prędkość pracy falownika może łatwo ulec zmianie z niskiej na wysoką. Przed rozpoczęciem eksploatacji falownika należy sprawdzić dane znamionowe i ograniczenia użytkowania silnika i maszyny. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie obrażeń personelu obsługi.



Uwaga Gdy silnik pracuje z częstotliwością wyższą niż fabryczne nastawy falownika (50 Hz/60 Hz), należy skonsultować dane techniczne silnika i maszyny z ich producentami. Tylko po uzyskaniu zgody można dopuścić do pracy silnika przy wyższej częstotliwości. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie uszkodzenia

urządzenia lub obrażeń personelu.

**Uwaga**

Przed załączeniem zasilania i podczas próbnego załączenia napięcia zasilania należy sprawdzić poniższe punkty. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie uszkodzenia urządzenia.

- Czy między zaciskami [+1] i [+] jest podłączona zworka? Jeśli zwora jest odłączona, NIE ZAŁĄCZAĆ ZASILANIA I NIE URUCHAMIAĆ FALOWNIKA.
- Czy silnik obraca się w prawidłowym kierunku?
- Czy podczas przyspieszania lub hamowania pojawił się alarm falownika?
- Czy wskazywane prędkość i częstotliwość miały właściwe wartości?
- Czy zaobserwowano nienormalne drgania lub wibracje silnika?

2-4-3 Załączanie napięcia zasilania falownika

Jeśli postępowałeś według wszystkich dotychczasowych kroków, ostrzeżeń i uwag, jesteś gotowy do załączenia napięcia zasilania. Po załączeniu zasilania następujące powinno mieć miejsce:

- Załączy się dioda LED *POWER*
- Przeprowadzony zostanie test numerycznego, siedmio-segmentowego wyświetlacza diodowego i następnie wyświetli się wartość 0,0.
- Zaświeci się dioda LED oznaczająca *Hz*.

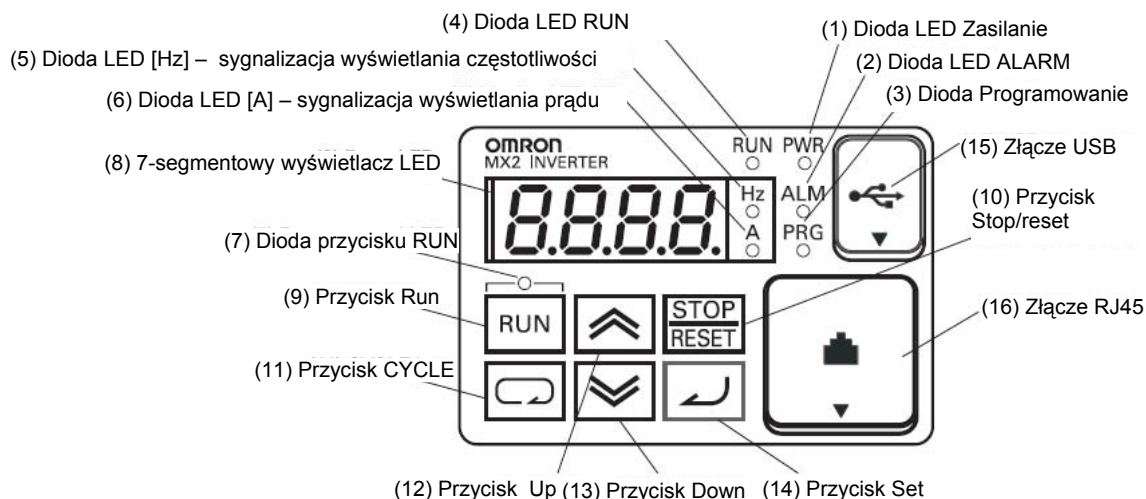
Jeśli silnik nagle ruszy lub pojawi się inny problem, naciśnij przycisk STOP. W przypadku problemów napięcie zasilania falownika można wyłączyć tylko w ostateczności.

Notatka

Jeśli wcześniej załączane było napięcie zasilania i falownik został zaprogramowany, diody LED (pozostałe diody) mogą zapalić się w inny sposób niż przedstawiony powyżej. Jeśli wymagane, możesz zresetować wartości wszystkich parametrów do nastaw fabrycznych. „Przywracanie ustawień fabrycznych” przedstawione jest na stronie 243.

2-5 Obsługa panelu sterowania

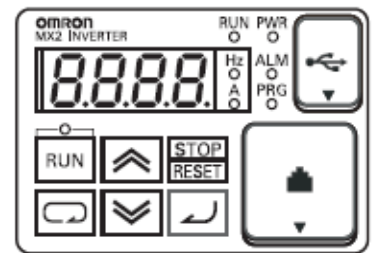
Zapoznaj się z rozmieszczeniem przycisków panelu sterowania, pokazanego poniżej. Wyświetlacz służy do programowania parametrów falownika, a także do wyświetlania specyficznych parametrów pracy falownika.



Element panelu	Opis
(1) Dioda LED ZASILANIE	Załączona (zielona), gdy załączone jest napięcie zasilania falownika.
(2) Dioda LED ALARM	Załączona (czerwona), gdy aktywny jest alarm falownika.
(3) Dioda LED Program	- Załączona (zielona), gdy aktywny jest tryb edycji parametrów. - Miga, gdy wartości nastaw są niewłaściwe.
(4) Dioda LED RUN	Załączona (zielona), gdy falownik steruje pracą silnika.
(5) Dioda LED Monitor [Hz]	Załączona (zielona), gdy wyświetlana dana jest częstotliwością.
(6) Dioda LED Monitor [A]	Załączona (zielona), gdy wyświetlana dana jest wartością prądu.
(7) Dioda LED komenda RUN	Załączona (zielona), gdy aktywny jest przycisk Run. (przycisk Run jest źródłem komendy ruchu.)
(8) 7-segmentowy wyświetlacz LED	Służy do wyświetlania wartości parametrów, warunków pracy falownika, itp.
(9) Przycisk Run	Służy do uruchomienia falownik.
(10) Przycisk Stop/Reset	- Powoduje zatrzymanie silnika. - Kasuje aktywny alarm falownika.
(11) Przycisk CYCLE	- W trybie wyświetlania kodów funkcji powoduje przejście do początku następnej grupy funkcji. - Gdy wyświetlane są dane, naciśnięcie przycisku powoduje anulowanie ustawień i powrót do kodu funkcji. - Naciśnięcie w trybie edycji pojedynczej cyfry powoduje przesunięcie kursora w lewo. - Niezależnie od wyświetlanego ekranu naciśnięcie przycisku przez 1 sekundę powoduje wyświetlenie wartości parametru d001.
(12) Przycisk Up	Zwiększanie lub zmniejszanie wartości nastawianej danej.
(13) Przycisk Down	Jednoczesne naciśnięcie obydwu przycisków powoduje przejście w tryb edycji pojedynczej cyfry.
(14) Przycisk SET	- Gdy wyświetlany jest kod funkcji, naciśnięcie przycisku powoduje przejście w tryb wyświetlania wartości danej. - Gdy wyświetlana jest wartość parametru, naciśnięcie przycisku powoduje zapamiętanie wprowadzonej wartości i powrót do wyświetlania kodu funkcji. - Naciśnięcie w trybie edycji pojedynczej cyfry powoduje przesunięcie kursora w prawo.
(15) Złącze USB	Złącze USB (mini-B) do komunikacji z komputerem PC.
(16) Złącze RJ45	Złącze RJ45 do podłączenia zdalnego pulpitu sterowania.

2-5-1 Przyciski, tryby i parametry

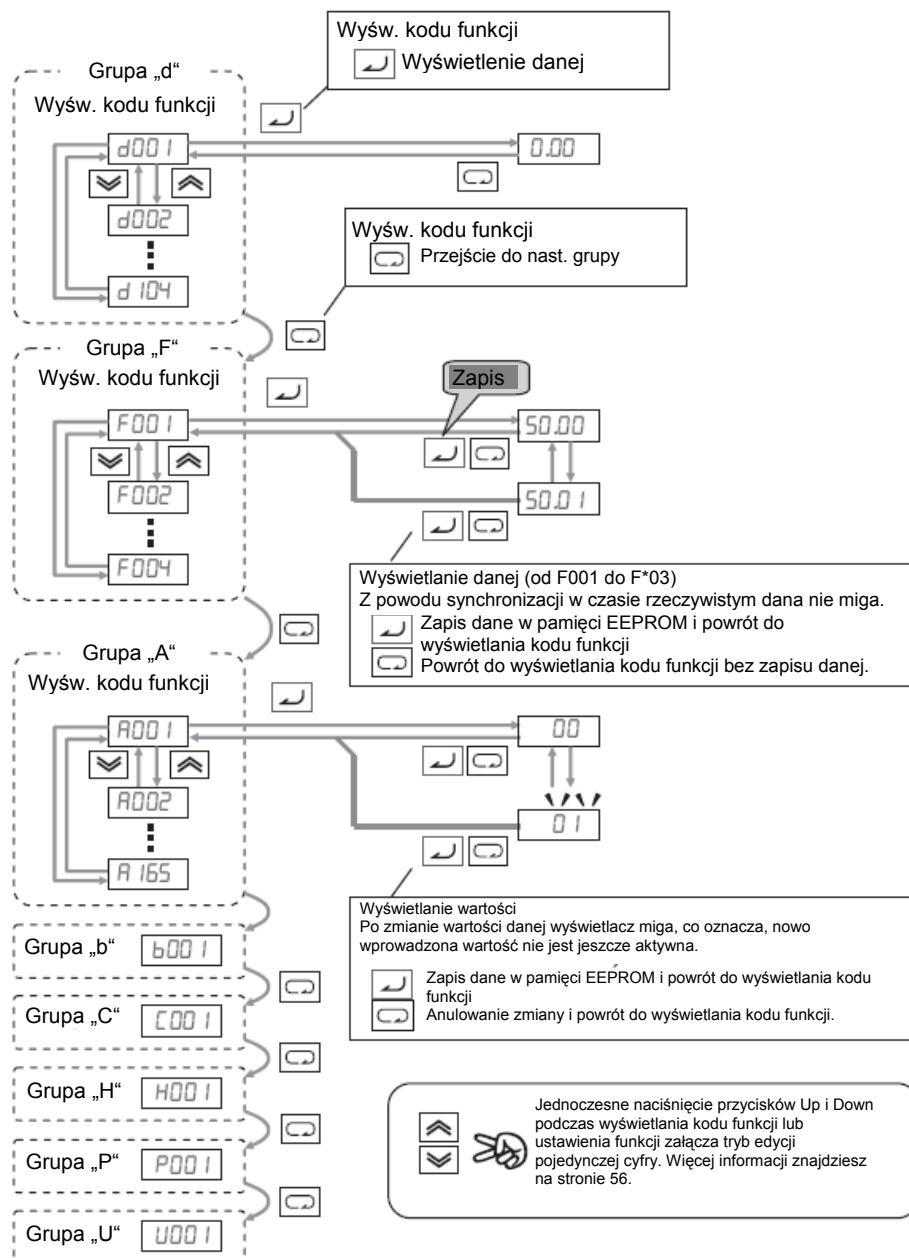
Panel sterowania służy do zmiany trybów pracy i do wprowadzania wartości parametrów. Zwrot *funkcja* odnosi się do trybów monitorowania i parametrów. Za pomocą *kodów funkcji*, oznaczonych zwykle za pomocą 4 znaków, uzyskuje się dostęp do wartości parametrów. Jak pokazano w tabeli poniżej różne funkcje są podzielone na grupy, oznaczone za pomocą pierwszego znaku.



Grupa funkcji	Typ funkcji	Tryb dostępu	Dioda LED PRG
„d”	Funkcje monitorowania	Monitorowanie	○
„F”	Parametry podstawowe	Programowanie	●
„A”	Funkcje standardowe	Programowanie	●
„b”	Funkcje dokładnego strojenia	Programowanie	●
„C”	Funkcje inteligentnych zacisków	Programowanie	●
„H”	Funkcje stałych silnika	Programowanie	●
„P”	Funkcje wejścia sygnału ciągu impulsów, momentu, EzSQ i funkcje komunikacyjne	Programowanie	●
„U”	Parametry użytkownika	Programowanie	●
„E”	Kody błędów	-	-

2-5-2 Mapa nawigacyjna panelu sterowania

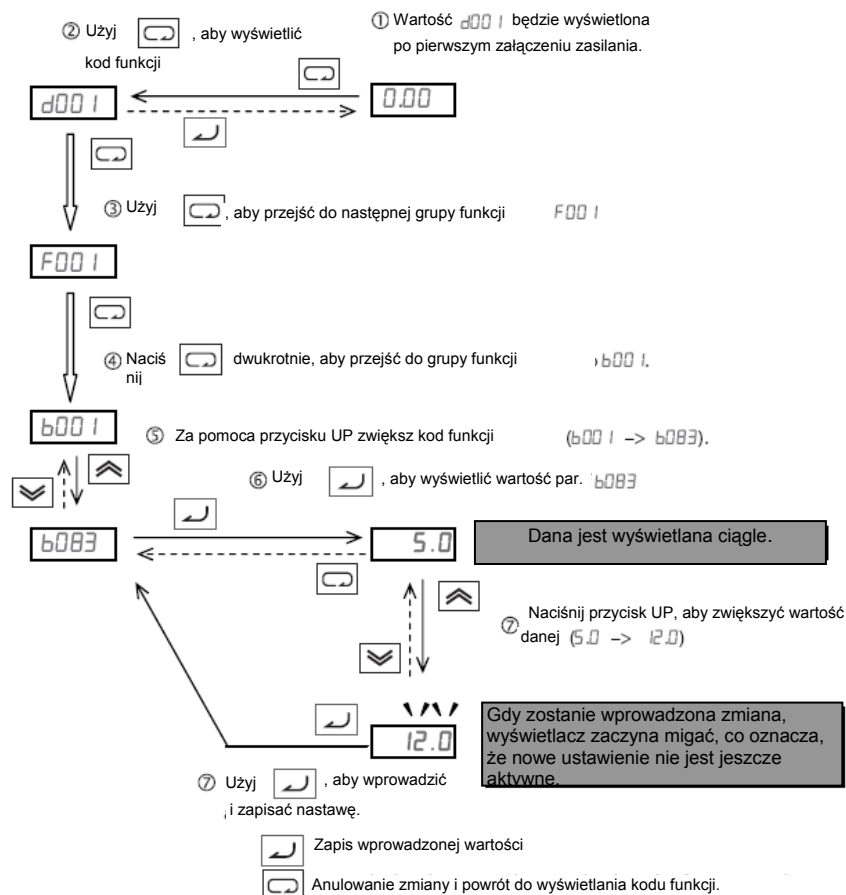
Falowniki serii MX2 mają wiele programowalnych funkcji i parametrów. Są one dokładnie opisane w rozdziale 3, natomiast do próbnego uruchomienia falownika potrzebujesz ustawić wartości tylko kilku z nich. Aby umożliwić programowanie i monitorowanie za pomocą 4-cyfrowego wyświetlacza oraz przycisków i diod LED, w strukturze menu zastosowano kody parametrów i kody funkcji. Z tego powodu jest bardzo ważne, aby zapoznać się z przedstawioną poniżej mapą nawigacji menu funkcji i parametrów. Zachowaj tę mapkę na przyszłość.



Notatka Niezależnie od wyświetlanego ekranu, naciskając przycisk  przejdiesz do początku następnej grupy funkcji.
(np. R02 1 →  → b00 1)

[Przykład wprowadzania nastaw]

Zmiana ekranu z wyświetlanej po załączeniu zasilania wartości 0,0 na wyświetlanie i zmianę wartości parametru b083 (częstotliwość przełączania).



Notatka Kody funkcji **bxxx** są dedykowane dla funkcji monitorowania i nie można edytować wyświetlanych wartości.

Nowe ustawienia funkcji **Fxxx** oprócz funkcji **FHHH** są aktywowane zaraz po wprowadzeniu zmiany (przed naciśnięciem przycisku [Enter]) i wyświetlana wartość nie miga.

	Gdy wyświetlany jest kod funkcji...	Gdy wyświetlana jest nastawa
Przycisk [Enter]	Przejdzie do następnej grupy funkcji	Anulowanie wprowadzonych zmian i powrót do wyświetlania kodu funkcji
Przycisk [Enter]	Wyświetlenie wartości parametru	Ustawienie i zapamiętanie wprowadzonej wartości i powrót do wyświetlania kodu funkcji.
Przycisk [Up]	Następny kod funkcji	Zwiększenie nastawy
Przycisk [Down]	Poprzedni kod funkcji	Zmniejszenie nastawy

Notatka Niezależnie od wyświetlanego ekranu naciśnięcie przycisku przez dłużej niż 1 sekundę powoduje wyświetlenie wartości zmiennej monitorowania d001.

Z powodu specyficznej funkcji przycisku  ciągłe naciskanie tego przycisku powoduje przełączanie wyświetlanego ekranu.

Np. $F001 \rightarrow R001 \rightarrow b001 \rightarrow C001 \rightarrow \dots \rightarrow$ po 1 sekundzie wyświetli się 50.00 .

2-5-3 Wybieranie funkcji i edycja parametrów

W tym rozdziale pokazano jak ustawić wartości parametrów, wymaganych do próbnego uruchomienia silnika.

1. Jako źródło wartości komendy prędkości ($R001=02$) wybierz panel sterowania.
2. Jako źródło komendy ruchu RUN ($R002=02$) wybierz panel sterowania.
3. Ustaw wartość częstotliwości bazowej silnika ($R003$) i napięcia funkcji AVR ($R002$).
4. Dla właściwego działania funkcji zabezpieczenia termicznego ustaw wartość prądu silnika ($b012$).
5. Wprowadź liczbę biegunów silnika ($H004$).

W pokazanych poniżej tabelach pokazujemy jak zaprogramować wartości tych parametrów. Punkt wyjściowy poprzedniej tabeli jest punktem początkowym następnej. Zaczynij programowanie używając pierwszej tabeli i kontynuuj aż do ostatniej. Jeśli zgubisz się lub nie będziesz pewien, czy nastawy innych parametrów są prawidłowe, patrz „Przywracanie ustawień fabrycznych” na stronie 243.

Przygotowanie edycji parametrów – Ten krok zaczyna się od załączenia napięcia zasilania falownika, następnie pokazujemy jak przejść do grupy parametrów „A”. Możesz skorzystać także z mapki nawigacji panelu sterowania ze strony 52.

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
Załącz napięcie zasilania		Wyświetlana jest częstotliwość wyjściowa falownika (0,0 Hz w trybie zatrzymania)
Naciśnij przycisk 		Wybrano wyświetlanie grupy "r"
Naciśnij przycisk  dwa razy		Wybrano wyświetlanie grupy "R"

1. Wybierz panel sterowania jako źródło wartości zadanej prędkości – Wartość częstotliwości wyjściowej falownika można zadawać z kilku źródeł komendy prędkości: za pomocą sygnału wejścia analogowego, ustawiając wartość parametru lub drogą komunikacji sieciowej. W trybie uruchomienie próbnego jako źródło wartości zadanej prędkości używamy panel sterowania. Należy pamiętać, że nastawa fabryczna jest różna dla różnych krajów.

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)		Wybrana grupa "R". Ustawienie źródła wartości zadanej prędkości.
Naciśnij przycisk  .		00... Potencjometr zewnętrznego 01... panelu sterowania 02... Zaciski obwodu sterowania 03... Panel sterowania (F001) Sieć Modbus itp.
Za pomocą przycisków  /  wybierz źródło wartości zadanej prędkości.		02 ... Wybrano panel sterowania.

Naciśnij przycisk  , aby zapamiętać nastawę.		Zapamiętanie nastawy, wyświetlenie kodu "A001".

2. Wybierz panel sterowania jako źródła komendy RUN

Podanie komendy RUN powoduje, że przetwornica z określonym przyspieszeniem rozpędza silnik do wybranej prędkości obrotowej. Komenda Run może być podana z różnych źródeł, takich, jak zaciski sterujące, przycisk Run na panelu sterowania lub poprzez sieć. Na ilustracji z prawej pokazano diodę, sygnalizującą stan aktywności przycisku Run. Dioda znajduje się tuż nad samym przyciskiem. Jeśli dioda LED jest załączona, sygnalizuje to, że przycisk Run jest wybrany jako źródło komendy ruchu i można ten krok pominąć. Należy pamiętać, że nastawa fabryczna jest różna dla różnych krajów.



Jeśli dioda LED uaktywnienia potencjometru jest wyłączona, należy postępować zgodnie z krokami poniżej (zakłada się, że punkt początkowy to koniec poprzedniej tabeli).

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)		Ustawienie źródła prędkości zadanej.
Naciśnij przycisk  .		Ustawienie źródła komendy ruchu.
Naciśnij przycisk  .		01... Zaciski obwodu sterowania 02... Panel sterowania 03... Sieć ModBus itp.
Za pomocą przycisków  /  wybierz źródło komendy ruchu.		02... Wybrano panel sterowania.
Naciśnij przycisk  , aby zapamiętać.		Zapamiętanie nastawy, wyświetlenie kodu "A002".

Notatka Po wykonaniu powyższych kroków zapali się dioda LED aktywności przycisku Run. Nie oznacza to próby uruchomienia silnika. Oznacza to, że funkcja przycisku RUN jest aktywna. Jeszcze NIE NACISKAJ przycisku RUN - najpierw zakończ ustawianie wartości parametrów.

3. Ustaw wartość częstotliwości bazowej silnika i napięcia funkcji AVR –

Silnik jest zaprojektowany do pracy z określoną częstotliwością prądu przemiennego. Większość silników została zaprojektowana do pracy z częstotliwością 50/60 Hz. Najpierw sprawdź dane znamionowe silnika. Następnie postępując według poniżej pokazanych kroków sprawdź i skoryguj nastawy parametrów silnika. NIE USTAWIAJ wyższych wartości częstotliwości niż 50/60 Hz,

chyba, że producent silnika wyraźnie dopuszcza pracę z wyższą częstotliwością.

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)	A002	Ustawienie źródła komendy ruchu Run.
Naciśnij jeden raz przycisk  .	A003	Ustawienie częstotliwości bazowej.
Naciśnij przycisk  .	60.0 lub 50.0	Wartości domyślne częstotliwości bazowej: US = 60 Hz, Europa = 50 Hz.
Za pomocą przycisków  /  ustaw wartość częstotliwości bazowej.	60.0	Wprowadź wartość znamionową częstotliwości bazowej Twojego silnika (wartość wyświetlana na Twoim falowniku może się różnić).
Naciśnij przycisk  .	A003	Zapamiętanie nastawy, wyświetlenie kodu "A003".



Uwaga Gdy silnik pracuje z częstotliwością wyższą niż fabryczne nastawy falownika (50 Hz/60 Hz), należy skonsultować dane techniczne silnika i maszyny z ich producentami. Tylko po uzyskaniu ich zgody można dopuścić do pracy silnika przy wyższej częstotliwości. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie uszkodzenia urządzenia.

Ustaw wartość napięcia funkcji AVR – falownik wyposażony jest w funkcję Automatycznej Regulacji Napięcia AVR. W ten sposób dostrajamy wartość napięcia wyjściowego do wartości znamionowej napięcia silnika, podanej na tabliczce znamionowej. Funkcja AVR wygładza zmiany napięcia zasilania. Należy pamiętać, że w przypadku spadku wartości napięcia zasilania funkcja AVR nie zwiększa wartości napięcia. Ustaw wartość napięcia funkcji AVR (A002), która najbardziej odpowiada danym znamionowym Twojego silnika.

- klasa 200 V: 200 / 215 / 220 / 230 / 240 VAC
- klasa 400 V: 380 / 400 / 415 / 440 / 460 / 480 VAC

Aby wprowadzić wartość napięcia silnika, postępuj według kroków pokazanych w poniższej tabeli.

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)	A003	Ustawienie częstotliwości bazowej
Naciśnij przycisk  i przytrzymaj aż do wyświetlenia parametru →	A002	Wybór napięcia AVR
Naciśnij przycisk  .	A230 lub A400	Fabryczne ustawienie napięcia funkcji AVR klasa 200 V = 230V AC klasa 400 V = 400 VAC (HFE) = 460 VAC (HFU)
Za pomocą przycisków  /  wybierz wartość napięcia funkcji AVR.	A215	Wprowadź wartość znamionową zgodnie z danymi Twojego silnika (wartość wyświetlana na Twoim fa-

		lowniku może różnić się).
Naciśnij przycisk  .		Zapamiętanie nastawy, wyświetlenie kodu "A082".

4. Ustaw wartość prądu silnika – Falownik ma wbudowaną funkcję zabezpieczenia termicznego, która chroni silnik i falownik przed przegrzaniem z powodu zbyt dużego obciążenia. Do obliczenia wzrostu temperatury falownik używa wartości znamionową prądu silnika. Działanie tej funkcji zabezpieczającej zależy od prawidłowego ustawienia prądu znamionowego silnika. Poziom ustawienia elektronicznego zabezpieczenia termicznego w parametrze **b0 12** może być nastawiany od 20% do 100% wartości prądu znamionowego falownika. Właściwa konfiguracja chroni przed nieoczekiwanym zadziałaniem funkcji zabezpieczenia.

Wartość prądu znamionowego silnika można odczytać z jego tabliczki znamionowej. Następnie należy postępować według kroków przedstawionych w poniższej tabeli.

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)		Wybór napięcia AVR
Naciśnij przycisk  .		Wybór grupy parametrów „B”.
Naciśnij przycisk  i przytrzymaj aż do wyświetlenia parametru  .		Poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego
Naciśnij przycisk  .		Fabrycznie jest ustawiona wartość 100% prądu znamionowego falownika.
Za pomocą przycisków  /  ustaw poziom funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego.		Wprowadź wartość znamionową zgodnie z danymi Twojego silnika (wartość wyświetlana na Twoim falowniku może różnić się).
Naciśnij przycisk  .		Zapamiętanie nastawy, wyświetlenie kodu "b0 12"

5. Wprowadź liczbę biegunów silnika – Rozmieszczenie wewnętrznych uzwojeń silnika określa liczbę magnetycznych biegunów. Liczba biegunów jest zwykle wyszczególniona na tabliczce znamionowej silnika. Dla właściwego działania silnika zweryfikuj ustawienie liczby biegunów. Wiele silników ma cztery bieguny, co odpowiada fabrycznej nastawie falownika (**H004**).

Postępując zgodnie z krokami poniższej tabeli sprawdź i ewentualnie zmień ustawienie liczby biegunów silnika (tabela pokazuje kroki startując od ostatniego kroku w poprzedniej tabeli).

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)		Poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego
Naciśnij przycisk  .		Wybrana grupa „H”
Naciśnij przycisk  trzy razy.		Parametr ustawienia liczby biegunów
Naciśnij przycisk  .		2 = 2 bieguny 4 = 4 bieguny (ustawienie fabryczne)

		6 = 6 biegunów 8 = 8 biegunów 10 = 10 biegunów
Za pomocą przycisków  /  ustaw liczbę biegunów silnika.		Wprowadź wartość znamionową zgodnie z danymi Twojego silnika (wartość wyświetlana na Twoim falowniku może różnić się).
Naciśnij przycisk  .		Zapamiętanie nastawy, wyświetlenie kodu "H004"

Ten krok kończy ustawienie parametrów falownika. Jesteś prawie gotowy do pierwszego uruchomienia silnika!



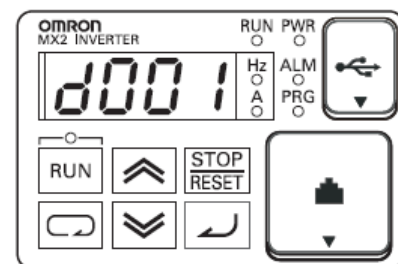
Wskazówka Jeśli zgubisz się podczas ustawiania tych parametrów, najpierw sprawdź status diody LED PRG. Następnie korzystając z „Mapy nawigacji menu” na stronie 49 określ status wyświetlacza i przycisków panelu sterowania. Tak długo, jak nie naciśniesz przycisku , nie zmienisz wartości żadnego parametru. Po wyłączeniu i ponownym załączeniu napięcia zasilania falownik znajduje się w trybie monitorowania i wyświetlana jest wartość parametru **d00 1** (częstotliwość wyjściowa).

W następnym rozdziale dowiesz się, jak za pomocą wyświetlacza monitorować wybrany parametr. Wtedy system będzie już gotowy do uruchomienia silnika.

2-5-4 Parametry monitorowane za pomocą wyświetlacza

Po ustawieniu wartości parametrów z panelu sterowania następnie można przełączyć falownik z trybu programowania w tryb monitorowania. Dioda PRG zgaśnie i zaświeci się dioda Hertz lub Amper, wskazując jednostkę wyświetlanej danej.

Podczas próbnego uruchomienia monitoruj prędkość pośrednio odczytując częstotliwość wyjściową falownika. Nie wolno mylić *częstotliwości wyjściowej* z *częstotliwością bazową* (50/60 Hz) silnika lub z *częstotliwością przełączania* (częstotliwość przełączania falownika w kHz). Funkcje monitorowania znajdują się w grupie „D”, umieszczonej w lewym, górnym rogu „Mapy nawigacji panelu sterowania”, przedstawionej na stronie 52.



Ustawienie częstotliwości wyjściowej (prędkości) – Postępuj według poniższych kroków zakładając, że rozpoczynasz pracę od ostatniego punktu poprzedniej tabeli.

Działanie	Wska-zanie	Funk./Parametr
(Punkt początkowy)		Parametr ustawienia liczby biegunów
Naciśnij przycisk  cztery razy.		Wybrana jest grupa „F”.
Naciśnij przycisk  .		Wyświetlana jest zadana częstotliwość.

2-5-5 Uruchomienie silnika

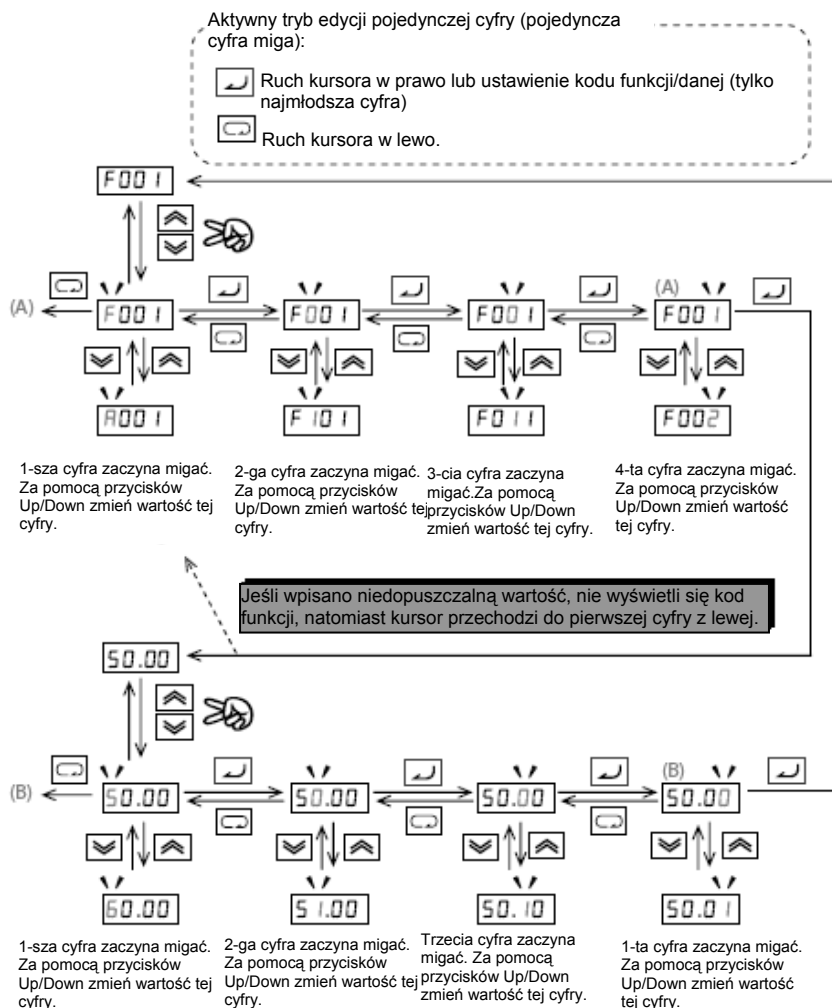
Jeśli zaprogramowałeś już wszystkie parametry, przedstawione powyżej, system jest do uruchomienia silnika. Najpierw sprawdź listę kontrolną.

1. Upewnij się, że dioda Zasilanie jest załączona. Jeśli nie, sprawdź podłączenie napięcia zasilania.

2. Sprawdź, czy dioda LED aktywny przycisk Run jest załączona. Jeśli nie, sprawdź ustawienie parametru **R002**.
3. Upewnij się, że dioda PRG jest wyłączona. Jeśli jest załączona, sprawdź instrukcje powyżej.
4. Upewnij się, że do wału silnika nie jest zamocowane żadne obciążenie.
5. Teraz naciśnij przycisk RUN na panelu sterowania. Dioda LED RUN zapali się.
6. Naciśnij przycisk  przez kilka sekund. Wał silnika powinien zacząć się obracać.
7. Naciśnij przycisk STOP, aby zatrzymać silnik.

2-5-6 Tryb edycji pojedynczej cyfry

Jeśli docelowa wartość kodu funkcji lub parametru różni się znacząco od aktualnej wartości, tryb edycji pojedynczej cyfry pozwala na szybszą zmianę wartości. Jednoczesne naciśnięcie przycisków UP i DOWN załącza tryb edycji pojedynczej cyfry.



- Notatka** Gdy kursor znajduje się pod pierwszą cyfrą z lewej, naciśnięcie przycisku  powoduje ruch kursora do pierwszej cyfry z prawej. ((A) i (B) w przykładzie powyżej).
- Notatka** Jednoczesne naciśnięcie przycisków UP i DOWN w trybie edycji pojedynczej cyfry powoduje wyłączenie tego trybu i załączenie normalnego trybu edycji danych.

ROZDZIAŁ 3

Konfiguracja parametrów falownika

3-1 Wybór urządzenia do programowania

3-1-1 Wstęp

W celu podania do silnika we właściwym czasie, odpowiednio ukształtowanego napięcia AC, napędy o regulowanej częstotliwości (falowniki) firmy Omron wykorzystują najnowszą technologię elektroniczną. Pozwala to osiągnąć wiele korzyści, włącznie z oszczędnością energii, wyższą wydajnością maszyn oraz produktywnością. Aby uzyskać elastyczność, niezbędną do obsługi szerokiego spektrum zastosowań, udostępniono jeszcze większą liczbę konfigurowalnych opcji i parametrów - falowniki stały się dziś skomplikowanymi elementami automatyki przemysłowej. Z tego powodu napędy częstotliwości są postrzegane jako urządzenia trudne w użyciu. Celem tego rozdziału jest ułatwienie integracji falowników w systemach sterowania.

Jak pokazano w rozdziale 2-4 *Próbne załączenie zasilania*, do uruchomienia silnika nie jest konieczne zaprogramowanie dużej liczby parametrów. W rzeczywistości, w większości zastosowań konieczne jest zaprogramowanie tylko kilku szczególnych parametrów. W tym rozdziale przedstawiamy znaczenie każdego z parametrów i pomagamy wybrać te, które są ważne w konkretnym zastosowaniu.

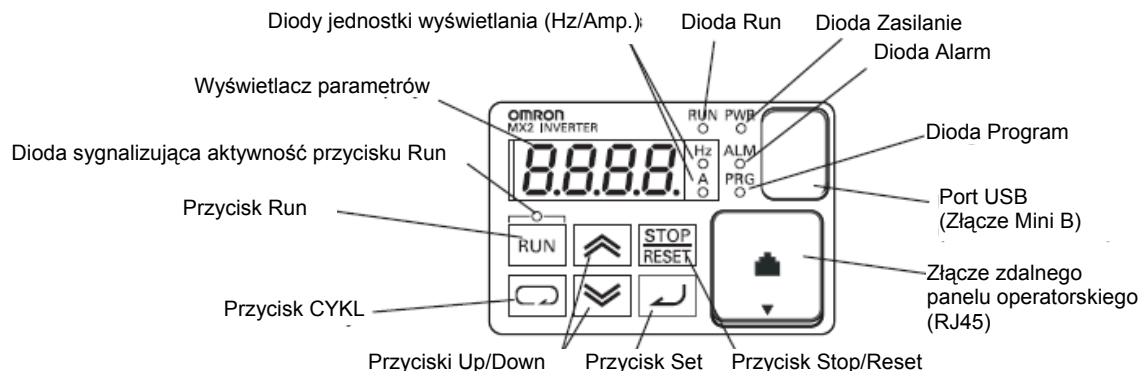
W przypadku projektowania nowych systemów napędów falownik –silnik, najważniejszym zadaniem jest optymalne ustawienie właściwych parametrów. Zatem dopuszczalne jest uruchomienie silnika z nieoptymalnym ustawieniem systemu. Wprowadzając pojedynczo zmiany wartości parametrów i obserwując ich wpływ na pracę maszyny, można dokładnie wyregulować działanie systemu.

3-1-2 Wprowadzenie w programowanie falownika

Panel sterowania zapewnia najlepszy i najszybszy sposób dostępu do funkcji falownika. Za pomocą panelu sterowania można uzyskać dostęp do każdej funkcji i każdego parametru falownika.

3-2 Obsługa panelu sterowania

Panel sterowania falowników serii MX2 zawiera wszystkie elementy, wymagane do monitorowania i programowania parametrów. Na rysunku poniżej pokazane jest rozmieszczenie elementów sterowniczych na panelu sterowania. We wszystkich innych urządzeniach umożliwiających programowanie falowników, przyciski i funkcje są podobnie rozmieszczone.



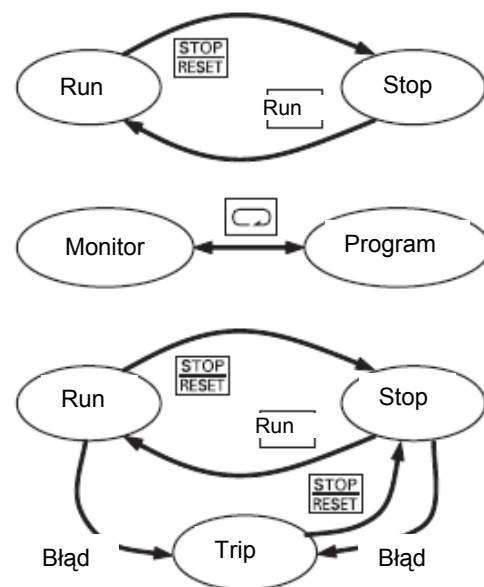
3-2-1 Opis przycisków i elementów sygnalizacyjnych

- **Dioda LED Run** – załączona, gdy wyjście falownika jest załączone i silnik generuje moment (tryb Run); wyłączona, gdy wyjście falownika jest wyłączone (tryb Stop).
- **Dioda LED Programowanie** – Ta dioda jest załączona, gdy aktywny jest tryb programowania (tryb Program). Dioda jest wyłączona, gdy aktywny jest tryb monitorowania danych (tryb Monitor).
- **Dioda LED Aktywny przycisk Run** – Ta dioda LED jest załączona, gdy dozwolone jest działanie przycisku Run i wyłączona, gdy przycisk Run jest nieaktywny.
- **Przycisk Run** – naciśnięcie tego przycisku uruchamia silnik (musi być załączona dioda LED uaktywnienia przycisku Run). W parametrze F004 określa się, czy naciśnięcie przycisku Run załącza ruch do przodu czy do tyłu.
- **Przycisk Stop/Reset** – naciśnięcie tego przycisku powoduje zatrzymanie silnika (w zaprogramowanym czasie hamowania). Przycisk ten służy także do kasowania aktywnego alarmu.
- **Wyświetlacz parametrów** – siedmio-cyfrowy, 7-segmentowy wyświetlacz kodów funkcji i parametrów.
- **Jednostki wyświetlania, Hz/Amper** – Jedna z tych diod jest załączona, aby sygnalizować jednostkę związaną z wyświetlaną daną.
- **Dioda LED Zasilanie** – ta dioda jest załączona, gdy załączone jest napięcie zasilania falownika.
- **Dioda LED Alarm** – ta dioda jest załączona, gdy aktywny jest alarm falownika (styk przekaźnika alarmowego jest zamknięty).
- **Przycisk Cykl** – ten przycisk umożliwia wyjście z danego trybu wyświetlania.
- **Przyciski Up/Down** – przyciski te są używane do poruszania się w górę/ w dół wyświetlanej listy parametrów i funkcji lub, by zwiększyć/zmniejszyć wyświetlaną wartość.
- **Przycisk Set** – ten przycisk umożliwia nawigację w liście parametrów i funkcji oraz zatwierdzenie wprowadzonych zmian. Gdy aktywny jest tryb programowania i wartość parametru była edytowana, w celu zapisania nowych ustawień do pamięci EEPROM należy nacisnąć przycisk Set.

3-2-2 Tryby pracy

Diody RUN i PRG sygnalizują tylko część statusu pracy. Tryby Run i Program są niezależne oraz wzajemnie się nie wykluczają. W przedstawionym po prawej stronie schemacie stanów, tryb Run jest przełączany z trybem Stop, natomiast tryb Program z trybem Monitor. Jest to bardzo ważna właściwość. Oznacza to, że technik może zmieniać niektóre parametry pracującej maszyny bez konieczności jej zatrzymywania.

Jak pokazano na schemacie stanów, wystąpienie błędu podczas pracy falownika powoduje jego zatrzymanie w trybie alarmu. Takie sytuacje, jak przeciążenie wyjścia powodują wyjście falownika z trybu Run i wyłączenie sterowania silnika. W trybie alarmu wszelkie komendy sterowania pracą silnika są ignorowane. Do skasowania alarmu służy przycisk Stop/Reset. Więcej informacji można znaleźć na stronie 238 w rozdziale 5-2 Monitorowanie alarmów, historii warunków.



3-2-3 Edycja w trybie Run

Falownik może pracować w trybie Run (wyjście falownika steruje pracą silnika) i wciąż możliwa jest edycja ustawień niektórych parametrów. Jest to bardzo przydatna charakterystyka w takich zastosowaniach, w których silnik musi ciągle pracować i konieczne jest dostosowanie wartości niektórych parametrów.

W tabelach parametrów znajduje się kolumna „Edycja w trybie Run”. Znak ✕ oznacza, że w czasie pracy falownika nie można edytować wartości tych parametrów,

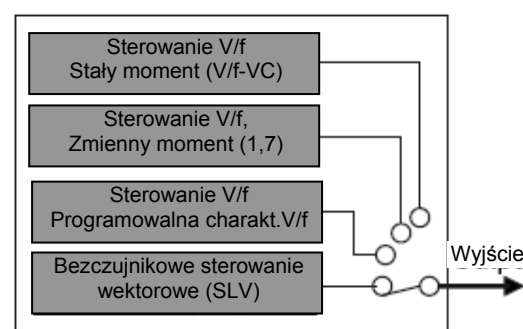
natomiast znak ✓ oznacza, że wartość danego parametru może być edytowana. Parametr blokady edycji parametrów (parametr b03 l) określa dostęp do parametrów w trybie Run, a także w innych trybach pracy. Użytkownik jest odpowiedzialny za ustawienie blokady edycji parametrów, zapewniając bezpieczeństwo warunków pracy i personelu obsługi. Więcej informacji można znaleźć na stronie 114 w rozdziale 3-6-5 Blokady edycji parametrów.

	Edycja w trybie Run	
	✕	
	✓	

3-2-4 Algorytm sterowania

Program sterowania silnikiem za pomocą falowników serii MX2 udostępnia dwa algorytmy sterowania trybu sinusoidalnego PWM. W zależności od charakterystyki obciążenia należy wybrać najlepszy algorytm sterowania pracą silnika. Obydwa algorytmy w unikalny sposób generują sygnał częstotliwościowy. Wybór algorytmu sinusoidalnego sterowania PWM stanowi

Algorytmy sterowania falownika



podstawę do ustawienia wartości pozostałych parametrów (patrz rozdział 3-5-4 na stronie 83 – Algorytm regulacji momentu). Zatem na bardzo wczesnym etapie projektowania aplikacji należy wybrać najlepszy algorytm sterowania.

3-2-5 Ustawienie obciążalności znamionowej

Falowniki serii MX2 mają podwójną obciążalność znamionową, co pozwala na pracę w dwóch różnych warunkach obciążenia: w aplikacji wymagającej stałego momentu i w trybie zmiennego momentu. W zależności od wymagań konkretnej aplikacji, należy ustawić odpowiednią wartość parametru **b049**.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b049	Podwójna obciążalność znamionowa	Dwie możliwości, wybierz kod: 00 ...CT (tryb stałego momentu) 01 ...VT (tryb zmiennego momentu)		00	

Gdy zmieni się wartość tego parametru, automatycznie zmienia się wartość znamionowa prądu wyjściowego i ustawienia powiązanych parametrów. Poniżej opisane są różnice między trybami HD i ND.

	Tryb HD	Tryb ND
Zastosowanie	Do dużych obciążeń z wysokim momentem wymagany podczas rozruchu, przyspieszania i hamowania	Do normalnych obciążeń, niewymagających dużych momentów
Aplikacje	Podnośniki, dźwigi, transportery taśmowe itp.	Wentylatory, pompy, urządzenia do klimatyzacji
Prąd znamionowy (przykład)	1,0 A (klasa 3-fazowa 200 V 0,1 kW)	1,2 A (klasa 3-fazowa 200 V 0,1 kW)
Poziom przeciążenia prądowego	150% 60 s.	120% 60 s.

Jak pokazano w tabeli poniżej, ustawienia początkowe dla trybów HD i ND różnią się. Należy pamiętać, że w przypadku zmiany ustawienia obciążalności znamionowej parametrem b049, zmieniają się także wartości początkowe, za wyjątkiem nastawy parametru H003/H203. (Nawet, jeśli aktualne ustawienia mają wartości z zakresu dopuszczalnego dla trybów HD i ND, zmiana parametru b049 powoduje inicjalizację ustawień do wartości początkowych).

Nazwa	Kod funkcji	Tryb HD		Tryb ND	
		Zakres	Ustawienie początkowe	Zakres	Ustawienie początkowe
Charakterystyka V/f	A044 A244	00: Stały moment 01: Obniżony moment 02: Programowalna charakterystyka V/F 03: SLV	00: Stały moment	00: Stały moment 01: Obniżony moment 02: Programowalna charakterystyka V/F	00: Stały moment
Poziom momentu hamowania prądem stałym DC	A054	0 do 100 (%)	50 (%)	0 do 70 %	50 (%)
Moment hamowania prądem stałym DC przy starcie	A057	0 do 100 (%)	0 (%)	0 do 70 %	0 (%)
Częstotliwość przełączania w czasie hamowania prądem stałym DC	A059	2,0 do 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0 do 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Poziom przeciążenia	b022 b222	(0,20 do 2,00) x Wartość znamionowa prądu (A)	1,50 x Wartość znamionowa prądu (A)	(0,20 do 1,50) x Wartość znamionowa prądu (A)	1,20 x Wartość znamionowa prądu (A)
Poziom przeciążenia 2	b025				
Częstotliwość przełączania	b083	2,0 do 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0 do 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Moc silnika	H003 H203	0,1 do 15 (kW)	W zależności od typu	0,2 do 18,5 (kW)	Jeden rozmiar większa niż w trybie HD

Gdy wybrany jest tryb ND, nie są wyświetlane wartości niżej wymienionych parametrów.

Kod funkcji	Nazwa	Kod funkcji	Nazwa
d009	Monitorowanie wartości zadanej momentu	C058	Poziom zbyt niskiego/zbyt wysokiego momentu (FW/RG)
d010	Monitor momentu dodanego do zadanego	C059	Tryb wyjścia sygnalizacji zbyt niskiego/wysokiego momentu
d012	Monitor momentu	H001	Wybór automatycznego strojenia
b040	Wybór ograniczenia momentu	H002/H202	Wybór stałych silnika
b041	Ograniczenie momentu (1)	H005/H205	Stała odpowiedzi prędkości silnika
b042	Ograniczenie momentu (2)	H020/H220	Stała silnika R1
b043	Ograniczenie momentu (3)	H021/H221	Stała silnika R2
b044	Ograniczenie momentu (4)	H022/H222	Stała silnika L
b045	Wybór funkcji ograniczenia moment LAD STOP	H023/H223	Stała silnika lo
b046	Blokada startu do tyłu	H024/H224	Stała silnika J
C054	Wybór sygnalizacji zbyt wysokiego/niskiego momentu	P037	Wartość momentu dodawana do zadanego
C055	Poziom zbyt wysokiej/niskiej wartości momentu (FW, tryb napędowy)	P038	Wybór kierunku momentu dodawanego do zadanego
C056	Poziom zbyt wysokiej/niskiej wartości momentu (RV, tryb regeneracji)	P039	Limit prędkości w trybie sterowania momentem (do przodu)
C057	Poziom zbyt wysokiej/niskiej wartości momentu (RV, tryb napędowy)	P040	Limit prędkości w trybie sterowania momentem (do tyłu)

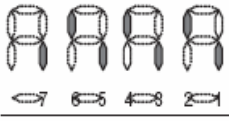
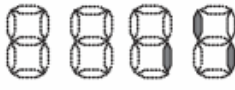
Gdy wybrany jest tryb ND, podczas konfiguracji funkcji zacisków inteligentnych poniższe ustawienia są niedostępne.

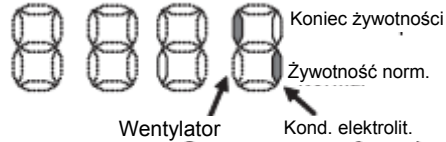
Inteligentne zaciski wejściowe		Inteligentne zaciski wyjściowe	
40:TL	Wybór ograniczenia momentu	07:OTQ	Sygnał zbyt niskiej/wysokiej wartości momentu
41:TRQ1	Sygnał ograniczenia momentu 1	10:TRQ	Sygnał ograniczenia momentu
42:TRQ1	Sygnał ograniczenia momentu 2	-	-
52:ATR	Zezwolenie sygnału wartości zadanej momentu	-	-

3-3 Grupa „D”: Funkcje monitorowania

Niezależnie od tego, czy aktywny jest tryb Run czy Stop, za pomocą funkcji monitorowania grupy „D” można uzyskać dostęp do wartości ważnych parametrów. Po wybraniu numeru parametru, którego wartość chcemy monitorować, należy jeden raz nacisnąć przycisk funkcyjny, aby wyświetlić jego wartość. W przypadku funkcji **d005** i **d006**, status sygnałów zacisków binarnych jest sygnalizowany za pomocą poszczególnych segmentów wyświetlacza.

Jeśli aktywny jest ekran monitorowania wartości parametru i wyłączone zostanie napięcie zasilania, falownik zapamięta aktualne ustawienia funkcji monitorowania. Dla wygody, po następnym załączeniu zasilania falownik automatycznie załącza ekran wyświetlania ostatnio monitorowanego parametru.

Funkcja „D”			Edycja w trybie Run	Jedn.
Kod funkcji	Nazwa	Opis		
d001	Monitor częstotliwości wyjściowej	Wyświetla w czasie rzeczywistym częstotliwość wyjściową falownika w zakresie od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1} . Jeśli w parametrze b163 wpisane jest „1”, zmieniając za pomocą przycisków up/down wartość monitora d001, można zmieniać częstotliwość wyjściową falownika (F001).	-	Hz
d002	Monitor prądu wyjściowego	Wyświetla filtrowaną wartość prądu silnika w zakresie od 0 do 655,3 A (~99,9 A w przypadku falowników o mocy 1,5 kW i mniejszych)	-	A
d003	Monitor kierunku obrotów	Trzy możliwości sygnalizacji kierunku ruchu: "F" ...Do przodu "□" ...Stop "r" ...Do tyłu	-	-
d004	Wartość procesu (PV), monitor sprzężenia zwrotnego regulatora PID	Wyświetla wyskalowaną wartość zmiennej procesu PID (sygnał sprzężenia zwrotnego) (P015 jest współczynnikiem skalowania), zakres wartości od 0,00 do 10000.	-	-
d005	Monitor sygnałów wejść binarnych	Wyświetla status sygnałów zacisków wejść binarnych:  Załącznik Wyłącznik Numery zacisków	-	-
d006	Monitor sygnałów wyjść binarnych	Wyświetla status sygnałów zacisków wyjść binarnych:  Załącznik Wyłącznik Przełącznik 11 12	-	-
d007	Monitor skalowanej wartości częstotliwości wyjściowej	Wyświetla wartość częstotliwości wyjściowej, skalowanej przy pomocy stałej, ustawionej w parametrze b086 . Przecinek sygnalizuje zakres: od 0 do 40000	-	-
d008	Monitor aktualnej wartości częstotliwości	Wyświetla aktualną wartość częstotliwości, zakres od -400 do 400 Hz ^{*2}	—	Hz
d009	Monitor wartości zadanej momentu	Wyświetla wartość zadaną momentu, zakres od -200 do 200%	—	%
d010	Monitor momentu dodawanego do zadanego	Wyświetla wartość momentu dodawanego do zadanego, zakres od -200 do 200%	—	%
d012	Monitor wartości momentu wyjściowego	Wyświetla wartość wyjściową momentu, zakres od -200 do 200%	—	%
d013	Monitor napięcia wyjściowego	Wyświetla wartość napięcia wyjściowego falownika, zakres od 0,0 do 600,0 V	—	V
d014	Monitor mocy wejściowej	Wyświetla moc wejściową, zakres od 0 do 100 kW	—	KW

d015	Monitor zużycia energii	Wyświetla pobór mocy przez falownik, zakres od 0 do 9 999 000	—	—
d016	Monitor licznika czasu pracy	Wyświetla całkowity czas, przez który falownik pracuje w trybie Run (w godzinach). Zakres od 0 do 9999 / od 1000 do 9999 / od 100 do 999 (od 10 000 do 99 000)		godziny
d017	Licznik czasu załączenia zasilania	Wyświetla całkowity czas załączonego napięcia zasilania (w godzinach). Zakres od 0 do 9999 / od 1000 do 9999 / od 100 do 999 (10 000 do 99 000)		godziny
d018	Monitor temperatury radiatora	Temperatura radiatora, zakres od -20 do 150	—	C
d022	Monitor żywotności kondensatora	Wyświetla status żywotności kondensatorów elektrolitycznych na płycie głównej i wentylatora chłodzącego. 	-	-
d023	Monitor licznika programu [EzSQ]	Zakres od 0 do 1024	-	—
d024	Monitor numeru programu [EzSQ]	Zakres od 0 do 9999	—	—
d025	Monitor użytkownika 0 [EzSQ]	Wynik wykonania programu EzSQ, zakres: -2147483647~2147483647	—	—
d026	Monitor użytkownika 1 [EzSQ]	Wynik wykonania programu EzSQ, zakres: -2147483647~2147483647	—	—
d027	Monitor użytkownika 2 [EzSQ]	Wynik wykonania programu EzSQ, zakres: -2147483647~2147483647	—	—
d029	Monitor wartości zadanej pozycji	Wyświetla wartość zadaną pozycji, zakres: -268435455~+268435455	—	—
d030	Monitor aktualnej pozycji	Wyświetla pozycję aktualną, zakres: -268435455~+268435455	—	—
d050	Monitor podwójny	Wyświetla wartości dwóch danych. skonfigurowanych w parametrach: b160 i b161.	—	—
d060	Monitor trybu pracy falownika	Wyświetla aktualnie wybrany tryb falownika: IM, IM-high-FQ	—	—
d102	Monitor napięcia szyny DC	Napięcie wewnętrznej szyny DC falownika, zakres od 0,0 do 999,9	—	V
d103	Monitor obciążenia wewnętrznego obwodu hamowania	Obciążenie wewnętrznego obwodu hamowania, zakres od 0,0 do 100,0%	—	%
d104	Elektroniczny monitor obciążenia termicznego	Wartość obciążenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, zakres od 0,0 do 100,0%	—	%

¹ Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w parametrze d060 wpisane „2”)

² Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w parametrze d060 wpisane „2”)

3-3-1 Historia alarmów

Funkcja monitorowania historii alarmów pozwala za pomocą panelu sterowania na odczyt informacji związanych z alarmami. Więcej informacji można znaleźć na stronie 238, w rozdziale 5-2 *Monitorowanie alarmów, historii i warunków*.

Funkcja „D”				Edycja w trybie Run	Jedn.
Kod funkcji	Nazwa	Opis			
d080	Licznik alarmów	Liczba alarmów w historii, zakres od 0 do 65530	—		zdarzenia
d081	Ostatni alarm	Wyświetlanie parametrów pracy w chwili wystąpienia alarmu: - Kod błędu - Częstotliwość wyjściowa - Prąd silnika - Napięcie wewnętrznej szyny DC - Stan licznika czasu pracy w chwili wystąpienia błędu - Stan licznika czasu załączenia zasilania w	—		—

		chwili wystąpienia błędu		
d082	Przedostatni alarm		—	—
d083	Monitor alarmu 3		—	—
d084	Monitor alarmu 4		—	—
d085	Monitor alarmu 5		—	—
d086	Monitor alarmu 6		—	—
d090	Monitor ostrzeżenia	Wyświetla kod ostrzeżenia	—	—

3-3-2 Monitorowanie parametrów pracy za pomocą podłączonego panelu sterowania

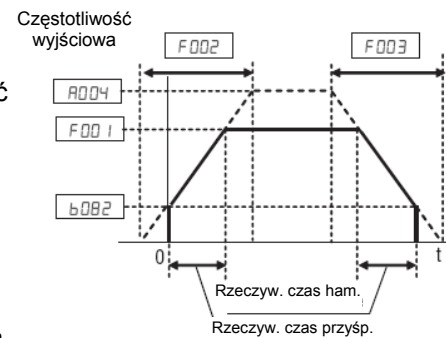
Do portu szeregowego falowników serii MX2 można podłączyć zewnętrzny cyfrowy panel sterowania. Gdy podłączony jest zewnętrzny panel sterowania, przyciski wbudowanego pulpitu sterowania falownika są nieaktywne (za wyjątkiem przycisku STOP). Jednak 4-cyfrowy wyświetlacz w dalszym ciągu obsługuje funkcje trybu monitorowania, umożliwiając wyświetlanie wartości wszystkich parametrów od d001 do d060. Parametr b150 (Wybór wyświetlanego monitora przy pracy sieciowej falownika) w szczegółach określa wyświetlany parametr d00x. Opis dostępnych parametrów monitorowania znajduje się w poprzedniej tabeli.

Podczas monitorowania parametrów pracy falownika za pomocą zewnętrznego panelu sterowania, należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- Gdy zewnętrzny panel sterowania jest podłączony do portu szeregowego falownika, po załączeniu napięcia zasilania na ekranie wyświetli się funkcja monitorowania d00x zgodnie z ustawieniem parametru b150.
- Po podłączeniu zewnętrznego panelu sterowania, wbudowany panel sterowania falownika w dalszym ciągu będzie wyświetlał kody błędów. Aby skasować błąd, należy użyć przycisk Stop lub funkcję Reset. W rozdziale 5-2-2 *Kody błędów* na stronie 238 umieszczone jest wyjaśnienie kodów błędów.
- Jeśli wymagane, za pomocą parametru b087 można wyłączyć działanie przycisku Stop.

3-4 Grupa „F”: Podstawowe parametry profilu ruchu

Jak pokazano na wykresie, za pomocą parametrów grupy „F” można skonfigurować podstawowy profil ruchu. Wartość zadana częstotliwości jest określona w Hz, natomiast przyspieszenie i hamowanie są zdefiniowane jako czas trwania rampy od zera do częstotliwości maksymalnej lub od częstotliwości maksymalnej do zera. W zależności od ustawienia parametru wyboru kierunku obrotów silnika, naciśnięcie przycisku Run powoduje załączenie komendy ruchu do przodu lub do tyłu. Ustawienie tego parametru nie wpływa na działanie sygnałów zacisków wejść [FW] i [REV], których funkcje należy zaprogramować oddzielnie.



Przyspieszenie 1 i Hamowanie 1 są fabrycznymi nastawami czasów przyspieszania i hamowania głównego profilu ruchu. Do ustawienia alternatywnych czasów przyspieszania i hamowania służą parametry **Ax92** i **Ax93**. Ustawienie kierunku obrotów (F004) określa kierunek obrotów silnika, uruchamianych za pomocą przycisków panelu sterowania. Powyższe odnosi się do wszystkich profili ruchu silnika (pierwszego i drugiego).

Funkcja „F”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
F001	Częstotliwość wyjściowa	Standardowa nastawa częstotliwości zadanej, która określa stałą prędkość pracy silnika, zakres nastaw od 0,0/częstotliwości startowej do częstotliwości maksymalnej (A004)	✓	0,0	Hz
F002	Czas przyspieszenia (1)	Standardowa nastawa czasu przyspieszenia, zakres nastaw od 0,01 do 3600 sekund	✓	10,0	s.
F002	Czas przyspieszenia (1), drugi silnik		✓	10,0	s.
F003	Czas hamowania (1)	Standardowa nastawa czasu hamowania, zakres nastaw od 0,01 do 3600 sekund	✓	10,0	s.
F203	Czas hamowania (1), drugi silnik		✓	10,0	s.
F004	Kierunek ruchu załączany za pomocą przycisku RUN	Dwie możliwości, wybierz nastawę: 00 ...Do przodu 01 ... Do tyłu	×	00	

Czasy przyspieszenia i hamowania można ustawić z poziomu programu EzSQ lub za pomocą poniższej opisanego parametru.

Funkcja „P”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
P031	Wybór źródła nastawy czasu przyspieszania/ hamowania	Dwie możliwości, wybierz nastawę: 00 ...Ustawienie za pomocą panelu operatorskiego 03 ...Ustawienie z poziomu programu EzSQ	×	00	

3-5 Grupa „A”: Funkcje standardowe

Falownik zapewnia dużą swobodę konfiguracji w sposobie ustawiania częstotliwości wyjściowej (prędkości silnika) oraz uruchomienia i zatrzymywania silnika. Dostępne są różne źródła komend sterujących, które umożliwiają ustawienie wartości parametrów $A001/A002$. Parametr $A001$ służy do wyboru źródła wartości zadanej częstotliwości wyjściowej. Za pomocą parametru $A002$ można wybrać źródła komendy ruchu Run (dla komendy ruchu do przodu FW lub do tyłu RV). Przy nastawach fabrycznych dla rynku europejskiego (EU) używane są zaciski wejściowe.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
$A001$	Źródło częstotliwości zadanej	Ośiem możliwości; wybierz kody: 00 ... Potencjometr zewnętrznego panelu sterowania	x	01	—
$A201$	Źródło częstotliwości zadanej, drugi silnik	01 ... Sterujący zacisk wejściowy 02 ... Ustawienie parametru F001 03 ... Polecenie sieci ModBus 04 ... Karta opcji 06 ... Sygnał ciągu impulsów 07 ... Funkcja programu EzSQ 10 ... Wynik funkcji arytmetycznej	x	01	
$A202$	Źródło komendy Run	Pięć możliwości; wybierz kody: 01 ... Zacisk wejść binarnych	x	01	—
$A202$	Źródło komendy Run, drugi silnik	02 ... Przycisk Run panelu sterowania lub pulpitu cyfrowego 03 ... Polecenie sieci ModBus 04 ... Karta opcji	x	01	

Wybór źródła komendy częstotliwości – w tabeli poniżej podajemy więcej informacji odnośnie poszczególnych ustawień parametru $A001$, a także podajemy numery stron, zawierających dalsze informacje.

Nastawa	Źródło częstotliwości zadanej	Patrz strona (strony)
00	Potencjometr zewnętrznego panelu sterowania - zakres ruchu pokrętki odpowiada zakresowi, określonego za pomocą parametrów $b082$ (częstotliwość startowa) i $A004$ (częstotliwość maksymalna).	
01	Zacisk wejścia analogowego – wartość aktywnego sygnału wejścia analogowego zacisku [O] lub [OI] steruje poziomem częstotliwości wyjściowej	71, 213, 221, 223
02	Ustawienie parametru $F001$ - wartość parametru $F001$ jest stała i służy jako nastawa częstotliwości zadanej	67
03	Polecenie sieci ModBus – protokół komunikacji udostępnia rejestr, pełniący funkcję wartości zadanej częstotliwości wyjściowej falownika	283
04	Opcja – wybierz to ustawienie, gdy podłączona jest karta opcji, która jest źródłem wartości zadanej częstotliwości	(ręcznie dla każdej karty opcji)
06	Sygnał ciągu impulsów – Ciąg impulsów, podawany do zacisku EA. Dane techniczne sygnału: 10V DC, maksymalna częstotliwość 32kHz.	155, 224
07	Z poziomu programu EzSQ – źródłem wartości zadanej częstotliwości jest funkcja programu EzSQ	(Podręcznik EzSQ)
10	Wynik funkcji arytmetycznej – funkcja arytmetyczna korzysta z konfigurowalnych przez użytkownika wejść sygnałów analogowych (A i B). Wynik może być sumą, różnicą lub iloczynem (+, -, *) dwóch sygnałów.	97

Wybór źródła komendy ruchu Run – W tabeli poniżej podajemy więcej informacji odnośnie poszczególnych ustawień parametru $A002$, a także podajemy numery stron, zawierających dalsze informacje.

Nastawa	Źródło komendy Run	Patrz strona (strony)
01	Zacisk sterujący – sygnały zacisków [FW] i [RV] sterują operacją załączania i zatrzymywania falownika.	179

02	Przycisk Run panelu operatorskiego – przyciski Run i Stop służą do uruchomienia i zatrzymania silnika.	60
03	Komenda sieci ModBus – Sieć posiada dedykowany rejestr komendy Run/Stop oraz rejestr kierunku obrotów FW/RV.	283
04	Opcja – wybierz to ustawienie, gdy podłączona jest opcjonalna karta, która jest źródłem komendy ruchu	(ręcznie dla każdej karty opcji)

Źródła nadrzędne $A001/A002$ - Falownik pozwala niektórym źródłom na nieuwzględnienie zadanej w $A001$ i $A002$ częstotliwości wyjściowej i komendy ruchu Run. Jest to przydatne w aplikacjach, które czasami wymagają użycie różnych źródeł, pozostawiając w $A001/A002$ standardowe ustawienia.

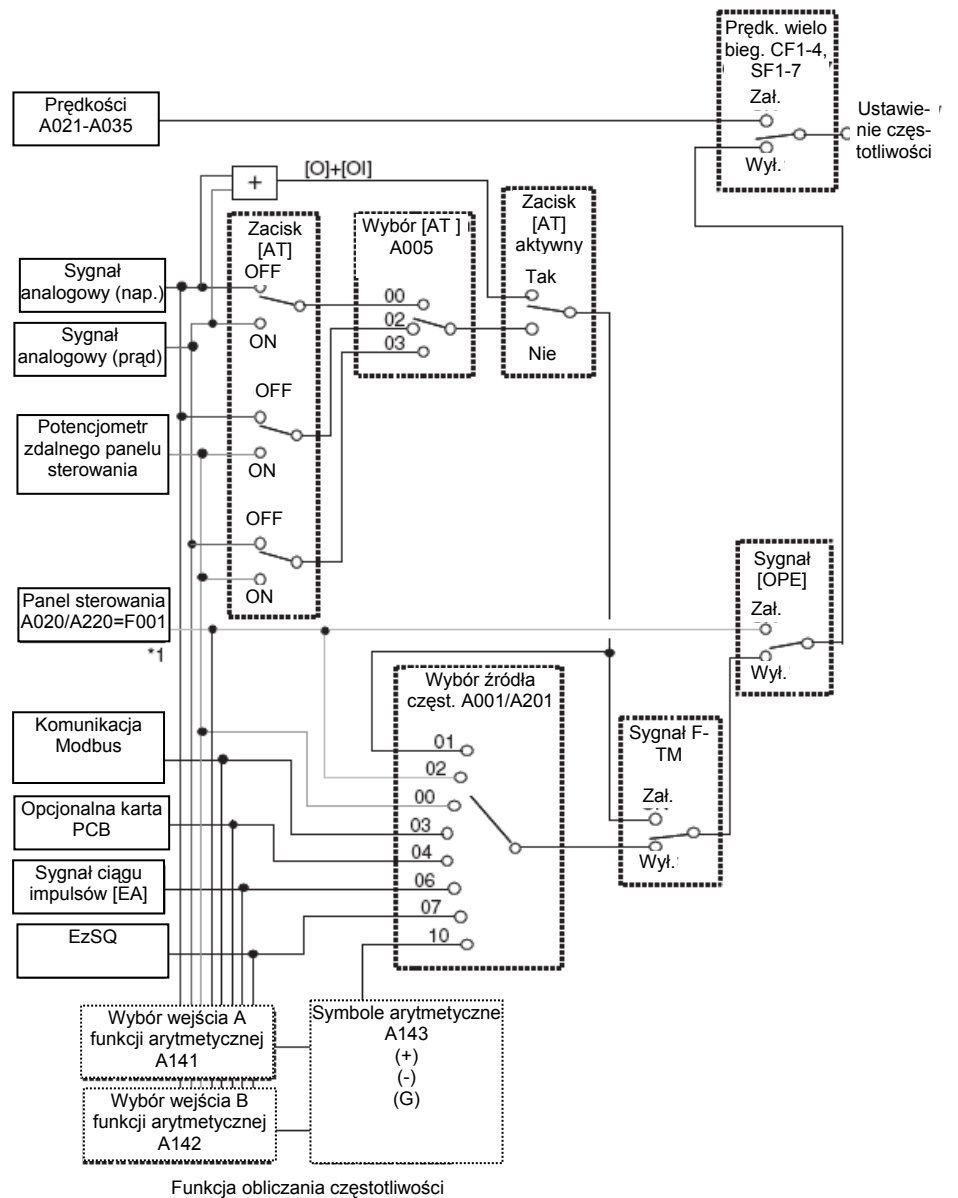
Falownik dysponuje innymi źródłami wartości zadanej, które tymczasowo mogą przeważać nad nastawą parametru $A001$, wymuszając inne źródło częstotliwości wyjściowej. W poniższej tabeli przedstawiamy wszystkie możliwości wyboru źródła częstotliwości i ich relatywny priorytet („1” oznacza najwyższy priorytet).

Priorytet	Sposoby ustawienia źródła częstotliwości A001	Patrz strona
1	Zaciski wielobiegowego wyboru prędkości [CF1] do [CF4]	74
2	Wejście sygnału [OPE] wyboru panelu sterowania	188
3	Wejście [F-TM] wyboru sygnałów sterujących $A001$ i $A002$	191
4	Zacisk [AT]	223
5	Ustawienie źródła częstotliwości zadanej A001	68

Falownik ten ma również inne źródła sterowania, pozwalające na tymczasowe wymuszenie źródła komendy ruchu Run i nieuwzględnienie ustawienia parametru $A002$. W poniższej tabeli przedstawiamy wszystkie możliwości wyboru źródła komendy Run i ich relatywny priorytet („1” oznacza najwyższy priorytet).

Priorytet	Sposoby ustawienia źródła komendy ruchu A002	Patrz strona
1	Wejście sygnału [OPE] wyboru panelu sterowania	188
2	Wejście [F-TM] wyboru sygnałów sterujących $A001$ i $A002$	191
3	Ustawienie źródła komendy Run A002	68

Poniższy rysunek przedstawia schemat współzależności wszystkich metod ustawiania źródła częstotliwości zadanej i ich relatywny priorytet.

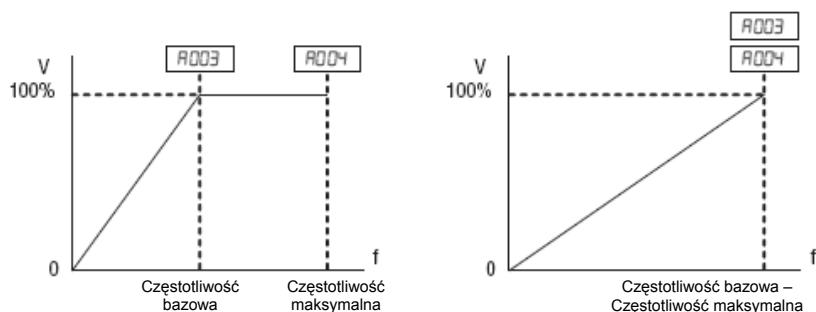


Notatka 1: Użycie nastawy parametru **F001** jako wartości zadanej częstotliwości wyjściowej jest możliwe tylko wtedy, gdy w parametrze wyboru źródła wartości zadanej częstotliwości **A001** wpisane jest „02”. W przypadku, gdy w parametrze **A001** wpisano wartość różną od „02”, funkcja **F001** działa jako monitor wartości zadanej częstotliwości. I gdy jako źródło wartości zadanej częstotliwości (**b163=01**) wybrany jest monitor częstotliwości, za pomocą parametrów **d001** lub **d007** można zmieniać częstotliwość wyjściową falownika.

3-5-1 Ustawienia parametrów podstawowych

Te ustawienia wpływają na podstawową charakterystykę pracy falownika - sygnał sterowania silnikiem. Częstotliwość wyjściowa falownika określa prędkość pracy silnika. Do wyboru są trzy różne źródła wartości zadanej prędkości. Na etapie projektowania aplikacji można preferować używanie potencjometru, ale w gotowej aplikacji można wybrać źródło zewnętrzne (ustawienie zacisków sterowniczych).

Znaczenie częstotliwości bazowej i częstotliwości maksymalnej jest wyjaśnione na poniższym wykresie z lewej strony. Sygnał wyjściowy falownika zmienia się zgodnie ze stałą charakterystyką V/f , dopóki przy częstotliwości bazowej nie osiągnie pełnej wartości napięcia wyjściowego. Początkowa prosta linia odpowiada stało-momentowej części charakterystyki pracy. Horyzontalna linia nad częstotliwością maksymalną przedstawia obszar pracy silnika z wyższą prędkością przy obniżonym momencie. To zakres pracy ze stałą mocą. Jeśli wymagane jest, aby w całym zakresie roboczym silnik generował stały moment wyjściowy (ograniczony poprzez znamionowe wartości napięcia i częstotliwości), należy ustawić jednakowe wartości częstotliwości bazowej i częstotliwości maksymalnej (jak pokazano poniżej na prawym wykresie).



Notatka Ustawienia parametrów drugiego silnika służą do zapamiętania alternatywnego zestawu parametrów. W celu generowania częstotliwościowego sygnału wyjściowego, falownik może korzystać z pierwszego lub drugiego zestawu parametrów. Więcej informacji można znaleźć na stronie 148 w rozdziale „Konfiguracja falownika do pracy z różnymi silnikami”.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A003	Częstotliwość bazowa	Ustawiana w zakresie od 30 Hz do częstotliwości maksymalnej (A004)	x	50,0	Hz
A203	Częstotliwość bazowa, drugi silnik	Ustawiana w zakresie od 30 Hz do częstotliwości maksymalnej drugiego silnika (A204)	x	50,0	Hz
A004	Częstotliwość maksymalna	Zakres nastaw: od częstotliwości bazowej do 400 Hz ^{*1}	x	50,0	Hz
A204	Częstotliwość maksymalna, drugi silnik	Zakres nastaw: od częstotliwości bazowej do 400 Hz ^{*1}	x	50,0	Hz

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „02”)

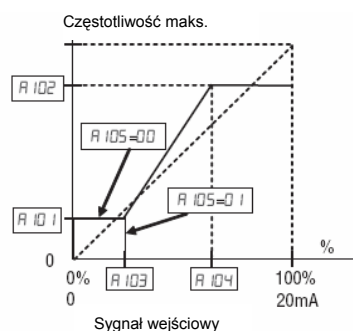
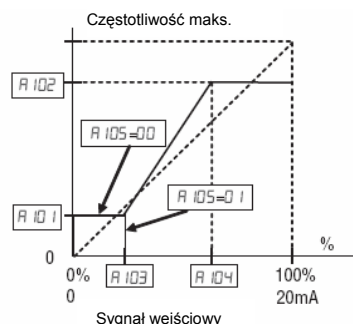
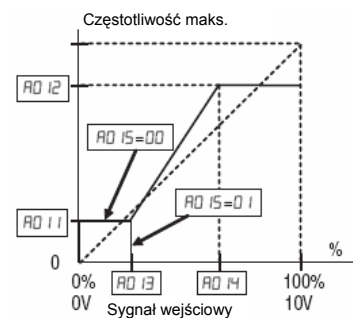
^{*2} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „02”)

3-5-2 Konfiguracja wejść analogowych

Do falownika można podłączyć zewnętrzny sygnał analogowy, który pozwala sterować częstotliwością wyjściową falownika. Dostępne opcje to sygnał zaciśku wejścia napięciowego [O] (0 - 10V) i sygnał zaciśku wejścia prądowego [OI] (4-20mA). Zaciśk [L] pełni funkcję potencjału masy obydwu wejść analogowych. Za pomocą parametrów konfiguracji wejść analogowych można dobrać charakterystykę zależności między wartością sygnału analogowego i częstotliwością wyjściową.

Strojenie charakterystyki wejścia analogowego [OL] – jak pokazano na wykresie z prawej, za pomocą parametrów **AO 13** i **AO 14** można wybrać aktywny zakres napięcia wejściowego. Parametry **AO 11** i **AO 12** służą odpowiednio do ustawienia wartości początkowej i końcowej zakresu regulowanej częstotliwości wyjściowej. Za pomocą tych czterech parametrów można skonfigurować charakterystykę skalowania sygnału analogowego. Gdy charakterystyka nie zaczyna się w punkcie zerowym (**AO 11** i **AO 13** > 0), za pomocą parametru **AO 15** można wybrać, czy przy wartości sygnału analogowego niższej niż nastawa parametru **AO 13**, falownik generuje częstotliwość 0 Hz lub wartość częstotliwości ustawioną w parametrze **AO 11**. Gdy napięcie sygnału analogowego ma wartość wyższą niż nastawa parametru końca zakresu **AO 14**, falownik pracuje z częstotliwością ustawioną w parametrze końca zakresu częstotliwości wyjściowej **AO 12**.

Strojenie charakterystyki wejścia prądowego [OI-L] – jak pokazano na wykresie z prawej, za pomocą parametrów **A 103** i **A 104** można wybrać aktywny zakres prądowego sygnału analogowego. Parametry **A 101** i **A 102** służą odpowiednio do ustawienia wartości początkowej i końcowej zakresu regulowanej częstotliwości wyjściowej. Za pomocą tych czterech parametrów można skonfigurować charakterystykę skalowania sygnału analogowego. Gdy charakterystyka nie zaczyna się w punkcie zerowym (**A 101** i **A 103** > 0), za pomocą parametru **A 105** można wybrać, czy przy wartości sygnału analogowego niższej niż nastawa parametru **A 103**, falownik generuje



częstotliwość 0 Hz lub sygnał o częstotliwości ustawionej w parametrze $R 101$. Gdy sygnał analogowy ma wartość większą niż nastawa parametru końca zakresu $R 104$, falownik pracuje z częstotliwością ustawioną w parametrze końca zakresu częstotliwości wyjściowej $R 102$.

Regulacja charakterystyki [VR-L] – Wymagana, gdy do zadawania częstotliwości używany jest potencjometr zewnętrznego panelu sterowania. Więcej informacji można uzyskać w części instrukcji, w której opisana jest konfiguracja parametrów $R 161 \sim R 165$.

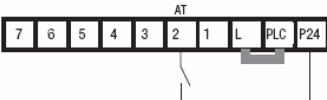
Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A005	Wybór funkcji zacisku [AT]	Trzy możliwości, wybierz nastawę: 00 ...Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału [AT] wejścia [O] lub [OI] (Zał. - OI, Wyl. - O) 02 ...Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału [AT] wejścia [O] lub sygnału zewnętrznego potencjometru POT (Zał. - POT, Wyl. - O) 03 ...Ustawienie częstotliwości za pomocą sygnału [AT] wejścia [OI] lub sygnału zewnętrznego potencjometru POT (Zał. - POT, Wyl. - OI)	×	00	
A011	Częstotliwość początkowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca wartości początkowej sygnału analogowego, zakres nastaw od 0,00 do 400,0 Hz ¹	×	0,00	Hz
A012	Częstotliwość końcowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca wartości końcowej sygnału analogowego, zakres nastaw od 0,0 do 400,0 Hz ²	×	0,00	Hz
A013	Napięcie początkowe zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	Punkt początkowy aktywnego zakresu sygnału napięciowego, zakres nastaw: 0 do 100.	×	0.	%
A014	Napięcie końcowe zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	Punkt końcowy aktywnego zakresu sygnału napięciowego, zakres nastaw: 0 do 100.	×	100.	%
A015	Zezwolenie na częstotliwość początkową [O]	Dwie możliwości, wybierz nastawę: 00 ... Użyj wartości początkowej A011 01 ... Użyj 0 Hz	×	01	-
A016	Filtr wejściowego sygnału analogowego	Zakres od n=1 do 31, stała czasowa: (od 1 do 30) x 2 ms 31: filtr o stałej 500 ms ± histereza 0,1 kHz	×	8.	ms

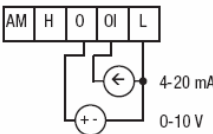
¹ Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

² Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

Za pomocą sygnału zacisku [AT] można wybrać, czy do regulacji częstotliwości falownik korzysta z sygnału wejścia napięciowego [O] lub prądowego [OI]. Gdy sygnał na zacisku [AT] jest załączony, do regulacji wartości częstotliwości wyjściowej służy sygnał prądowy na zaciskach [OI] – [L]. Gdy sygnał zacisku [AT] jest wyłączony, do regulacji wartości częstotliwości wyjściowej służy analogowy sygnał napięciowy, podany do zacisków [O] i [L]. Należy pamiętać, że aby za

pomocą sygnałów analogowych regulować częstotliwością wyjściową falownika, w parametrze *AD01* należy wpisać 01.

Kod opcji	Oznaczenie zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
16	AT	Wybór analogowego sygnału napięciowego/ prądowego	ZAŁ. WYŁ.	Patrz tabela poniżej
Dotyczy wejść:		C001~C007		Przykład: 
Wymagane ustawienia:		AD01 = 01		
Notatki: Wybór aktywnego sygnału analogowego przy pomocy parametru AD05 i sygnału zacisku [AT]				
AD05	Zacisk [AT]	Aktywny sygnał analogowy		
00	ZAŁ.	[O]		
	WYŁ.	[OI]		
02	ZAŁ.	Potencjometr panelu sterowania		
	WYŁ.	[O]		
03	ZAŁ.	Potencjometr panelu sterowania		
	WYŁ.	[OI]		
Należy pamiętać, że aby do ustawienia częstotliwości wyjściowej wybrać sygnały zacisków wejść analogowych, w parametrze A0001 należy ustawić wartość „01”.				



AM H O OI L

4-20 mA

0-10 V

Patrz dane techniczne wejść na stronie 169.

Jeśli sygnał [AT] nie jest przypisany do żadnego zacisku wejściowego, falownik, jako sygnał zadawania częstotliwości, przyjmuje sumę sygnałów [O] i [OI].

AD 16: Stała czasowa filtra sygnału zadawania częstotliwości – Ten filtr wygładza sygnał wejścia analogowego zadawania częstotliwości wyjściowej falownika.

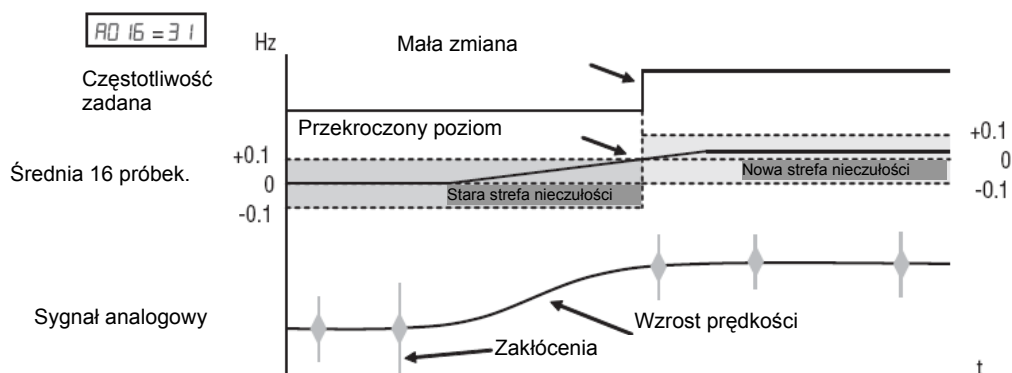
- **AD 16** zakres ustawień od n=1 do 30. Jest to prosta średnia krocząca, gdzie zmienną jest n (liczba próbek).
- **AD 16=31** to specjalne ustawienie. Falownik używa ruchomego zakresu porównania. Początkowo falownik używa stałej czasowej filtrowania 500 ms. Następnie obliczana jest wartość porównania dla każdej kolejnej średniej 16 próbek. Małe zmiany (zmiany mniejsze niż $\pm 0,1$ Hz) nowej średniej w porównaniu z poprzednio zapamiętaną średnią wartością są ignorowane. Gdy zmiana średniej 30 próbek przekracza wartość 0,1 Hz, falownik używa tej nowej średniej jako sygnału wartości zadanej częstotliwości i ta średnia staje się nową wartością porównania dla następnych próbek uśredniania.

Pokazany poniżej przykładowy wykres przedstawia typowy przebieg sygnału wejścia analogowego. Filtr służy do wygładzania zakłóceń. W przypadku zmiany analogowego sygnału zadawania prędkości (na przykład wzrostu), filtr opóźnia odpowiedź. Zasada działania funkcji porównania wielkości zmiany wartości zadanej częstotliwości (**AD 16=31**) powoduje, że częstotliwość wyjściowa zmieni się dopiero wtedy, gdy zmiana średniej 30 próbek przekroczy poziom nieczułości 0,1 Hz.



WSKAZÓWKA

Funkcja porównania wielkości zmiany z poziomem nieczułości jest użyteczna w aplikacjach, wymagających bardzo stabilnej częstotliwości wyjściowej, w których do zadawania wartości zadanej częstotliwości używany jest sygnał wejścia analogowego. Przykład zastosowania: szlifierka używa zdalnego potencjometru do regulacji sygnału wejścia analogowego. Po zmianie ustawienia szlifierka utrzymuje bardzo stabilną prędkość, zapewniając jednolite wykończenie powierzchni.



3-5-3 Ustawienie wstępnie zaprogramowanych prędkości i częstotliwości trybu Jog

Multi-speed – Falowniki serii MX2 mają możliwość zapamiętania i wyprowadzenia 16 wstępnie zaprogramowanych częstotliwości (od $AO20$ do $AO35$). Podobnie jak w terminologii tradycyjnych systemów sterowania ruchem, tę funkcję nazywamy wyborem *profilu multi-speed*. Te wstępnie zaprogramowane częstotliwości można wybierać za pomocą sygnałów wejść binarnych falownika. Podczas zmiany częstotliwości wyjściowej z aktualnej na nową, falownik przyspiesza lub hamuje zgodnie z ustawionymi czasami przyspieszania i hamowania. Dla pierwszego i drugiego silnika dostępne są oddzielne nastawy pierwszej zaprogramowanej prędkości (pozostałe 15 wstępnie zaprogramowane prędkości dotyczą parametrów obydwu silnika).

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
$AO19$	Wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości	Konfiguracja wyboru: 00... Binarnie (16 prędkości wybieranych za pomocą 4 zacisków) 01... Bitowo (8 prędkości wybieranych za pomocą 7 zacisków)	×	00	
$AO20$	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 0	Określa pierwszą prędkość profilu multi-speed, zakres nastawy od 0,0/ częstotliwość startowa do 400 Hz* $AO20$ = Prędkość 0 (pierwszy silnik)	✓	6,0	Hz
$A220$	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 0, drugi silnik	Określa pierwszą prędkość profilu multi-speed, zakres nastawy od 0,0/ częstotliwość startowa do 400 Hz* $A220$ = Prędkość 0 (drugi silnik)		6,0	Hz
$AO21$ do $AO35$	Wstępnie zaprogramowane częstotliwości 1 do 15 (dla obydwu silników)	Określa 15 pozostałych prędkości, zakres nastaw od 0,0 / częstotliwość początkowa do 400 Hz.* ¹ $AO21$ = Prędkość 1 ~ $AO35$ = Prędkość 15 $AO21 \sim AO35$	✓	0,0	Hz
$C169$	Opóźnienie sygnałów wyboru prędkości/pozycji	Opóźnienie detekcji zmiany kombinacji sygnałów wejść. Zakres nastaw: od 0 do 200 (x10 ms).	×	0.	

¹ Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

Dostępne są dwa tryby wyboru prędkości: dwójkowy i bitowy.

W przypadku trybu dwójkowego ($AO19=00$) za pomocą 4 sygnałów zacisków wejść binarnych można wybrać 16 kombinacji prędkości. W przypadku trybu bitowego ($AO19=01$) za pomocą 7 sygnałów zacisków wejść binarnych można wy-

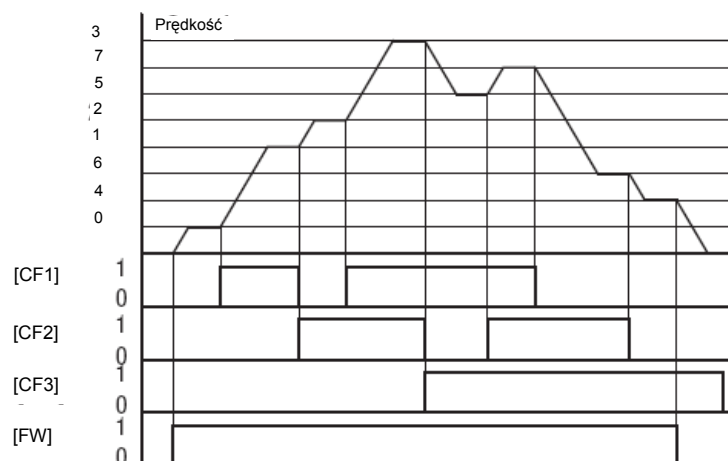
brać 8 prędkości. Obydwa tryby wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości są szczegółowo wyjaśnione na wykresach poniżej.

Tryb dwójkowy („1” = Zał.)

Prędkość	Par.	CF4	CF3	CF2	CF1
Prędkość 0	A020	0	0	0	0
Prędkość 1	A021	0	0	0	1
Prędkość 2	A022	0	0	1	0
Prędkość 3	A023	0	0	1	1
Prędkość 4	A024	0	1	0	0
Prędkość 5	A025	0	1	0	1
Prędkość 6	A026	0	1	1	0
Prędkość 7	A027	0	1	1	1
Prędkość 8	A028	1	0	0	0
Prędkość 9	A029	1	0	0	1
Prędkość 10	A030	1	0	1	0
Prędkość 11	A031	1	0	1	1
Prędkość 12	A032	1	1	0	0
Prędkość 13	A033	1	1	0	1
Prędkość 14	A034	1	1	1	0
Prędkość 15	A035	1	1	1	1

Notatka Wybierając podzbiór prędkości obrotowych, należy zawsze zaczynać od góry tabeli i od najmniej znaczących bitów: CF1, CF2, itp.

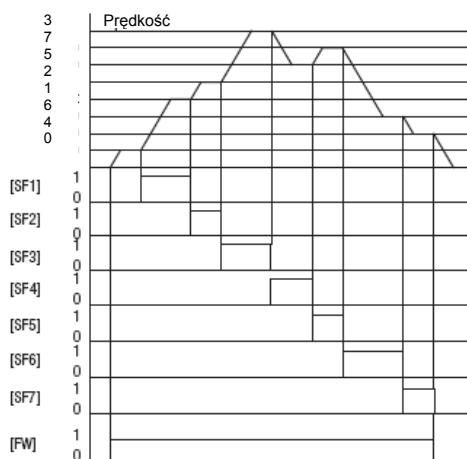
W poniższym przykładzie pokazano, jak za pomocą sygnałów wejść skonfigurowanych dla funkcji CF1-CF3 można w czasie rzeczywistym wybierać osiem prędkości pracy silnika.



Notatka Prędkość 0 zależy od nastawy parametru *ADD 1*.

Tryb bitowy („1” = Zał., „X” = niezależnie od stanu sygnału (Zał. lub Wył.))

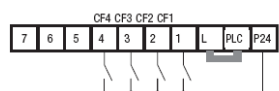
Prędkość	Par.	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Prędkość 0	<i>AD20</i>	0	0	0	0	0	0	0
Prędkość 1	<i>AD21</i>	X	X	X	X	X	X	1
Prędkość 2	<i>AD22</i>	X	X	X	X	X	1	0
Prędkość 3	<i>AD23</i>	X	X	X	X	1	0	0
Prędkość 4	<i>AD24</i>	X	X	X	1	0	0	0
Prędkość 5	<i>AD25</i>	X	X	1	0	0	0	0
Prędkość 6	<i>AD26</i>	X	1	0	0	0	0	0
Prędkość 7	<i>AD27</i>	1	0	0	0	0	0	0



W przykładzie obok pokazano, jak za pomocą sygnałów wejść skonfigurowanych dla funkcji SF1-SF7 można w czasie rzeczywistym wybierać osiem prędkości pracy silnika.

UWAGA: Prędkość 0 zależy od nastawy parametru *AD01*.

Konfiguracja wejść binarnych dla trybu binarnego

Kod opcji	Symbol za- cisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
02	CF1	Bit 0 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (LSB)	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 0, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 0, logiczne „0”
03	CF2	Bit 1 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 1, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 1, logiczne „0”
04	CF3	Bit 2 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 2, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 2, logiczne „0”
05	CF4	Bit 3 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (MSB)	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 3, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 3, logiczne „0”
Odnosi się do wejść:		0001~0007		Przykład (niektóre wejścia CF wymagają konfiguracji, niektóre są zaprogramowane fabrycznie)
Wymagane ustawienia:		F00 1, 0001=02, 0020 do 0035		
• Podczas wprowadzania wartości wstępnie zaprogramowanych prędkości należy pamiętać, aby po wprowadzeniu wartości nacisnąć przycisk . Jeśli przycisk nie zostanie naciśnięty, dane nie zostaną zapamiętane. • Jeśli wprowadzane wstępnie zaprogramowane prędkości mają wartości wyższej od 50 Hz (60 Hz), wówczas, aby zezwolić na pracę z tymi częstotliwościami, konieczne jest zaprogramowanie odpowiednio wysokiej wartości częstotliwości maksymalnej 0004.				
				
Patrz dane techniczne wejść/wyjść na stronach 9 i 169.				

W czasie używania wstępnie zaprogramowanych prędkości, za pomocą funkcji monitorowania **d00 I** można w każdym segmencie wielobiegowej operacji monitorować aktualne wartości częstotliwości wyjściowej.

Notatka

Gdy używane są nastawy wstępnie zaprogramowanych prędkości od CF1 do CF4, w trybie Run (silnik załączony) nie wolno wyświetlać lub zmieniać wartości funkcji **F00 I**. Jeśli konieczne jest sprawdzenie wartości funkcji **F00 I** w trybie Run, należy sprawdzić wartość monitora **d00 I**.

Są dwa sposoby zaprogramowania prędkości w rejestrach **0020** do **0035**:

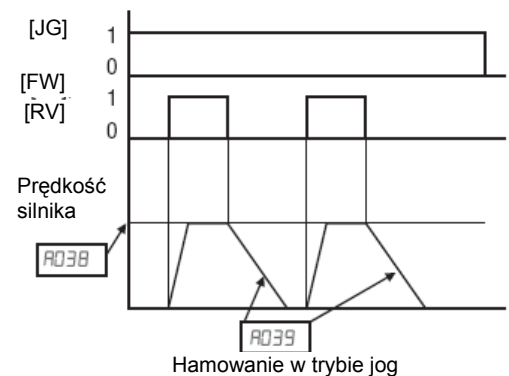
1. Za pomocą standardowego panelu programowania
2. Programowanie za pomocą przełączników CF. Ustaw prędkość postępując zgodnie z poniższymi krokami:
 - a. Wyłącz komendę Run (tryb Stop).
 - b. Aby wybrać żądaną wstępnie zaprogramowaną prędkość, załącz odpowiednie wejścia. Wyświetl na pulpicie operatorskim wartość funkcji **F00 I**.
 - c. Za pomocą przycisków  i  ustaw wymaganą częstotliwość wyjściową.
 - d. Aby zapamiętać ustawioną częstotliwość, przycisk  naciśnij jeden raz. Od tej chwili **F00 I** wskazuje częstotliwość n-tej wstępnie zaprogramowanej prędkości.
 - e. Naciśnij przycisk , aby potwierdzić, że wyświetlana wartość odpowiada ustawionej częstotliwości.
 - f. Aby zaprogramować wartości pozostałych, wstępnie zaprogramowanych prędkości, należy powtórzyć kroki od 2a do 2e.

Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
32~38	SF1~SF2	Wstępnie zaprogramowane prędkości ~ wybór bitowy	ZAŁ.	Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości za pomocą kombinacji sygnałów wejść.
			WYŁ.	
Odnosi się do wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		F001, A001=02, A020 do A035		
Notatki: Podczas wprowadzania wartości wstępnie za programowanych prędkości należy pamiętać, aby po wprowadzeniu wartości nacisnąć przycisk  . Jeśli przycisk nie zostanie naciśnięty, dane nie zostaną zapamiętane. Gdy podczas wprowadzania wstępnie zaprogramowanych prędkości użyte będą wartości wyższe niż 50 Hz (60 Hz), aby zezwolić na pracę z tymi częstotliwościami, konieczne jest zaprogramowanie odpowiednio wysokiej wartości częstotliwości maksymalnej A004.				

Częstotliwość trybu Jog – nastawa prędkości Jog jest używana zawsze wtedy, gdy aktywna jest komenda Jog. Aby zapewnić bezpieczeństwo w trybie ręcznym, zakres nastawy prędkości trybu jog jest ograniczony do 9,99 Hz. Przyspieszenie do częstotliwości jog jest natychmiastowe. Dostępne jest sześć trybów sposobu zatrzymania ruchu w trybie jog.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A038	Częstotliwość ruchu jog	Określa ograniczoną prędkość ruchu jog, zakres nastaw od częstotliwości startowej do 9,99Hz.	✓	6,00	Hz
A039	Tryb zatrzymania ruchu jog	Określa sposób zatrzymania ruchu silnika w trybie jog; dostępnych jest sześć opcji: 00 ... Wybieg do zatrzymania (komenda nieaktywna w trybie run) 01 ... Kontrolowane hamowanie (komenda nieaktywna w trybie run) 02 ... Hamowanie prądem stałym DC do zatrzymania (komenda nieaktywna w trybie run) 03 ... Wybieg do zatrzymania (komenda aktywna w trybie run) 04 ... Kontrolowane wyhamowanie (komenda aktywna w trybie run) 05 ... Hamowanie prądem stałym DC do zatrzymania (komenda aktywna w trybie run)	×	04	

Jeśli falownik już pracuje, przy ustawieniu w parametrze **A039** wartości 0, 1 lub 2 komenda JOG nie jest akceptowana. Wymagane jest załączenie sygnału zacisku JG przed podaniem komendy FW lub REV.
 Aby uruchomić falownik w trybie JOG, należy najpierw załączyć sygnał JG i następnie sygnał zacisku FW lub REV.



Gdy w parametrze A039 wpisane jest 02 lub 05, wymagane jest ustawienie parametrów hamowania prądem stałym DC.

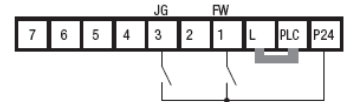
Częstotliwość pracy w trybie jog można ustawić za pomocą parametru częstotliwości wyjściowej F001.

W trybie jog nie jest aktywna rampa przyspieszania. Aby zapobiec zatrzymaniu w trybie alarmu, zalecamy ustawić wartość częstotliwości jog **R038** na poziomie 5 Hz lub mniej.

Aby umożliwić uruchomienie silnika w trybie jog za pomocą przycisku Run na pulpicie sterowania, w parametrze **R002** (Wybór źródła komendy Run) należy wpisać wartość 01 (panel sterowania).

Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
06	JG	Ruch w trybie Jog	ZAŁ.	Aktywny jest tryb Run, falownik steruje pracą silnika z częstotliwością trybu jog.
			WYŁ.	Falownik w trybie Stop.
Dotyczy wejść:		C001~C007		Przykład połączeń (wymagana konfiguracja sygnałów wejść – patrz strona 130):
Wymagane ustawienia:		A002=01, A038>6082, A038>0, A039		
Notatki: - Gdy wartość częstotliwości trybu jog A038 jest niższa, niż wartość częstotliwości startowej 6082 lub wynosi 0 Hz, nie można uruchomić trybu jog. - Gdy funkcja [JG] jest załączana lub wyłączana, należy upewnić się, że silnik jest zatrzymany.				

Patrz dane techniczne wejść na stronie 180.



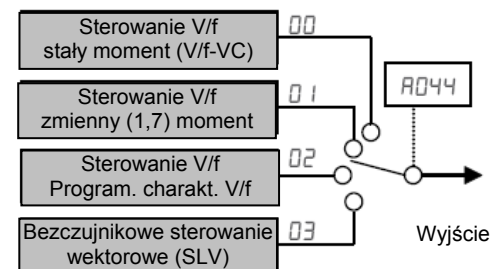
Patrz dane techniczne wejść na stronie 180.

3-5-4 Algorytm sterowania momentem

Falownik generuje sygnał sterowania silnikiem w zależności od wybranego algorytmu V/f. Jak pokazano na schemacie obok, parametr **A044** umożliwia wybór algorytmu generowania sygnału sterowania silnikiem (parametr **A244** dla 2-giego silnika). Fabryczne ustawienie to **00** (stały moment).

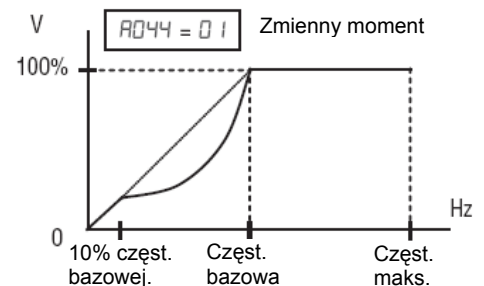
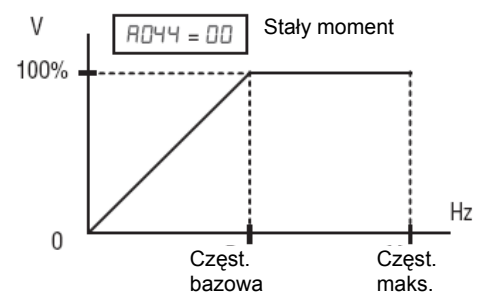
Aby wybrać dla Twojej aplikacji najlepszy algorytm sterowania momentem, prosimy zapoznać się z poniższym opisem. Wbudowane charakterystyki V/f są ukierunkowane na generowanie charakterystyk stało- lub zmiennie-momentowych (patrz wykresy poniżej). Możesz wybrać między sterowaniem V/f w trybie stałego lub obniżonego momentu.

Algorytmy sterowania momentem



Stały i zmienny (obniżony)

moment – Wykres z prawej przedstawia charakterystykę stałego momentu w zakresie od 0 Hz do częstotliwości bazowej **A003**. Dla częstotliwości wyższych, niż częstotliwość bazowa, wartość napięcia pozostaje stała. Wykres z prawej pokazuje charakterystykę zmiennego (obniżonego) momentu, która w zakresie od 0 Hz do 10% wartości częstotliwości bazowej ma stałą wartość momentu. Pomaga to osiągnąć wysoką wartość momentu przy niskich prędkościach i obniżoną wartość momentu przy wyższych prędkościach.



Bezczujnikowe sterowanie

wektorowe – Pozwala bez sygnału sprzężenia zwrotnego od prędkości (sygnał z enkodera), osiągnąć wysokie wartości momentu (200% wartości momentu

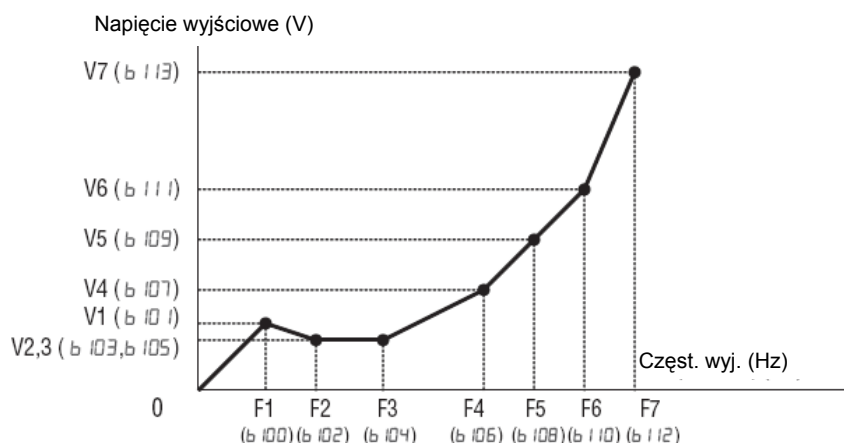
przy częstotliwości wyjściowej 0,5 Hz). Taki tryb sterowania nazywany jest bezczujnikowym sterowaniem wektorowym (sterowanie SLV).

Programowalna charakterystyka V/f – Funkcja programowalnej charakterystyki V/f pozwala na zaprogramowanie dowolnej charakterystyki V/f poprzez określenie wartości napięcia i częstotliwości (b 100~b 113) siedmiu punktów krzywej V/F.

Częstotliwości 1 do 7 programowanej charakterystyki V/f muszą zawsze spełniać warunki: $f_1 < f_2 < f_3 < f_4 < f_5 < f_6 < f_7$.

Ponieważ fabryczne ustawienie wszystkich częstotliwości programowalnej charakterystyki V/f wynosi 0 Hz, należy ustawić wymagane wartości tych częstotliwości (ustawiane za pomocą 7 częstotliwości programowalnej charakterystyki V/f). Przy nastawach fabrycznych tryb programowalnej charakterystyki V/f jest nieaktywny.

Uaktywnienie programowalnej charakterystyki V/f, blokuje funkcję forsowania momentu (A04 I/A24 I) oraz dezaktywuje automatyczne ustawienia częstotliwości bazowej (A003/A203) i częstotliwości maksymalnej (A004/A204). (Funkcję częstotliwości maksymalnej pełni częstotliwość 7 (b 112) programowalnej charakterystyki V/f.)

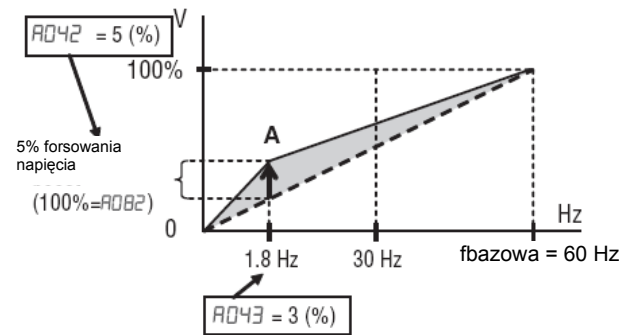


Współrzędne punktów	Kod	Zakres nastaw	Uwagi
Częstotl. (7) progr. charakteryst. V/f	B112	0 do 400 (Hz)* ¹	Ustawienie częstotliwości wyjściowej punktów programowalnej charakterystyki V/f
Częstotl. (6) progr. charakteryst. V/f	B110	Od częstotl. 5 do częstotl. 7 (Hz)	
Częstotl. (5) progr. charakteryst. V/f	B108	Od częstotl. 4 do częstotl. 6 (Hz)	
Częstotl. (4) progr. charakteryst. V/f	B106	Od częstotl. 3 do częstotl. 5 (Hz)	
Częstotl. (3) progr. charakteryst. V/f	B104	Od częstotl. 2 do częstotl. 4 (Hz)	
Częstotl. (2) progr. charakteryst. V/f	B102	Od częstotl. 1 do częstotl. 3 (Hz)	
Częstotl. (1) progr. charakteryst. V/f	B100	Od 0 do częstotliwości 2 (Hz)	
Napięcie (7) progr. charakteryst. V/f	B113	0,0 do 800,0 (V)	Ustawienie napięcia wyjściowego punktów programowalnej charakterystyki V/f ²
Napięcie (6) progr. charakteryst. V/f	B111		
Napięcie (5) progr. charakteryst. V/f	B109		
Napięcie (4) progr. charakteryst. V/f	B107		
Napięcie (3) progr. charakteryst. V/f	B105		
Napięcie (2) progr. charakteryst. V/f	B103		
Napięcie (1) progr. charakteryst. V/f	B101		

*¹ Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

*² Jeśli nawet jako napięcia 1 do 7 programowalnej charakterystyki V/F wpisano wartości wyższe, niż napięcie zasilania, napięcie wyjściowe falownika nie może przekroczyć wartości napięcia zasilania lub wartości określonej jako napięcie AVR. Należy zwrócić uwagę, że wybranie niewłaściwego systemu sterowania (charakterystyki V/f) może być przyczyną wystąpienia alarmu nadprądowego w czasie przyspieszania lub hamowania lub drgań silnika lub urządzeń, napędzanych za pomocą falownika.

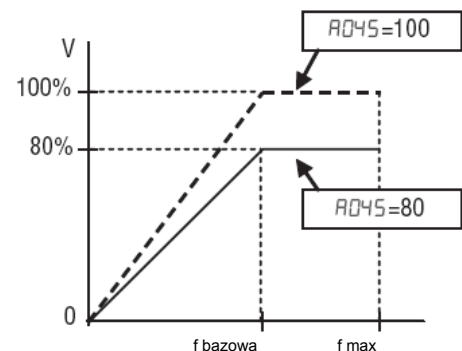
Ręczne forsowanie momentu – Algorytmy sterowania ze stałym i zmiennym momentem oraz regulowana charakterystyka forsowania momentu. Gdy napędzany mechanizm charakteryzuje się wysoką inercją lub dużym poziomem tarcia przy starcie, moment startowy przy niskich częstotliwościach można zwiększyć, zwiększając wartość napięcia ponad nominalną wartość charakterystyki V/f (pokazana z prawej strony). Ta funkcja służy do kompensacji spadku napięcia w uzwojeniach pierwotnych silnika w zakresie niskich prędkości.



Funkcja forsowania momentu jest aktywna w zakresie od 0 do częstotliwości bazowej. Za pomocą parametrów $R042$ i $R043$ można ustawić punkt przebiegu charakterystyki forsowania momentu (punkt A na wykresie). Ręczne forsowanie momentu jest wyliczane jako wartość dodana do standardowej charakterystyki V/f.

Należy pamiętać, że długotrwała praca silnika z niską prędkością może spowodować jego przegrzanie. Odnosi się to szczególnie do systemów, w których aktywna jest funkcja ręcznego forsowania momentu, lub wtedy, gdy silnik chłodzony jest za pomocą wbudowanego wentylatora.

Wzmocnienie napięcia – za pomocą parametru $A045$ można zmienić wartość współczynnika wzmocnienia napięcia falownika (patrz wykres z prawej). Wartość współczynnika wzmocnienia napięcia jest określona jako procent pełnej wartości napięcia wyjściowego. Współczynnik wzmocnienia napięcia może przyjmować wartości z zakresu od 20 do 100%. Wartość parametru $A045$ należy ustawić zgodnie z danymi technicznymi silnika. Ustawienie tego parametru można edytować nawet podczas pracy w trybie V/f lub przy zatrzymanym falowniku w trybie SLV.



Po ustawieniu wartości parametru $A045$ należy zresetować falownik (załączyć i wyłączyć sygnał RS), aby od nowa przeliczyć wartości stałych silnika.

Nie zaleca się wprowadzania jednorazowych, dużych zmian wartości współczynnika wzmocnienia napięcia (więcej niż o 10%). Może to spowodować wystąpienie alarmu nadnapięciowego, spowodowanego nagłą zmianą napięcia wyjściowego falownika.

Wzmocnienie funkcji kompensacji napięcia i wzmocnienie funkcji kompensacji poślizgu - za pomocą parametrów $R046$ i $R047$ można uzyskać wyższe parametry pracy w trybie automatycznego forsowania momentu ($R041=0$). Zasady ustawienia tych funkcji, włączając inne parametry, są przedstawione w tabeli poniżej.

Objawy	Korygowanie	Dostroić wartość parametrów
Zbyt niska wartość momentu silnika przy niskich prędkościach (silnik nie obraca się przy niskich prędkościach)	Zwiększać krok po kroku ustawienie napięcia funkcji ręcznego forsowania momentu	A042 / A242
	Zwiększać krok po kroku ustawienie wzmocnienia kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsowania momentu	A046 / A246
	Zwiększać krok po kroku ustawienie wzmocnienia kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsowania momentu	A047 / A247
	Zmniejszyć częstotliwość przełączania	b083
Po obciążeniu silnika prędkość zmniejsza się (silnik zatrzymuje się)	Zwiększać krok po kroku ustawienie wzmocnienia kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsowania momentu	A047 / A247
Po obciążeniu silnika prędkość wzrasta (silnik przyspiesza)	Zmniejszać krok po kroku ustawienie wzmocnienia kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsowania momentu	A047 / A247
Po podłączeniu obciążenia silnika falownik zatrzymuje się z powodu alarmu nadprądowego	Zmniejszać krok po kroku ustawienie napięcia funkcji ręcznego forsowania momentu	A042 / A242
	Zmniejszać krok po kroku ustawienie wzmocnienia kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsowania momentu	A046 / A246
	Zmniejszać krok po kroku ustawienie wzmocnienia kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsowania momentu	A047 / A247

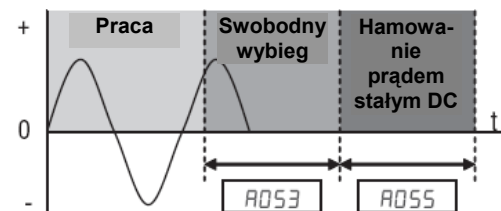
Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A041	Wybór forsowania momentu	Dwie możliwości:	×	00	-
A241	Wybór forsowania momentu, drugi silnik	00... Ręczne forsowanie momentu 01... Automatyczne forsowanie momentu	×	00	-
A042	Wartość ręcznego forsowania momentu	Można zwiększać moment rozruchowy o wartość od 0 do 20% ponad normalną charakterystykę V/f; zakres nastaw: od 0 do 20%.	✓	1,0	%
A242	Wartość ręcznego forsowania momentu, drugi silnik		✓	1,0	%
A043	Częstotliwość ręcznego forsowania momentu	Ustawienie częstotliwości punktu przegięcia charakterystyki V/f (punktu A); zakres nastaw od 0,0 do 50%	✓	5,0	%
A243	Częstotliwość ręcznego forsowania momentu, drugi silnik		✓	5,0	%

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A044	Charakterystyka V/f	Dostępne są cztery charakterystyki V/f: 00 ... Stały moment	×	00	-
A244	Charakterystyka V/f, drugi silnik	01 ... Obniżony moment (1.) 02 ... Programowalna charakterystyka V/F 03 ... Bezczylnikowe sterowanie wektorowe (SLV)	×	00	-
			✓		
A045	Wzmocnienie charakterystyki V/f	Służy do ustawienia współczynnika wzmocnienia napięcia falownika; zakres nastaw: od 20 do 100%.	✓	100.	%
A245	Wzmocnienie charakterystyki V/f, drugi silnik		✓	100.	%
A046	Wzmocnienie kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsovania momentu	Służy do ustawienia wzmocnienia kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsovania momentu; zakres nastaw: od 0 do 255.	✓	100.	-
A246	Wzmocnienie kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsovania momentu, drugi silnik		✓	100.	
A047	Wzmocnienie kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsovania momentu	Służy do ustawienia wzmocnienia kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsovania momentu; zakres nastaw: od 0 do 255.	✓	100.	-
A047	Wzmocnienie kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsovania momentu, drugi silnik		✓	100.	-

3-5-5 Ustawienie parametrów funkcji hamowania prądem stałym

Normalne hamowanie

prądem stałym DC – Funkcja hamowania prądem stałym DC generuje dodatkowy moment hamujący. Funkcja hamowania prądem stałym DC jest szczególnie przydatna w przypadku pracy z niskimi prędkościami, gdy normalny moment hamowania ma minimalną wartość.

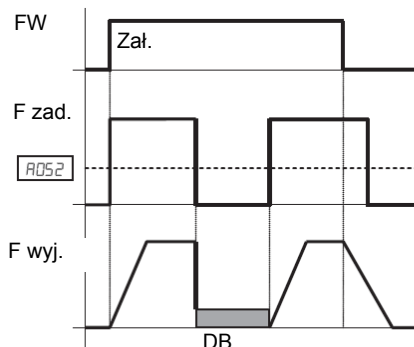


Gdy wartość parametru A051 wynosi 01 (edycja dozwolona przy zatrzymanym silniku) i wyłączona zostanie komenda RUN (sygnał FW/ RV) OFF, podczas hamowania przy częstotliwości poniżej wartości (A052) falownik podaje do uzwojeń silnika napięcie stałe DC.

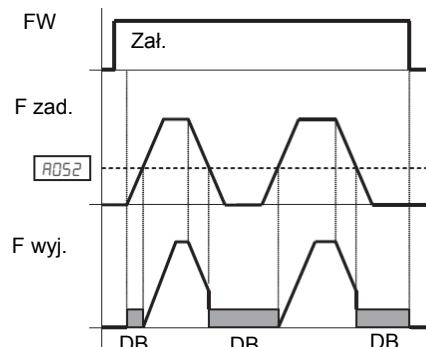
Moc i czas hamowania można ustawić za pomocą parametrów (A054) i (A055). Za pomocą parametru (A053) można ustawić czas opóźnienia rozpoczęcia hamowania prądem stałym DC, przez który silnik będzie wyhamowywał w trybie wybiegu.

Hamowanie prądem stałym DC – Detekcja częstotliwości – wpisując do parametru A051 wartość 02 (detekcja częstotliwości) można skonfigurować działanie funkcji hamowania prądem stałym DC w taki sposób, by była aktywna tylko w trybie RUN. W tym przypadku hamowanie prądem stałym DC jest aktywne, gdy przy aktywnej komendzie ruchu RUN wartość częstotliwości wyjściowej spadnie do poziomu określonego w parametrze A052. Zasada działania funkcji hamowania DC z detekcją częstotliwości jest wyjaśniona na wykresach poniżej.

W trybie detekcji częstotliwości funkcje sygnałów zewnętrznego hamowania DB i wewnętrznego hamowania DC są nieaktywne.



Przykład 1: Skokowa zmiana częst. zadanej



Przykład 2: ciągła zmiana częst. zadanej

Przykład 1 (powyżej z lewej strony) przedstawia działanie systemu przy nastawie parametru **A051=02** i skokowej zmianie wartości częstotliwości zadanej. W tym przypadku, gdy wartość częstotliwości zadanej wynosi 0, falownik natychmiast zaczyna hamowanie prądem stałym DC, gdyż wartość zadana częstotliwości jest niższa niż wartość określona w parametrze **A052**. Funkcja hamowania prądem stałym DC jest aktywna do momentu, gdy wartość zadana częstotliwości przekroczy nastawę parametru **A052**. Przy następnym zmniejszeniu wartości zadanej częstotliwości, hamowanie prądem stałym DC jest nieaktywne, gdyż wyłączony został sygnał komendy ruchu FW.

Przykład 2 (u góry z prawej) przedstawia ciągłą zmianę częstotliwości zadanej, na przykład za pomocą sygnału analogowego. W tym przypadku hamowanie prądem stałym DC jest aktywne podczas startu, gdyż wartość zadana częstotliwości jest niższa niż określona w parametrze **A052**.



Uwaga Należy unikać programowania długich czasów hamowania lub zbyt wysokiej wartości częstotliwości przełączania, ponieważ może być to przyczyną przegrzewania silnika. Jeśli stosowane jest hamowanie prądem stałym DC, zalecamy użycie silnika z wbudowanym termistorem, który należy podłączyć do dedykowanego wejścia termistora (patrz rozdział 4-5-8 na stronie 195 *Termistorowe zabezpieczenie termiczne*). Także w danych technicznych silnika sprawdź zalecany poziom obciążenia podczas hamowania prądem stałym DC.

Oddzielnie można także ustawić parametry działania funkcji hamowania prądem stałym DC podczas rozruchu silnika (**A057** i **A058**).

Parametr (**A059**) służy do ustawienia wartości częstotliwości przełączania podczas hamowania prądem stałym DC.

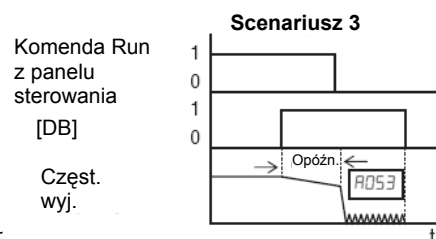
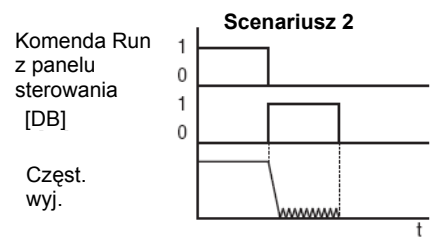
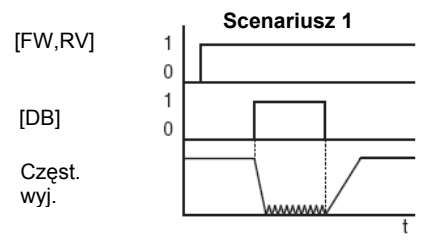
Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A051	Zezwolenie na hamowanie prądem stałym DC	Trzy możliwości, wybierz nastawę: 00 ... Nieaktywne 01 ... Aktywne podczas hamowania 02 ... Z detekcją częstotliwości	x	00	-
A052	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	Częstotliwość, przy której rozpoczyna się hamowanie prądem stałym DC, zakres nastaw od częstotliwości początkowej (b002) do 60Hz.	x	0,5	Hz
A053	Opóźnienie hamowania prądem stałym DC	Opóźnienie między końcem kontrolowanego hamowania i początkiem hamowania prądem stałym DC (silnik hamuje w trybie wybiegu), zakres nastaw: od 0,0 do 5,0 s.	x	0,0	s.

A054	Poziom momentu hamowania prądem stałym DC	Poziom siły funkcji hamowania prądem stałym, nastawialny od 0 do 100%	x	50.	%
A055	Czas hamowania prądem stałym DC	Służy do ustawienia czasu działania funkcji hamowania prądem stałym DC, zakres nastaw od 0,0 do 60,0 s.	x	0,5	s.
A056	Detekcja poziomu/zbocza zewnętrznego sygnału [DB] hamowania prądem stałym	Dwie możliwości, wybierz nastawę: 00 ... Detekcja zbocza 01 ... Detekcja poziomu	x	01	
A057	Moment hamowania prądem stałym DC przy starcie	Poziom siły funkcji hamowania prądem stałym przy starcie, nastawialny od 0 do 100%	x	0.	%
A058	Czas hamowania prądem stałym DC przy starcie	Służy do ustawienia czasu działania funkcji hamowania prądem stałym DC przy starcie, zakres nastaw od 0,0 do 60,0 s.	x	0,0	s.
A059	Częstotliwość przełączania podczas hamowania prądem stałym DC	Służy do ustawienia częstotliwości przełączania w czasie hamowania prądem stałym DC; zakres nastaw od 2,0 do 15,0 kHz	x	5,0	s.

Dodatkowo możliwe jest załączenie funkcji hamowania prądem stałym za pomocą sygnału z zewnętrznego wejścia binarnego [DB]. W tym celu należy ustawić wartości następujących parametrów:

- **A053** - czas opóźnienia hamowania prądem stałym DC. Zakres nastawy: od 0,1 do 5,0 sekund.
- **A054** - Ustawienie momentu hamowania prądem stałym DC. Zakres nastawy: od 0 do 100%.

Przedstawione z prawej strony scenariusze pomagają zrozumieć, jak w różnych sytuacjach działa funkcja hamowania prądem stałym DC.



1. Scenariusz 1 - sygnał zacisku [FW] lub [RV] zostaje załączony. Gdy załączony zostanie sygnał [DB], rozpoczyna się hamowanie prądem stałym DC. Gdy ponownie wyłączymy sygnał [DB], wartość częstotliwości wyjściowej powraca do poprzedniego poziomu.

2. Scenariusz 2 – komenda ruchu Run jest podana z panelu sterowania. Gdy załączony zostanie sygnał [DB], rozpoczyna się hamowanie prądem stałym DC. Po wyłączeniu sygnału zacisku [DB] wyjście falownika pozostaje wyłączone.

3. Scenariusz 3 – komenda ruchu Run jest podana z pulpitu operatorskiego. Gdy załączony zostanie sygnał zacisku [DB], z opóźnieniem ustawionym w parametrze **A053** załącza się hamowanie prądem stałym DC. W czasie tego opóźnienia silnik hamuje w trybie wybiegu. Po wyłączeniu sygnału zacisku [DB] wyjście falownika pozostaje wyłączone.

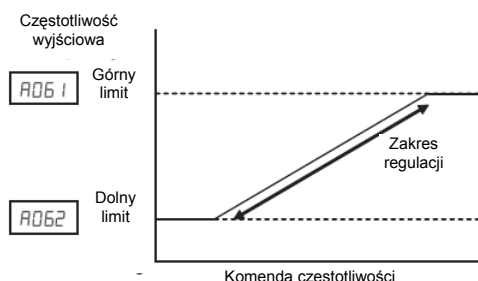
Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
	DB	Zewnętrzne hamowanie prądem stałym DC	ZAŁ.	Załącza hamowanie prądem stałym DC podczas hamowania silnika
			WYŁ.	Nie załącza funkcji hamowania prądem stałym DC podczas hamowania
Dotyczy wejść:			C001~C007	
Wymagane ustawienia:			A053, A054	
Notatki: Jeśli nastawa siły hamowania prądem stałym A054 jest duża, nie załączać sygnału [DB] na stałe lub na dłużej. - Nie używać funkcji sygnału hamowania prądem stałym [DB] w sposób ciągły lub jako hamulca podtrzymującego przy pracy z dużym obciążeniem. Sygnał [DB] jest przeznaczony do poprawy charakterystyki hamowania. Do podtrzymania maszyny w pozycji zatrzymania należy zastosować hamulec mechaniczny.				

3-5-6 Funkcje związane z częstotliwością

Ograniczenie

częstotliwości - możliwe jest ustawienie górnego i dolnego ograniczenia częstotliwości wyjściowej. Te ograniczenia są aktywne niezależnie od źródła prędkości zadanej. Jak pokazano na wykresie, dolne ograniczenie częstotliwości może mieć wartość wyższą od 0 Hz.

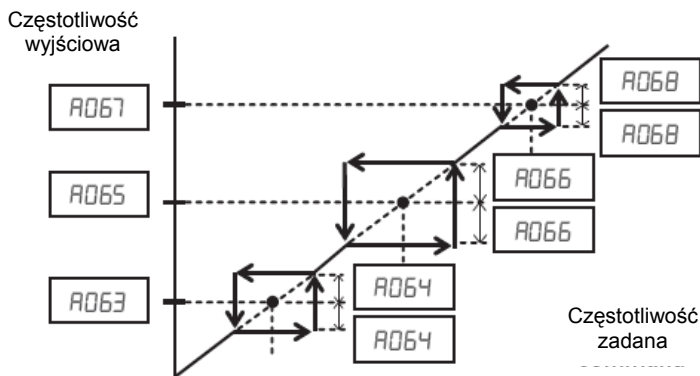
Wartość górnego ograniczenia częstotliwości nie może przekraczać częstotliwości znamionowej silnika lub dopuszczalnej prędkości pracy maszyny. Ustawienie częstotliwości maksymalnej (A004/A204) ma wyższy priorytet, niż ustawienie górnego limitu częstotliwości (A061/A261).



Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A061 A261	Górne ograniczenie częstotliwości	Służy do ustawienia górnego ograniczenia częstotliwości wyjściowej, niższego niż wartość częstotliwości maksymalnej (A004/A204). Zakres nastaw: od dolnego ograniczenia częstotliwości (A062/A262) do częstotliwości maksymalnej (A004/A204). Wpisanie wartości 0,0 dezaktywuje górne ograniczenie częstotliwości. Wpisanie wartości większej niż 0,0 załącza górne ograniczenie częstotliwości.	x	0,00	Hz
A062 A262	Dolne ograniczenie częstotliwości	Służy do ustawienia dolnego ograniczenia wartości częstotliwości wyjściowej. Zakres nastaw: od częstotliwości początkowej (b082) do górnego ograniczenia częstotliwości (A061/A261). Wpisanie wartości 0,0 dezaktywuje ograniczenie. Wpisanie wartości większej niż 0,0 załącza funkcję dolnego ograniczenia częstotliwości.	x	0,00	Hz

Częstotliwości omijane – Niektóre silniki lub maszyny przy określonych prędkościach wpadają w rezonans mechaniczny. W przypadku długotrwałej pracy przy takiej prędkości może być to przyczyną uszkodzenia silnika lub maszyny. Jak pokazano na wykresie poniżej, falownik oferuje trzy częstotliwości przeskoków.

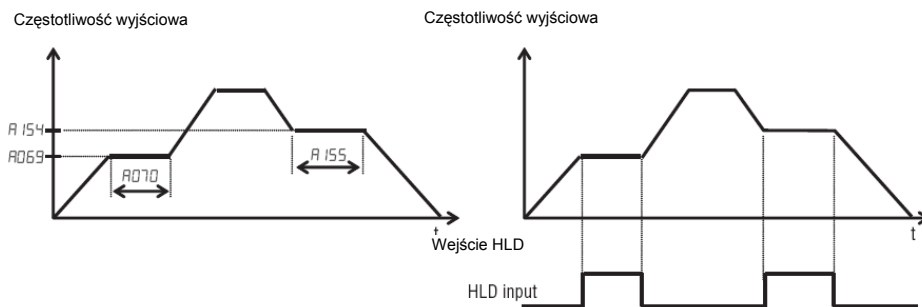
Histeresa wokół częstotliwości przeskoku powoduje, że sygnał wyjściowy falownika omija czułe wartości częstotliwości.



Funkcja „A”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A063 A065 A067	Częstotliwości przeskoku (środek) 1 do 3	Możliwe jest zaprogramowanie maksymalnie 3 częstotliwości przeskoku, co pozwala uniknąć pracy z częstotliwością rezonansową. Zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	×	0,0 0,0 0,0	Hz
A064 A066 A068	Szerokość strefy przeskoku częstotliwości (histeresa) 1 do 3	Określa odległość od częstotliwości przeskoku, przy której następuje skokowa zmiana częstotliwości wyjściowej. Zakres nastaw: od 0,0 do 10,0 Hz	×	0,5 0,5 0,5	Hz

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

Zatrzymanie przyspieszania/hamowania – Wstrzymanie zmian częstotliwości przyspieszania lub zwalniania, umożliwia w czasie rozruchu lub hamowania silnika wprowadzenie falownika w stan oczekiwania, co w przypadku dużej wartości momentu bezwładności obciążenia pozwala na zmniejszenie wartości poślizgu. Funkcji tej należy użyć wtedy, gdy podczas rozruchu lub zwalniania prędkości silnika, falownik zatrzymuje się z powodu alarmu nadprądowego. Funkcja ta działa niezależnie od wyboru krzywej hamowania i przyspieszania (A097 i A098). Oprócz zatrzymywania przyspieszania i hamowania silnika zgodnie z ustawieniami parametrów A069, A070, A154 i A155, możliwe jest wstrzymanie hamowania i przyspieszania za pomocą sygnału zacisku wejść, skonfigurowanego jako funkcja "B3:HLD".



Funkcja „A”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A069	Częstotliwość wstrzymania przy- śpieszania	Służy do ustawienia częstotliwości wstrzymania przyśpieszania, zakres nastaw od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,00	Hz
A070	Czas wstrzymania przyśpieszania	Służy do ustawienia czasu wstrzyma- nia przyśpieszania, zakres nastaw od 0,0 do 60,0 s.	x	0,0	s.

Funkcja „A”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A154	Częstotliwość wstrzymania hamo- wania	Służy do ustawienia częstotliwości wstrzymania hamowania, zakres na- staw od 0,0 do 400,0 Hz ^{*2}	x	0,0	Hz
A155	Czas wstrzymania hamowania	Służy do ustawienia czasu wstrzyma- nia hamowania, zakres nastaw od 0,0 do 60,0 s.	x	0,0	s.

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

^{*2} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

3-5-7 Regulacja PID

Gdy jest załączona, wbudowany regulator PID oblicza idealną wartość wyjścia falownika, która powoduje, że wartość sygnału sprzężenia zwrotnego (PV) zbliża się do wartości zadanej procesu (SP). Wartość zadana częstotliwości pełni funkcję wartości zadanej SP. Algorytm regulacji pętli PID odczytuje sygnał wejścia analogowego zmiennej procesu (należy wybrać sygnał napięciowy lub prądowy) i oblicza wartość sygnału wyjściowego falownika.

Funkcja „A”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A071	Odblokowanie regulatora PID	Odblokuje funkcję regulacji PID; trzy możliwości: 00 ... zablokowany regulator PID 01 ... odblokowany regulator PID 02 ... odblokowany regulator PID, sy- gnał wyjściowy odwrócony	x	00	—
A072	Współczynnik wzmocnienia regu- lacji PID	Zakres nastaw współczynnika wzmocnienia: od 0,00 do 25,00.	✓	1,0	—
A073	Stała czasowa całkowania regulacji PID	Zakres nastawy stałej czasowej cał- kowania regulacji PID: od 0,0 do 3600 sekund.	✓	1,0	s.
A074	Stała czasowa różniczkowania regu- lacji PID	Zakres nastawy stałej czasowej róż- niczkowania regulacji PID: od 0,0 do 100 sekund.	✓	0,00	s.
A075	Współczynnik skalowania sygnału sprzężenia zwrotnego PV	Współczynnik skalowania (mnożnik)	x	1,00	—

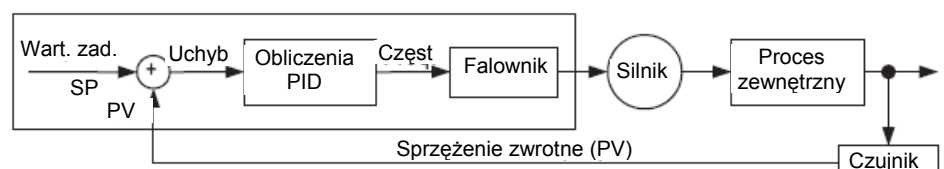
		sygnału sprzężenia zwrotnego PV, zakres nastaw od 0,01 do 99,99.			
A076	Źródło sygnału sprzężenia zwrotnego PV	Służy do wyboru źródła sygnału sprzężenia zwrotnego PV, dostępne możliwości: 00 zacisk [OI] (sygnał prądowy) 01 ... zacisk [O] (sygnał napięciowy) 02 ... Sieć Modbus 03 ... Wejście ciągu impulsów 10 Wynik funkcji arytmetycznej	x	00	
A077	Odwrócone działanie regulatora PID	Dwie możliwości: 00 wejście regulatora PID = SP-PV 01 wejście regulatora PID = -(SP-PV)	x	00	-
A078	Ograniczenie wyjścia regulatora PID	Służy do ustawienia ograniczenia wyjścia PID jako procent pełnej skali, zakres nastaw od 0,0 do 100,0%	x	0,0	
A079	Wybór sprzężenia w przód regulatora PID	Służy do wyboru źródła sygnału wzmocnienia w przód; dostępne opcje: 00 ... Nieaktywne 01 ... Zacisk [O] (sygnał napięciowy) 02 ... Zacisk [OI] (sygnał prądowy)	x	00	
A156	Poziom wstrzymania działania regulatora PID	Służy do ustawienia poziomu działania regulacji PID. Zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,00	Hz
A157	Opóźnienie wstrzymania działania regulatora PID	Służy do ustawienia opóźnienia	x	0,0	s.

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

Notatka Nastawa parametru **A073** to czas stałej całkowania T_i , nie mylić ze współczynnikiem wzmocnienia całkowania. Współczynnik wzmocnienia całkowania ma wartość: $K_i = 1/T_i$. Gdy w parametrze **A073** wpisano 0, całkowanie jest nieaktywne.

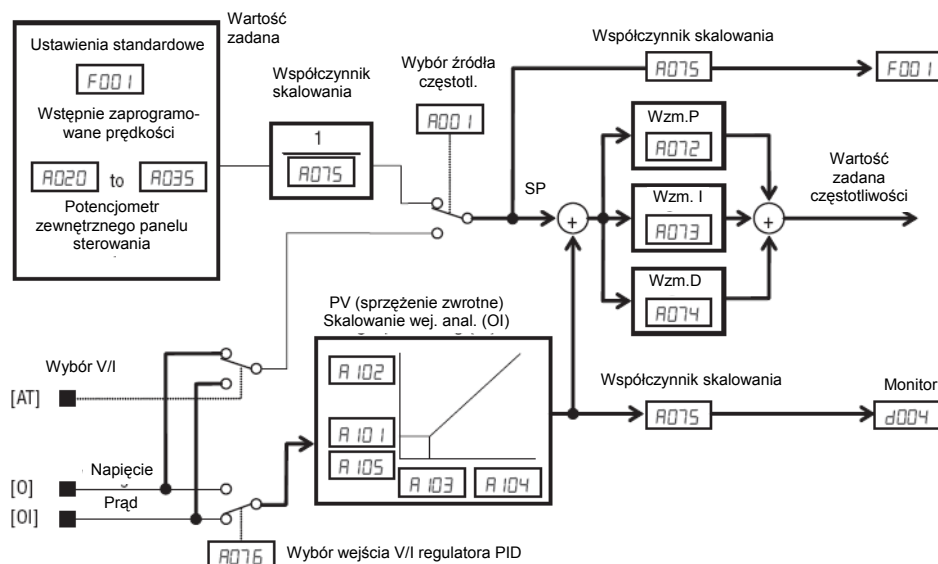
W przypadku standardowej pracy, falownik korzysta ze źródła wartości zadanej częstotliwości wybranego w parametrze **A001**, która może być stała (**F001**), zmienna ustawiana za pomocą potencjometru w panelu sterowania lub wartość sygnału wejścia analogowego (napięciowego lub prądowego). Aby uruchomić regulator PID, ustaw wartość parametru **A071=01**. W wyniku tego falownik rozpoczyna obliczać częstotliwość zadaną, lub innymi słowy wartość zadaną.

Obliczanie wartości zadanej częstotliwości może mieć wiele zalet. Pozwala na regulację prędkości silnika tak, aby zoptymalizować inne procesy, a także osiągnąć oszczędności energii. Zasada działania funkcji regulacji PID jest wyjaśniona na schemacie poniżej. Praca silnika wpływa na zewnętrzny proces. Aby kontrolować ten zewnętrzny proces, falownik musi monitorować wartość procesu. Wymaga to podłączenia sygnału czujnika do zacisku wejścia napięciowego [O] lub prądowego [OI].



Gdy jest aktywny, regulator PID oblicza idealną wartość częstotliwości, która minimalizuje wartość uchybu pętli regulacji. Oznacza to, że nie sterujemy falownikiem, aby pracował z określoną częstotliwością, lecz określamy idealną wartość procesu. Ta idealna wartość procesu nazywa się wartością zadaną i określa się ją w jednostkach procesu zewnętrznego. W przypadku sterowania

pracą pomp, mogą być to litry/minutę lub prędkość przepływu powietrza albo temperatura w przypadku systemów klimatyzacji. Parametr A015 jest współczynnikiem skalowania, który przelicza jednostkę procesu zewnętrznego na częstotliwość silnika. Poniżej pokazany jest bardziej szczegółowy schemat regulatora PID.



Funkcja wstrzymania działania regulacji PID umożliwia zawieszenie wykonywania pętli regulacji PID za pomocą sygnału zacisków wejść. Ta funkcja ma wyższy priorytet niż ustawienie parametru A071 (zezwoenie działania funkcji PID). Wstrzymuje działanie pętli PID i powoduje powrót do normalnego trybu pracy falownika. Użycie sygnału zacisku zewnętrznego do wyłączenia regulatora PID jest opcjonalne. Oczywiście, aby załączyć funkcję regulacji PID, należy odpowiednio ustawić wartość parametru A071.

Funkcja kasowania regulatora PID (reset) kasuje sumę składowej całkowania PID = 0. Załączenie sygnału zacisku wejść skonfigurowanego jako [PIDC], powoduje wyzerowanie składowej całkowania. Jest to użyteczne w przypadku przełączania z trybu ręcznego na sterowanie w pętli regulacji PID przy zatrzymanym silniku.



Uwaga Należy uważać, aby funkcji kasowania regulatora PID lub kasowania wartości składowej całkowania nie załączyć w czasie pracy falownika (przy załączonym wyjściu silnika). Może to spowodować szybkie hamowanie silnika, w wyniku czego może załączyć się alarm falownika.

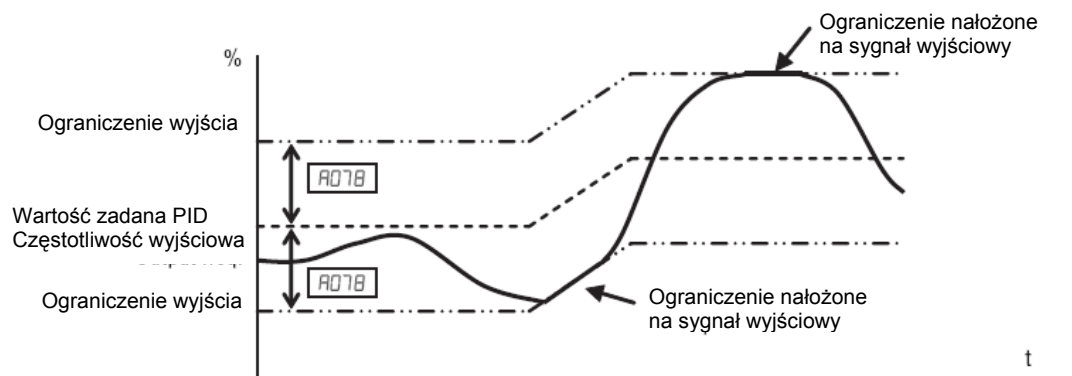
Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
23	PID	Wyłączenie regulatora PID	ZAŁ.	Wykonywania pętli regulacji PID wyłączone.
			WYŁ.	Wykonywania pętli regulacji PID załączone.
24	PIDC	Kasowanie regulatora PID	ZAŁ.	Wartość składowej całkowania jest kasowana.
			WYŁ.	Brak wpływu na działanie regulatora PID
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		A071		
Notatki:				
• Użycie zacisków [PID] i [PIDC] jest opcjonalne. Jeśli konieczne jest, aby działanie regulatora PID było stale aktywne, należy użyć RO 1=01.				

3-5-8 Konfiguracja pętli regulacji PID

Algorytm regulacji PID można skonfigurować dla różnorodnych aplikacji.

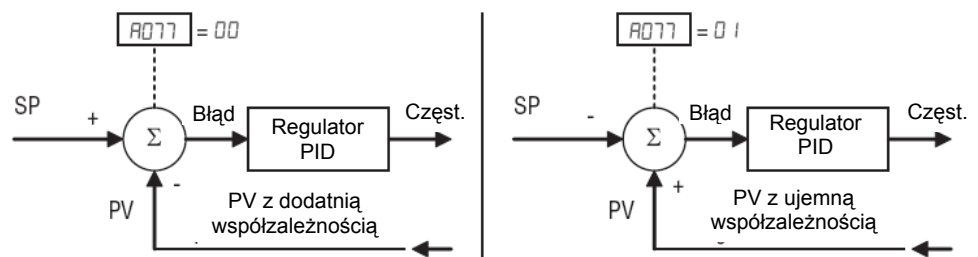
Ograniczenie wyjścia PID – regulator PID ma wbudowaną funkcję ograniczenia wyjścia. Ta funkcja monitoruje różnicę między wartością zadaną i wyjściem pętli regulacji (częstotliwością wyjściową falownika) mierzona jako procent pełnego zakresu każdej z nich. Ograniczenie jest określone w parametrze **A078**.

- Gdy wartość różnicy (wartość zadana – wyjście pętli regulacji) jest mniejsza lub równa wartości limitu **A078**, regulator PID działa w swoim normalnym zakresie liniowym.
- Gdy wartość różnicy (wartość zadana – wyjście pętli regulacji) jest większa od wartości limitu **A078**, regulator PID zmienia częstotliwość wyjściową tak, aby ta różnica nie przekraczała limitu. Na wykresie poniżej pokazano zmiany wartości zadanej regulatora PID i zachowanie częstotliwości wyjściowej, gdy przekraczany jest poziom ograniczenia, ustawiony w parametrze **A078**.

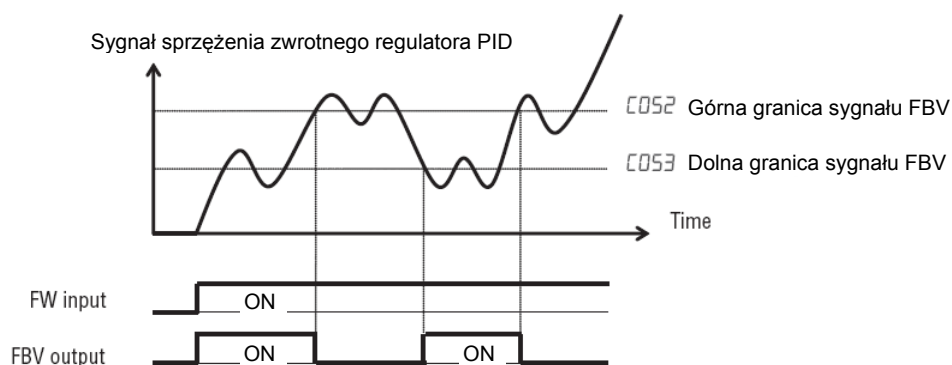


Odwroćenie uchybu (błędu) – w typowych pętli regulacji systemów grzania lub wentylacji, zwiększenie energii dostarczanej do procesu powoduje wzrost wartości procesu PV. W tym przypadku uchyb pętli regulacji = $(SP - PV)$. W aplikacjach chłodzenia zwiększania energii powoduje *obniżenie* wartości PV.

W tym przypadku uchyb pętli regulacji = $-(SP - PV)$. Parametr **A077** służy do konfiguracji kierunku działania pętli regulacji.



Sygnał wyjściowy uchybu PID – jeśli wartość uchybu regulatora PID „ε” przekracza wartość ustawioną w parametrze **E044**, załączany jest sygnał wyjściowy zacisku, skonfigurowanego jako **04** (OD).



Sygnał wyjściowy porównania sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID – Jeśli wartość sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID jest niższa niż dolny limit określony w parametrze **C053** i falownik pracuje w trybie RUN, załącza się sygnał zacisku wyjść FBV. Ten sygnał pozostaje aktywny do momentu, gdy sygnał sprzężenia zwrotnego przekroczy górny limit, określony w parametrze **C052** lub falownik zostanie zatrzymany.

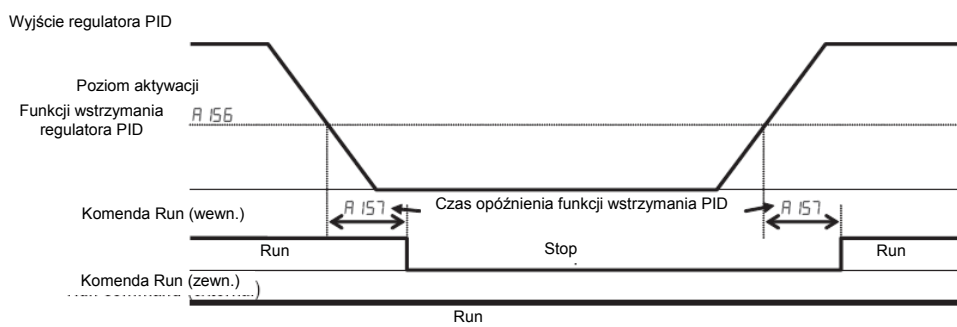
Skalowanie PID – Gdy ustawiona jest wartość parametru **A075** (Czas składowania PID), skalowane są poniżej wymienione zmienne:

Wejście FW (wartość monitorowana) = (zmienna) x (**A075**)

Wyjście FBV	F001	A011	A012	A020	A220	A021	A022
A023	A024	A025	A026	A027	A028	A029	A030
A031	A032	A033	A034	A035	A101	A102	A145

3-5-9 Funkcja wstrzymania regulatora PID

Gdy regulator PID jest załączony i sygnał wyjściowy pętli PID ma wartość mniejszą niż określona w parametrze (**A156**), falownik wyłącza wyjście. Falownik wyłącza wyjście także wtedy, gdy regulator PID jest wyłączony i wartość zadana częstotliwości jest mniejsza niż nastawa parametru (**A156**). Gdy wartość zadana częstotliwość lub sygnał wyjściowy regulatora PID przekracza nastawę parametru (**A156**) przez czas określony w parametrze (**A157**), falownik automatycznie wznawia działanie. Tak działa funkcja wstrzymania regulatora PID.



- Funkcja wstrzymania regulatora PID jest zawsze aktywna nawet wtedy, gdy funkcja regulatora PID jest nieaktywna.

3-5-10 Funkcja automatycznej regulacji napięcia (AVR)

Funkcja automatycznej regulacji napięcia (AVR) pozwala na utrzymanie relatywnie stałej amplitudy napięcia sygnału wyjściowego falownika, niezależnie od fluktuacji napięcia zasilania. Ta funkcja jest użyteczna w przypadku fluktuacji napięcia zasilania w sieci elektrycznej. Jednak napięcie wyjściowe falownika nie może przekraczać wartości napięcia sieci zasilającej. Jeśli funkcja ta zosta-

nie załączona, należy wybrać właściwe ustawienie klasy napięciowej użytego silnika.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A0B1	Wybór funkcji AVR	Wybór działania funkcji automatycznej regulacji napięcia (AVR), trzy możliwości:	x	02	-
A2B1	Wybór funkcji AVR, drugi silnik	00 ... Automatyczny regulator napięcia AVR załączony 01 ... Automatyczny regulator napięcia AVR wyłączony 02 ... AVR załączony, za wyjątkiem hamowania	x	02	-
A0B2	Wybór napięcia AVR	Ustawienie klasy napięciowej 200V: 200/215/220/230/240	x	230/460	V
A2B2	Wybór napięcia AVR, drugi silnik	Ustawienie klasy napięciowej 400V: 380/400/415/440/460/480	x	230/460	V
A0B3	Stała czasowa filtra AVR	Służy do ustawienia stałej czasowej filtra regulatora AVR, zakres nastaw od 0 do 10s.	x	0,30	s.
A0B4	Wzmocnienie hamowania AVR	Regulacja wzmocnienia AVR podczas hamowania, zakres nastaw od 50% do 200%.	x	100.	%

Notatka Podczas hamowania silnik zachowuje się jak prądnica i energia zwracana jest do napędu. W wyniku tego napięcie DC w falowniku rośnie, a po przekroczeniu poziomu OV wywołuje alarm zbyt wysokiej wartości napięcia. Gdy ustawiona jest duża wartość napięcia, wówczas dzięki poborowi energii spowodowanemu większymi stratami w falowniku, możliwe jest ustawienie krótszego czasu hamowania. Aby ustawić krótszy czas hamowania bez załączania alarmu zbyt wysokiego napięcia, należy spróbować wyłączyć funkcję AVR podczas hamowania lub dostroić nastawę stałej czasowej filtra AVR i współczynnik hamowania AVR.

3-5-11 Tryb oszczędzania energii/ Optymalne przyspieszanie/hamowanie

Tryb oszczędzania energii – Dzięki tej funkcji falownik dostarcza minimalną ilość energii, konieczną do utrzymania prędkości pracy silnika. Najlepiej to działa w obciążeniach o zmiennej charakterystyce momentowej, jak na przykład w systemach napędzania wentylatorów i pomp. Za pomocą parametru **A0B5=01** można załączyć działanie tej funkcji i parametr **A0B6** pozwala ustawić stopień jej działania. Ustawienie 0,0 zmniejsza szybkość odpowiedzi, ale zwiększa dokładność. Ustawienie 100 powoduje wzrost prędkości odpowiedzi przy mniejszej dokładności.

Funkcja „A”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fa- bryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A085	Tryb oszczędzania energii	Dwie możliwości: 00 ... Funkcja oszczędzania energii nieaktywna 01 ... Funkcja oszczędzania energii aktywna	x	00	
A086	Strojenie trybu oszczędzania ener- gii	Zakres nastaw od 0,0 do 100%.	x	50,0	%

Jeśli ta funkcja jest aktywna (parametry **b021**, **b022**, i **b023**), wówczas czas przyspieszania kontrolowany jest tak, aby natężenie prądu wyjściowego było niższe niż poziom ustawiony za pomocą funkcji zabezpieczenia przed przeciążeniem. Jeśli funkcja zabezpieczenia przed przeciążeniem nie jest aktywna, wówczas poziom ograniczenia prądu wynosi 150% wartości znamionowej prądu wyjściowego falownika.

Czas hamowania jest kontrolowany w taki sposób, aby wartość prądu wyjściowego była utrzymywana poniżej 150% wartości znamionowej prądu wyjściowego falownika i wartość napięcia DC falownika była utrzymywana poniżej poziomu alarmu OV (400V lub 800V).

Notatka Jeśli poziom obciążenia przekracza dane znamionowe falownika, czas przyspieszania może być wydłużony.

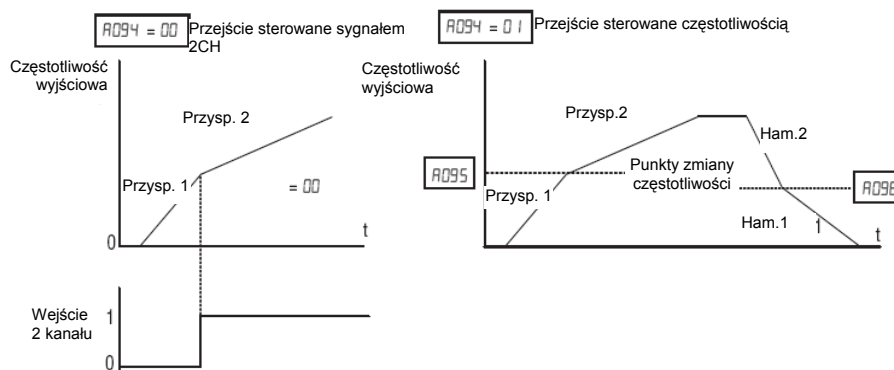
Notatka Gdy używany jest silnik o mocy o jeden rząd niższej, niż moc znamionowa falownika, należy załączyć funkcję zabezpieczenia przed przeciążeniem (**b021**) i ustawić poziom przeciążenia (**b022**) 1,5 razy wyższy, niż wartość prądu znamionowego silnika.

Notatka Należy pamiętać, że czasy przyspieszenia i hamowania mogą się zmieniać na każdym etapie pracy w zależności od warunków obciążenia.

Notatka Gdy źródłem wartości zadanej częstotliwości jest sygnał analogowy, należy pamiętać, aby ustawić stałą filtracji sygnału analogowego **A016=31** (500 ms). W przeciwnym razie funkcja oszczędzania energii może działać nieprawidłowo.

3-5-12 Drugie czasy przyspieszenia i hamowania

Falowniki serii MX2 charakteryzuje dwustopniowa rampa przyspieszania i hamowania. Pozwala to na dużą elastyczność ustawienia profilu ruchu. Można zdefiniować punkt przejścia częstotliwości, w którym standardowy czas przyspieszenia (**F002**) lub hamowania (**F003**) zmienia się w drugi czas przyspieszenia (**A092**) lub hamowania (**A093**). Do przełączenia czasów przyspieszania i hamowania można także użyć funkcji zacisku wejść [2CH]. Te same opcje profilu ruchu są dostępne także dla drugich ustawień silnika. Jak pokazano poniżej za pomocą parametru **A094** można wybrać sposób zmiany charakterystyk przyspieszenia i hamowania. Należy uważać, aby nie mylić *ustawień drugich czasów przyspieszania i hamowania* z ustawieniami parametrów *drugiego silnika**.



Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A092	Czas przyśpieszenia (2)	Czas przyśpieszania - 2 etap przyśpieszania, zakres nastaw: od 0,01 do 3600 sekund	✓	10,00	s.
A292	Czas przyśpieszenia (2), drugi silnik		✓	10,00	s.
A093	Czas hamowania (2)	Czas hamowania - 2 etap hamowania, zakres nastaw: od 0,01 do 3600 sekund.	✓	10,00	s.
A293	Czas hamowania (2), drugi silnik		✓	10,00	s.
A094	Wybór metody przełączania profilu przyśpieszania/hamowania	Trzy możliwości przełączania z 1-wszego na 2-gie przyśpieszenie/hamowanie	✓	00	-
A294	Wybór metody przełączania profilu przyśpieszania/hamowania, drugi silnik	00 ... za pomocą sygnału zacisku 2CH 01 ... Przy częstotliwości przejścia 02 ... Do przodu i do tyłu	✓	00	-
A095	Częstotliwość przejścia z przyśpieszania 1 na przyśpieszanie 2	Częstotliwość wyjściowa zmiany przyśpieszenia 1 na przyśpieszenie 2, zakres nastaw od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	×	0,0	Hz
A295	Częstotliwość przejścia z przyśpieszania 1 na przyśpieszanie 2, drugi silnik		×	0,0	Hz
A096	Częstotliwość przejścia z hamowania 1 na hamowanie 2	Częstotliwość wyjściowa zmiany hamowania 1 na hamowanie 2, zakres nastaw od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	×	0,0	Hz
A296	Częstotliwość przejścia z hamowania 1 na hamowanie 2, drugi silnik		×	0,0	Hz

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

^{*2} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

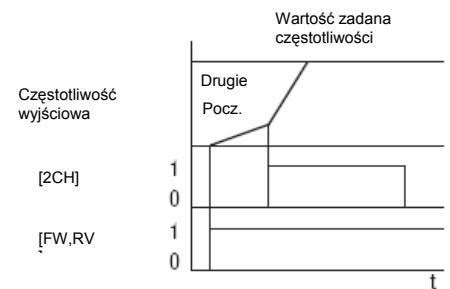
Notatka

Dotyczy parametrów: **A095** i **A096** (oraz ustawień dla drugiego silnika): jeśli zostaną ustawione bardzo krótkie czasy przyśpieszenia 1 i hamowania 1 (poniżej 1,0 sekundy), falownik przed osiągnięciem wartości zadanej częstotliwości może nie przełączyć się na drugie czasy przyśpieszania lub hamowania. W tym przypadku należy zwiększyć czasy przyśpieszenia 1 lub hamowania 1, aby umożliwić przełączenie na drugą rampę przyśpieszania/ hamowania.

Przełączenie między czasami przyspieszenia lub hamowania może być wykonane za pomocą sygnału zacisku [2CH]. Gdy sygnał tego zacisku jest załączony, falownik przełącza czasy przyspieszania i hamowania z ustawień początkowych ($F002$ i $F003$) na drugie wartości czasów przyspieszania/ hamowania. Po wyłączeniu sygnału zacisku [2CH] falownik powraca do ustawień początkowych czasów

przyspieszania/hamowania (czas przyspieszania $F002$ i czas hamowania $F003$). Parametry $A092$ i $A093$ służą odpowiednio do ustawienia drugich czasu przyspieszania i hamowania.

Na wykresie pokazanym powyżej sygnał [2CH] jest załączany podczas przyspieszania. Powoduje to przełączenie charakterystyki przyspieszania z ustawionej w parametrze ($F002$) na ustawioną w parametrze ($A092$).

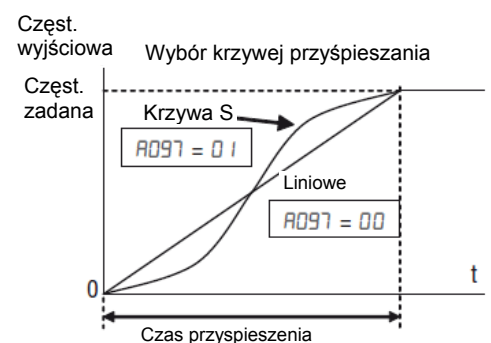


Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
09	2CH	Dwustopniowe przyspieszanie i hamowanie	ZAŁ.	Aktywne są drugie wartości czasów przyspieszania i hamowania.
			WYŁ.	Używane są czasy przyspieszania 1 i hamowania 1.
Dotyczy wejść:			C001~C007	
Wymagane ustawienia:			A092, A093, A094=00	
Notatki:				
• Za pomocą parametru A094 można wybrać sposób przełączania charakterystyki przyspieszania. Aby przełączać stopnie przyspieszania i hamowania za pomocą sygnału zacisku [2CH], w parametrze A094 należy wpisać 00.				

3-5-13 Przyspieszenie/hamowanie

Standardowo przyspieszenie i hamowanie odbywa się zgodnie z charakterystyką liniową. Procesor centralny falownika może obliczać przyspieszenie i hamowanie zgodnie z charakterystyką krzywej S. Ten profil jest użyteczny w przypadku niektórych charakterystyk obciążenia.

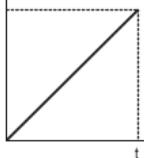
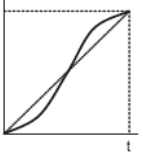
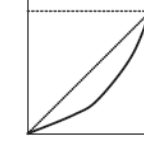
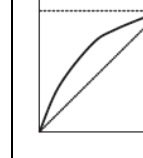
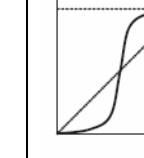
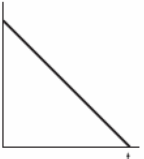
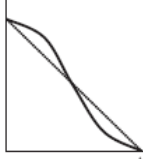
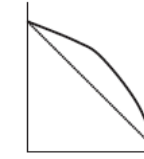
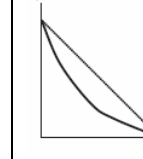
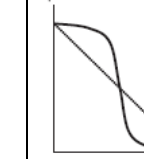
Ustawienia krzywej S dla przyspieszania i hamowania są niezależne. Aby wybrać przyspieszanie i hamowanie zgodnie z charakterystyką S, należy odpowiednio ustawić wartości parametrów $A097$ (przyspieszanie) i $A098$ (hamowanie).



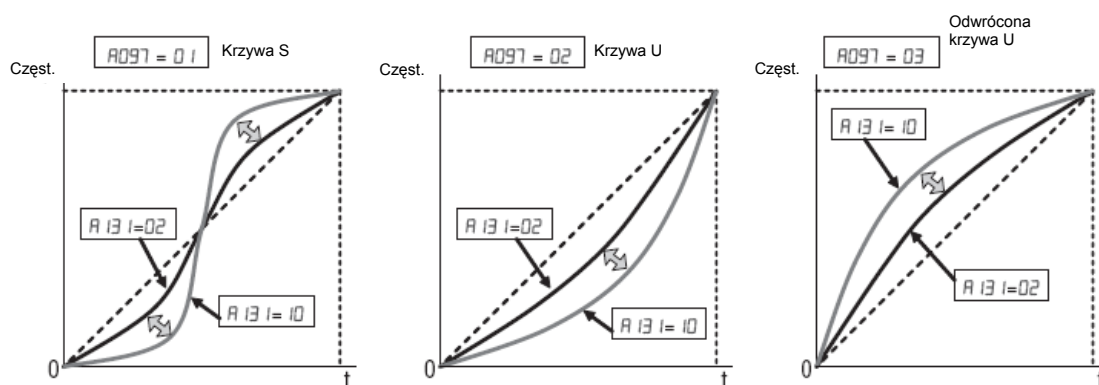
Funkcja „A”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A097	Wybór charakterystyki przyśpieszania	Parametr służy do wyboru charakterystyki przyśpieszenia 1 i 2, pięć możliwych ustawień: 00 ... liniowa 01 ... zgodnie z krzywą S 02 ... zgodnie z krzywą U 03 ... zgodnie z odwróconą krzywą U 04 ... zgodnie z krzywą EL-S	×	01	-
A098	Wybór charakterystyki hamowania	Parametr służy do ustawienia charakterystyki hamowania 1 i 2. Dostępne są takie same opcje jak w przypadku parametru (A097).	×	01	-
A131	Stała krzywej przyśpieszania	Zakres nastaw od 0 do 10.	×	02	-
A132	Stała krzywej hamowania	Zakres nastaw od 0 do 10.	×	02	-
A150	Krzywizna krzywej EL-S przy rozpoczynaniu przyśpieszania	Zakres nastaw od 0 do 50%.	×	10	%
A151	Krzywizna krzywej EL-S przy kończeniu przyśpieszania	Zakres nastaw od 0 do 50%.	×	10	%
A152	Krzywizna krzywej EL-S przy rozpoczynaniu hamowania	Zakres nastaw od 0 do 50%.	×	10	%
A153	Krzywizna krzywej EL-S przy kończeniu hamowania	Zakres nastaw od 0 do 50%.	×	10	%

Więcej informacji można znaleźć na następnej stronie.

Zestawienie charakterystyk przyspieszania/hamowania

Ustawienie	00	01	02	03	04
Charakterystyka	Liniowa	Krzywa S	Krzywa U	Odwrócona krzywa U	Krzywa EL-S
A097 (Charakterystyka przyspieszania)	Częstotliwość 	Częstotliwość 	Częstotliwość 	Częstotliwość 	Częstotliwość 
A098 (Charakterystyka hamowania)	Częstotliwość 	Częstotliwość 	Częstotliwość 	Częstotliwość 	Częstotliwość 
Uwagi	Charakterystyka standardowa	Charakterystyka ta skutecznie chroni przed gwałtownym upadkiem ładunku, przenoszonym za pomocą dźwigu lub przenośnika.	Charakterystyki te skutecznie chronią przed zerwaniem nawijanego materiału; stosowane w nawijarkach do sterowania siłą naciągu.		Charakterystyka z łagodnym rozruchem i zatrzymaniem; skuteczna w windach i podnośnikach.

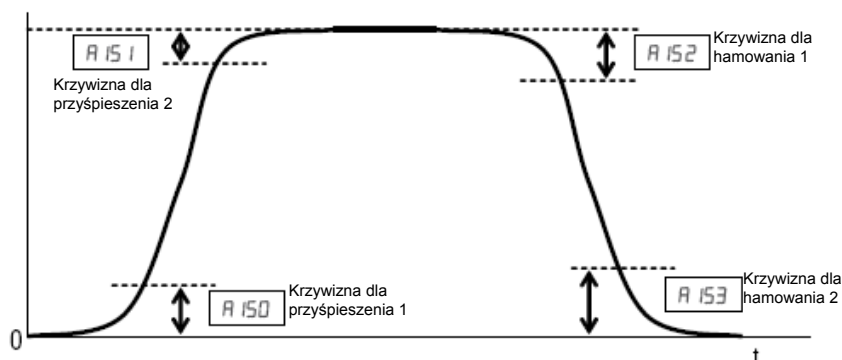
A 13 I Parametry charakterystyki (zwiększanie krzywizny)



Duża wartość parametru **A 13 I** powoduje duże odchylenie krzywej od charakterystyki liniowej (dużą krzywiznę charakterystyki). Parametr **A 132** pełni taką samą funkcję podczas hamowania.

A 150~A 153 Krzywizna charakterystyki EL-S

Wybierając wzorzec charakterystyki wg. krzywej EL-S, można oddzielnie ustawić krzywiznę przyspieszania i hamowania. Gdy wszystkie krzywizny ustawione są na poziomie 50%, układ krzywej EL-S odpowiada charakterystyce krzywej S.



Wybierając charakterystykę przyspieszenie/hamowanie zgodnie z krzywą EL-S należy upewnić się, że źródłem wartości zadanej częstotliwości są wstępnie zaprogramowane prędkości (nastawa wielobiegowa), co pozwoli uniknąć niedogodności związanej ze zmianą częstotliwości podczas przyspieszania i hamowania.

3-5-14 Konfiguracja dodatkowych wejść analogowych

Ustawienia zakresu sygnału wejściowego - Opisane w poniższej tabeli parametry służą do doregulowania charakterystyki analogowego wejścia prądowego. Gdy do ustawienia częstotliwości wyjściowej przetwornicy używane są wejścia analogowe, za pomocą tych parametrów można ustawić początek i koniec zakresu sygnału prądowego oraz częstotliwości wyjściowej. Wykresy wyjaśniające znaczenie tych parametrów pokazano na stronie 74 w rozdziale 3-5-2 *Konfiguracja wejść analogowych*.

Parametr **AD 16** służy do ustawienia filtracji sygnału analogowego.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A 101	Częstotliwość początkowa aktywnego zakresu sygnału wejściowego [OI]	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca wartości początkowej sygnału analogowego, zakres nastaw od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	×	0,00	Hz
A 102	Częstotliwość końcowa aktywnego zakresu sygnału wejściowego [OI]	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca wartości końcowej analogowego sygnału prądowego, zakres nastaw od 0,0 do 400,0 ^{*2}	×	0,0	Hz
A 103	Wartość początkowa aktywnego zakresu wejścia prądowego [OI]	Punkt początkowy zakresu wejściowego sygnału prądowego, zakres nastaw: 0 do 100%.	×	20.	%
A 104	Wartość końcowa aktywnego zakresu prądowego [OI]	Punkt końcowy wejściowego zakresu sygnału prądowego, zakres nastaw: 0 do 100%.	×	100.	%
A 105	Wybór częstotliwości początkowej [OI]	Dwie możliwości, wybierz nastawę: 00... Przesunięcie zera (wartość parametru A 101) 01... Użyj 0 Hz	×	00	-

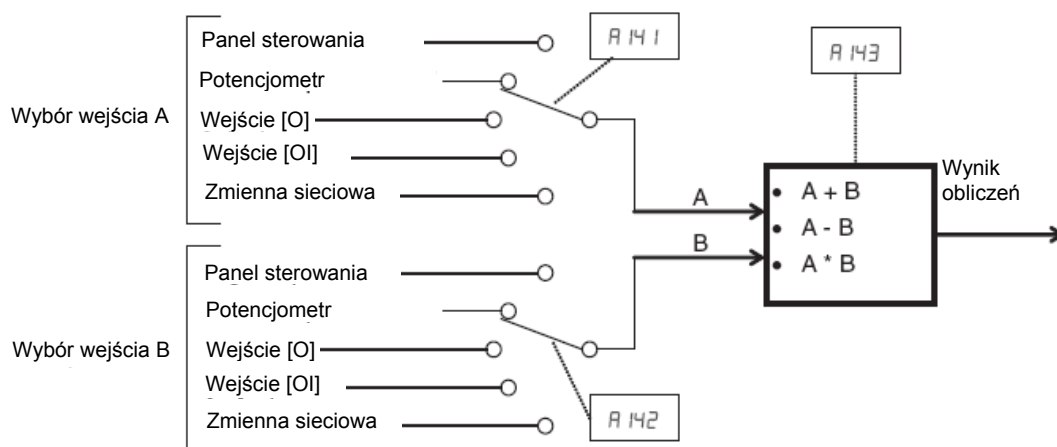
^{*1} Do 1000Hz trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

^{*2} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

Do konfiguracji analogowego sygnału napięciowego służą parametry **AD 11** do **AD 15**.

Funkcja arytmetyczna wejściowych sygnałów analogowych – Falownik może użyć wartości dwóch sygnałów zadawania częstotliwości i poddać je działaniom matematycznym. Funkcja arytmetyczna może dodawać, odejmować lub mnożyć wartości dwóch wybranych sygnałów. Zapewnia to elastycz-

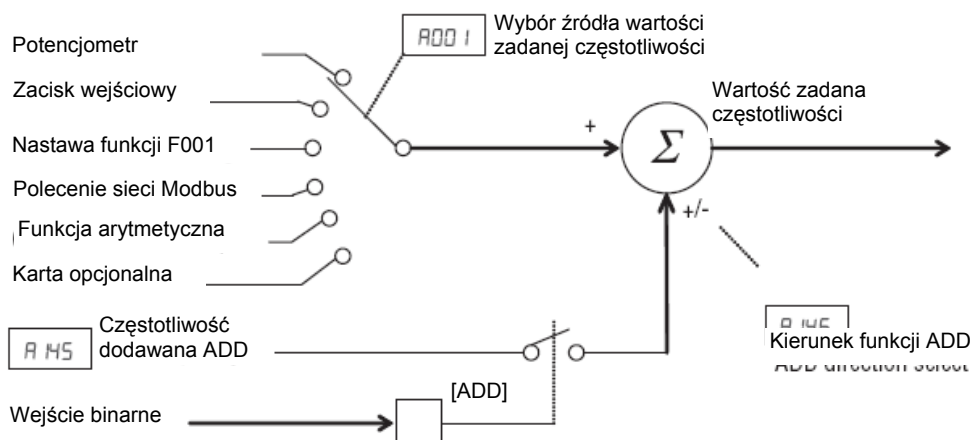
ność, niezbędną w różnych zastosowaniach. Wynik obliczeń może być użyty jako wartość zadana częstotliwości (gdy $R001=10$), lub jako sygnał sprzężenia zwrotnego (PV) regulatora PID (gdy $R075=03$).



Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
R 141	Wybór wejścia A funkcji arytmetycznej	Siedem możliwości: 00... Panel sterowania 01... Potencjometr zewnętrznego panelu sterowania 02... Sygnał zacisku [O] 03... Sygnał zacisku [OI] 04... Sieć RS485 05... Karta opcjonalna 07... Sygnał ciągu impulsów	x	02	
R 142	Wybór wejścia B funkcji arytmetycznej	Siedem możliwości: 00... Panel sterowania 01... Potencjometr zewnętrznego panelu sterowania 02... Sygnał zacisku [O] 03... Sygnał zacisku [OI] 04... Sieć RS485 05... Karta opcjonalna 07... Sygnał ciągu impulsów	x	03	
R 143	Wybór operacji matematycznej	Oblicza wynik na podstawie wartości sygnału A (wybranego za pomocą parametru R 141) i sygnału B (wybranego za pomocą parametru R 142). Dostępne są trzy operacje matematyczne: 00... DOD. (wejście A + wejście B) 01... ODEJM. (wejście A - wejście B) 02... MNOŻ. (wejście A * wejście B)	x	00	

Częstotliwość dodawana – Falownik może dodawać lub odejmować wartość przesunięcia zadanej częstotliwości, określonej za pomocą parametru **R001** (działa z każdym z pięciu możliwych źródeł wartości zadanej). Parametr **R 145** służy do ustawiania wartości przesunięcia częstotliwości. Funkcja dodawania lub odejmowania częstotliwości jest aktywna tylko wtedy, gdy załączony jest sy-

gnał zacisku [ADD]. Za pomocą parametru **A 146** można wybrać, czy wartość przesunięcia częstotliwości jest dodawana czy odejmowana od wartości zadanej częstotliwości. Konfigurując wejście binarne jako sygnał [ADD] można w czasie rzeczywistym selektywnie załączać funkcję dodawania częstotliwości, określoną w parametrze **A 145**.



Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A 145	Częstotliwość dodawana	Wartość przesunięcia, która jest dodawana do częstotliwości wyjściowej, gdy załączony jest sygnał zacisku [ADD]. Zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	✓	0,00	Hz
A 146	Kierunek dodawania częstotliwości	Dwie możliwości: 00 ... Plus (wartość parametru A145 jest dodawana do wartości zadanej częstotliwości) 01 ... Minus (wartość parametru A145 jest odejmowana od wartości zadanej częstotliwości)	x	00	

^{*1} Do 1000Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

Ustawienie zakresu wejściowego - Opisane w poniższej tabeli parametry służą do dostrojenia charakterystyk sygnału potencjometru zewnętrznego panelu sterowania. Gdy sygnał potencjometru zewnętrznego panelu sterowania jest używany do ustawienia wartości zadanej częstotliwości, za pomocą tych parametrów można nastawić początek i koniec zakresu sygnału potencjometru oraz częstotliwości wyjściowej. Wykres charakterystyki regulacji częstotliwości umieszczony jest w tym rozdziale w części „Konfiguracja wejścia analogowego”.

Parametr **A 16** służy do ustawienie stałej czasowej filtracji sygnału analogowego.

Funkcja „A”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
A 161	Częstotliwość początkowa aktywnego zakresu nastawy potencjometru	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca wartości początkowej zakresu wejścia analogowego, zakres nastaw od 0.0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,00	Hz
A 162	Częstotliwość końcowa aktywnego zakresu nastawy potencjometru	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca wartości końcowej zakresu wejścia analogowego, zakres nastaw od 0.0 do 400,0 ²	x	0,00	Hz
A 163	Wartość początkowa aktywnego zakresu nastawy potencjometru w %	Wartość początkowa zakresu nastaw potencjometru, zakres nastaw: od 0 do 100%.	x	0.	%

A 164	Wartość końcowa aktywnego zakresu nastawy potencjometru w %	Wartość końcowa zakresu nastaw potencjometru, zakres nastaw: od 0 do 100%.	x	100.	%
A 165	Wybór częstotliwości początkowej przy regulacji za pomocą potencjometru panelu sterowania	Dwie możliwości, wybierz nastawę: 00 zastosuj przesunięcie (wartość parametru A161) 01 użyj 0Hz	x	01	—

¹ Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

² Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

3-6 Grupa „B”: Funkcje dokładnego strojenia

Funkcje i parametry grupy B służą do dokładnego ustawienia niektórych bardziej użytecznych aspektów sterowania pracą silnika i konfiguracji systemu.

3-6-1 Tryb automatycznego restartu

Tryb restartu określa sposób, w jaki falownik rozpocznie pracę po zatrzymaniu spowodowanym wyłączeniem alarmowym. Dostępnych jest pięć możliwych ustawień, z których należy wybrać to najbardziej właściwe dla Twojego zastosowania. Funkcja dopasowania częstotliwości pozwala falownikowi odczytać prędkość silnika za pomocą resztkowego strumienia magnetycznego i wznowić pracę od obliczonej częstotliwości wyjściowej. W zależności od szczegółowych przyczyn alarmowego wyłączenia, falownik może podjąć określoną liczbę prób restartu:

- Alarm nadprądowy, do trzech prób restartu
- Alarm nadnapięciowy, do trzech prób restartu

Gdy osiągnięta jest maksymalna liczba prób restartu (3), do skasowania alarmu falownika konieczne jest wyłączenie napięcia zasilania.

Inne parametry pozwalają określić dopuszczalny poziom niskiego napięcia i czas opóźnienia przed restartem. Właściwe ustawienia zależą od typowych warunków załączania alarmu w Twojej aplikacji, konieczności automatycznego wznowienia procesu i czy restart jest zawsze możliwy.

Jeśli rzeczywisty czas zaniku napięcia zasilania jest krótszy niż ustawienie parametru **b002**, falownik wznowi pracę od częstotliwości ustawionej w parametrze **b011**.

Tryb wznowienia/restartu jest nazywany „trybem aktywnego dopasowania częstotliwości” i falownik przeprowadza rozruch przy obniżonym napięciu, co pozwala uniknąć alarmu nadprądowego.

Jeśli w czasie próby restartu natężenie prądu silnika przekroczy ustawienie parametru **b030**,

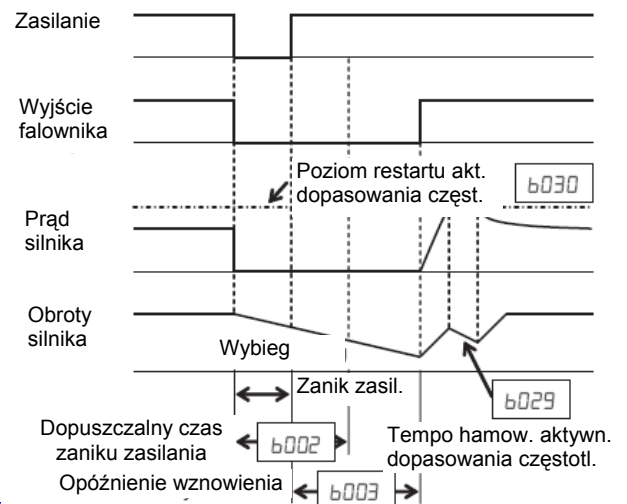
falownik wyhamowuje zgodnie z nastawą parametru **b029**, co pozwoli obniżyć prąd silnika.

Gdy natężenie prądu spadnie poniżej nastawy parametru **b030**, falownik zwiększa prędkość silnika do wartości zadanej. Falownik kontynuuje proces restartu do momentu, gdy prędkość silnika osiągnie poprzednio zadaną prędkość.

Funkcja ograniczenia przeciążenia (**b021~b028**) nie jest aktywna w trybie restartu z aktywnym dopasowaniem częstotliwości.

Jeśli rzeczywisty czas zaniku napięcia zasilania jest dłuższy niż ustawiony w parametrze **b002**, falownik nie wznowi pracy i silnik wyhamuje w trybie wybiegu do zatrzymania.

Zanik zasilania < dopuszczalny czas zaniku zasilania (**b002**), falownik wznowia pracę



Parametry funkcji automatycznego restartu (wznowienia)

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b001	Tryb restartu w przypadku zaniku napięcia zasilania/alarmu zbyt niskiego napięcia	Wybierz tryb restartu, pięć możliwych ustawień: 00... Załączenie wyjścia alarmu, bez automatycznego restartu 01... Restart od 0Hz 02... Wznowienie pracy po dopasowaniu częstotliwości 03... Wznowienie pracy od poprzedniej częstotliwości po uprzednim dopasowaniu częstotliwości, następnie hamowanie do zatrzymania i wyświetlenie komunikatu alarmu 04... Wznowienie pracy po aktywnym dopasowaniu częstotliwości	x	00	
b002	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania bez załączania alarmu napięcia zasilania. Zakres nastaw: od 0,3 do 25 sekund. Jeśli napięcie zasilania ma zbyt niską wartość przez czas dłuższy niż nastawiony, załączany jest alarm, falownik zatrzymuje się nawet, jeśli wybrany jest tryb restartu.	x	1,0	s.
b003	Czas opóźnienia przed restartem silnika	Opóźnienie po przywróceniu napięcia zasilania przed ponownym uruchomieniem silnika. Zakres od 0,3 do 100 sekund.	x	1,0	s.
b004	Ustawienie alarmu chwilowego zaniku napięcia zasilania/ alarmu zbyt niskiej wartości napięcia	Trzy możliwe ustawienia: 00... Nieaktywny 01... Dozwolony 02... zablokowany podczas hamowania do zatrzymania i w stanie zatrzymania	x	00	-
b005	Liczba prób restartu w przypadku zaniku napięcia zasilania/alarmu zbyt niskiego napięcia	Dwie możliwości: 00... 16 prób restartu 01... Nieograniczona liczba prób restartu	x	00	
b007	Poziom częstotliwości wyboru poziomu częstotliwości restartu	Jeśli w czasie wybiegu do hamowania częstotliwość spadnie poniżej tego poziomu, falownik wznowi pracę od 0 Hz, zakres nastawy: od 0 do 400 Hz ^{*1}	x	0,00	Hz
b008	Tryb restartu w przypadku alarmu nadprądowego/alarmy zbyt wysokiej wartości napięcia	Wybierz tryb restartu, pięć możliwych ustawień: 00... Załączenie wyjścia alarmu, bez automatycznego restartu 01... Restart od 0Hz 02... Wznowienie pracy po dopasowaniu częstotliwości 03... Wznowienie pracy od poprzedniej częstotliwości po uprzednim dopasowaniu częstotliwości, następnie hamowanie do zatrzymania i wyświetlenie komunikatu alarmu 04... Wznowienie pracy po aktywnym dopasowaniu częstotliwości	x	00	
b010	Liczba prób restartu w przypadku alarmu nadprądowego/alarmy zbyt wysokiej wartości napięcia	Zakres nastaw: od 1 do 3	x	3	próby restartu
b011	Czas opóźnienia restartu w przypadku alarmu nadprądowego/alarmy zbyt wysokiej wartości napięcia	Zakres od 0,3 do 100 sekund	x	1,0	s.

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

3-6-2 Restart w trybie aktywnego dopasowania częstotliwości

Cel funkcji aktywnego dopasowania częstotliwości jest taki sam jak funkcji normalnego dopasowania częstotliwości. Różnica tkwi w metodzie. Proszę wybrać odpowiedni tryb dla Twojej aplikacji.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
B028	Poziom prądu dopasowania rzeczywistej częstotliwości	Parametr ustawia poziom prądu dopasowania częstotliwości, zakres nastaw: 0,1* prąd znamionowy falownika do 2,0* prąd znamionowy falownika, rozdzielczość 0,1	x	Prąd znamionowy	A
B029	Czas hamowania w trybie aktywnego dopasowania częstotliwości	Ustawienie czasu hamowania w trybie aktywnego dopasowania częstotliwości, zakres nastaw: od 0,1 do 3000,0, rozdzielczość 0,1	x	0,5	s.
B030	Częstotliwość początkowa funkcji aktywnego dopasowania częstotliwości	Trzy możliwe ustawienia: 00... częstotliwość ostatniego wyłączenia 01... start od częstotliwości maksymalnej 02... start od częstotliwości zadanej	x	00	

3-6-3 Ustawienia alarmu elektronicznego zabezpieczenia termicznego

Funkcja detekcji przeciążenia termicznego zabezpiecza falownik i silnik przed przegrzaniem, spowodowanym zbyt dużym obciążeniem. Aby określić punkt załączenia alarmu, funkcja używa odwróconej charakterystyki prądowo-czasowej.

Najpierw za pomocą parametru **b013** wybierz charakterystykę momentu Twojego obciążenia. Pozwala to na zastosowanie charakterystyki przeciążenia termicznego najbardziej dopasowanej do Twojej aplikacji.

Wartość momentu generowana na wale silnika jest bezpośrednio proporcjonalna do prądu uzwojeń, co wpływa na ilość generowanego ciepła (i na temperaturę).

Poziom termicznego zabezpieczenia należy ustawić w parametrze **b012** w jednostce prądu. Zakres nastawy parametru wynosi od 20% do 100% wartości prądu znamionowego falownika. Jeśli natężenie prądu przekroczy ustawiony poziom, załączony zostanie alarm i w historii alarmów zapamiętany zostanie kod błędu **E05**. Po załączeniu alarmu falownik wyłączy sygnał sterowania pracą silnika. Jak pokazano w poniższej tabeli dostępne są oddzielne ustawienia dla drugiego silnika.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b012	Poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego	Ustawić poziom między 20% i 100% wartości prądu znamionowego falownika.	x	Wartość prądu znamionowego danego modelu falownika	A
b212	Poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego, drugi silnik		x		A
b013	Charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego	Wybierz właściwą z trzech charakterystyk, dostępne możliwości:	x	01	

b013	Charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego, drugi silnik	00... Obniżony moment 01... Stały moment 02... Programowalna	×	01	
b015	Programowalna charakterystyka zabezpieczenia termicznego, częstotliwość 1	Zakres nastaw: od 0 do 400 Hz ^{*1}	×	0,0	Hz
b016	Programowalna charakterystyka zabezpieczenia termicznego, prąd 1	Zakres nastaw: od 0 do znamionowej wartości prądu falownika	×	0,00	A
b017	Programowalna charakterystyka zabezpieczenia termicznego, częstotliwość 2	Zakres nastaw: od 0 do 400 Hz ^{*1}	×	0,0	Hz
b018	Programowalna charakterystyka zabezpieczenia termicznego, prąd 2	Zakres nastaw: od 0 do znamionowej wartości prądu falownika	×	0,00	A
b019	Programowalna charakterystyka zabezpieczenia termicznego, częstotliwość 3	Zakres nastaw: od 0 do 400 Hz ^{*1}	×	0,0	Hz
b020	Programowalna charakterystyka zabezpieczenia termicznego, prąd 3	Zakres nastaw: od 0 do wartości znamionowej prądu falownika	×	0,00	A

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

^{*2} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

^{*3} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

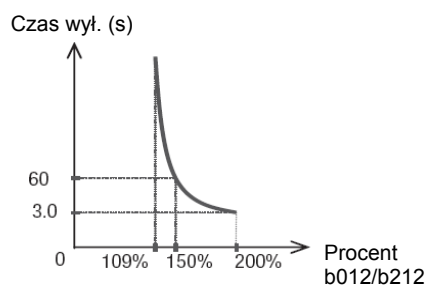


OSTRZEŻENIE

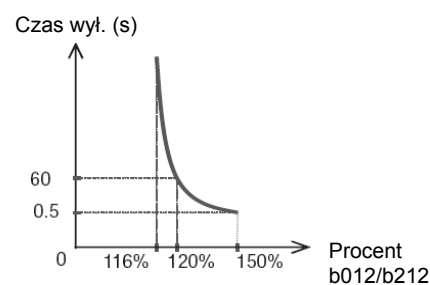
Gdy w parametrze **b012** (poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego) ustawiona jest wartość znamionowa prądu silnika, falownik zapewnia półprzewodnikowe zabezpieczenie silnika na poziomie 115% wartości prądu znamionowego silnika lub ekwiwalentnym. Gdy nastawa parametru **b012** przekracza wartość znamionową prądu silnika, może dojść do przegrzania lub nawet uszkodzenia silnika.

Charakterystyki elektronicznego zabezpieczenia termicznego: Charakterystyka zależy od ustawienia parametru obciążalności znamionowej **b049** w sposób pokazany poniżej:

b049=00 (HD)

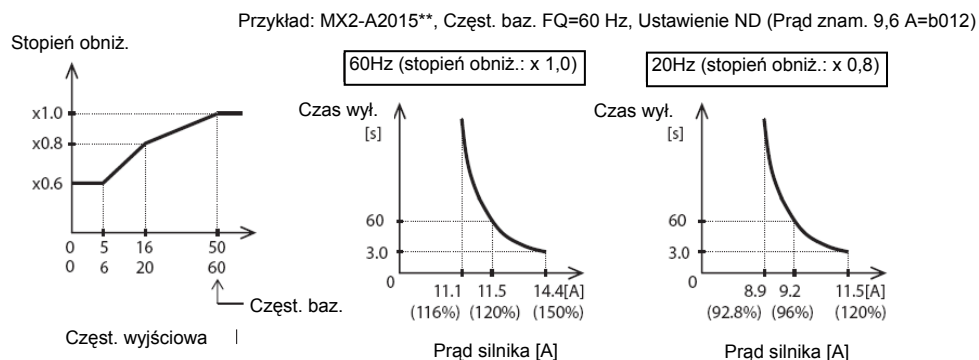


b049=01 (ND)

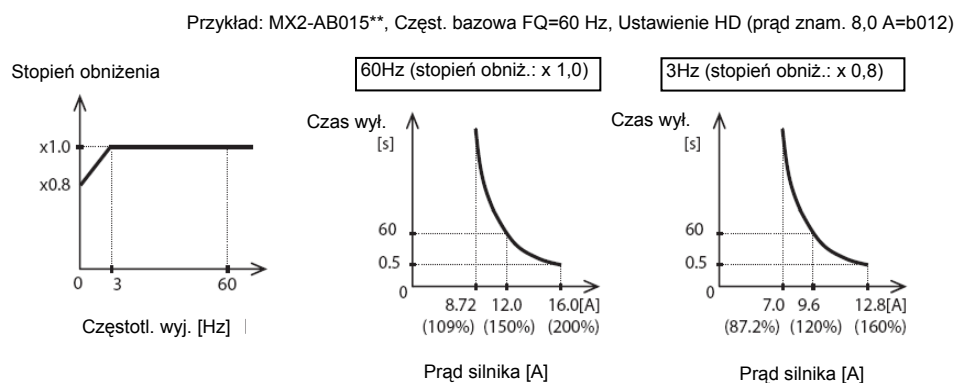


Charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego: Charakterystyka jest jedna, lecz nachylenie zależy od nastawy parametru **b013**.

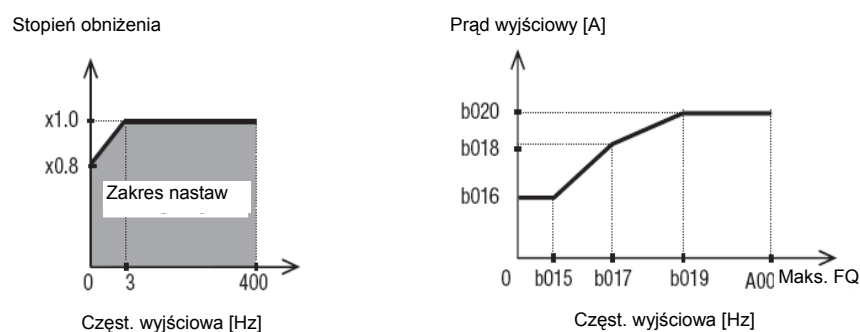
- Obniżony moment (b0 13=00)



- Stały moment (b0 13=0 1)



- Programowalna charakterystyka (b0 13=02)

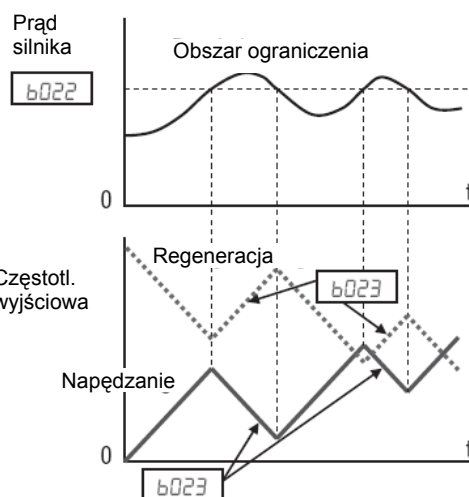


Sygnal ostrzeżenia elektronicznego zabezpieczenia termicznego - Funkcję tę można zastosować do załączania sygnału ostrzeżenia, zanim załączy się funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego silnika. Sygnal ostrzeżenia załącza się, gdy funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego osiągnie poziom obciążenia określony w parametrze "C06 1". Aby umożliwić załączanie sygnału ostrzeżenia, do zacisku wyjść [11] do [12] (C02 1 to C022) lub zacisku wyjścia przekaźnikowego (C026) należy przypisać funkcję "13" [THM].

3-6-4 Funkcje ograniczenia przeciążenia

Ograniczenie przeciążenia:

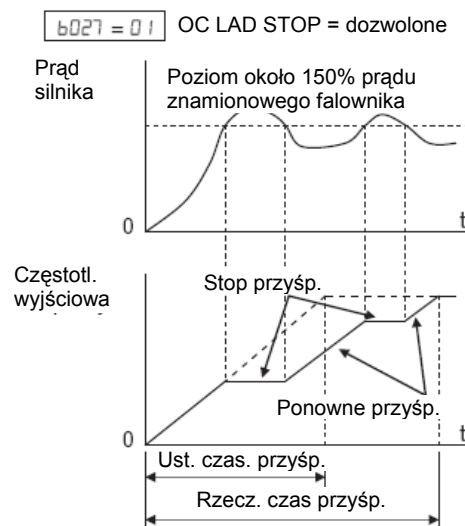
b022 - Jeśli natężenie prądu wyjściowego falownika przekroczy poziom prądu określonego dla przyspieszania lub dla pracy ze stałą prędkości, funkcja ograniczenia przeciążenia zmniejszy częstotliwość wyjściową w trybie napędowym (i zwiększy prędkość w trybie prądnicowym). Ta funkcja nie łączy alarmu i nie powoduje zatrzymania falownika. Możliwe jest takie skonfigurowanie funkcji ograniczenia przeciążenia, aby była aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością, co umożliwia przepływ większych prądów podczas przyspieszania. Możliwe jest także użycie tych samych poziomów zabezpieczeń dla trybu przyspieszania i pracy ze stałą prędkością.



Funkcja ograniczenia przeciążeń pozwala na skonfigurowanie dwóch oddzielnych zestawów parametrów funkcji ograniczenia przeciążania:

b021, b022, b023, i b024, b025, b026. Przypisując funkcję "39 (OLR)" do zacisków wejść za pomocą sygnału wejść można przełączać zestawy parametrów.

Gdy falownik wykrywa przeciążenie, musi wyhamować silnik, aby zmniejszyć wartość prądu poniżej ustawionego poziomu. Możliwy jest wybór charakterystyki hamowania, którą falownik używa do obniżenia natężenia prądu.

**Funkcja ograniczenia alarmu**

nadprądowego b027 - Funkcja ograniczenia alarmu nadprądowego monitoruje natężenie prądu silnika i aktywnie zmienia profil częstotliwości wyjściowej, aby utrzymać wartość prądu silnika w ustawionych limitach. Mimo, że „LAD” odnosi się do liniowego przyspieszania i hamowania, aby zapobiec załączeniu alarmu nadprądowego, falownik wstrzymuje tylko przyspieszanie i hamowanie.

Wykres z lewej przedstawia profil sygnału wyjściowego falownika, który uruchamia proces przyspieszania do stałej prędkości. Podczas przyspieszania w dwóch różnych momentach natężenie prądu silnika

wzrasta i przekracza stały poziom załączania funkcji ograniczania alarmu nadprądowego.

Gdy aktywna jest funkcja ograniczenia alarmu prądowego **b027=01**, w każdym z przypadków falownik wstrzymuje przyspieszanie, dopóki natężenie prądu silnika nie spadnie poniżej poziomu ograniczenia, który wynosi około 180% wartość znamionowej prądu falownika.

Gdy używana jest funkcja ograniczenia alarmu nadprądowego, należy zwrócić uwagę na poniższe punkty:

- Gdy funkcja jest aktywna (**b027=01**), rzeczywisty czas przyspieszania może być dłuższy niż wartości ustawione w parametrach **F002/F202**.

- Funkcja ograniczenia alarmu nadprądowego nie podtrzymuje stałej wartości prądu silnika. Podczas ekstremalnych przyspieszeń wciąż możliwe jest wystąpienie alarmu nadprądowego.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b021	Tryb funkcji ograniczenia przeciążenia	Wybierz tryb funkcji unikania przeciążenia, dostępne cztery możliwości:	x	01	—
b221	Tryb funkcji ograniczenia przeciążenia, drugi silnik	00 Nieaktywna 01 Aktywna podczas przyspieszania i w czasie pracy ze stałą prędkością 02 Aktywna tylko w czasie pracy ze stałą prędkością 03 Aktywna czasie przyspieszania i pracy ze stałą prędkością, zwiększa prędkość w trybie prądnicowym	x	01	
b022	Prąd załączania funkcji ograniczenia przeciążenia	Parametr służy do ustawienia poziomu funkcji ograniczenia przeciążenia, zakres nastawy: między 20% i 200% wartości prądu znamionowego falownika, rozdzielczość 1%,	x	Prąd znam. x1,5	A
b222	Prąd załączania funkcji ograniczenia przeciążenia, drugi silnik		x	Prąd znam. x1,5	A

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b023	Czas hamowania funkcji ograniczenia przeciążenia	Ustawienie czasu hamowania w trybie ograniczenia przeciążenia, zakres nastaw: od 0,1 do 3000,0, rozdzielczość 0,1	x	1,0	s.
b223	Czas hamowania funkcji ograniczenia przeciążenia, drugi silnik		x	1,0	s.
b024	Tryb 2 funkcji ograniczenia przeciążenia	Wybierz tryb funkcji ograniczenia przeciążenia, dostępne cztery możliwości: 00 Nieaktywna 01 Aktywna podczas przyspieszania i w czasie pracy ze stałą prędkością 02 Aktywna tylko w czasie pracy ze stałą prędkością 03 Aktywna czasie przyspieszania i pracy ze stałą prędkością, zwiększa prędkość w trybie prądnicowym	x	01	-
b025	Prąd załączania drugiej funkcji ograniczenia przeciążenia	Parametr służy do ustawienia poziomu drugiej funkcji ograniczenia przeciążenia, zakres nastawy: między 20% i 200% wartości prądu znamionowego falownika, rozdzielczość 1%,	x	Prąd znamionowy x1,5	
b026	Czas hamowania 2-giej funkcji ograniczenia przeciążenia	Ustawienie czasu hamowania w trybie ograniczenia przeciążenia, zakres nastaw: od 0,1 do 3000,0, rozdzielczość 0,1	x	1,0	s.
b027	Wybór funkcji ograniczenia alarmu nadprądowego	Dwie możliwości: 00 Nieaktywna 01 Aktywna	x	00	

Za pomocą sygnału wejść cyfrowych można wybierać zestaw parametrów funkcji ograniczenia przeciążenia. Szczegółowy opis funkcji ograniczenia przeciążenia znajduje się w rozdziale 3.

Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
39	OLR	Zmiana zestawu parametrów funkcji ograniczenia przeciążenia	ZAŁ.	Aktywny zestaw parametrów: b024, b025, b026
			WYŁ.	Aktywny zestaw parametrów: b021, b022, b023
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		b021~b026		

3-6-5 Blokada edycji parametrów falownika

Funkcja blokady edycji parametrów falownika zabezpiecza przed przypadkową zmianą wartości parametrów w pamięci falownika. Za pomocą parametru **b031** można wybrać różny poziom ochrony.

W tabeli poniżej pokazane są wszystkie możliwe kombinacje ustawień parametru **b031** i stanów sygnału wejścia [STF]. Znaki ✓ i × oznaczają, czy można edytować wartość danego parametru. Kolumna Standardowe Parametry wskazuje, czy edycja nastaw parametrów jest dozwolona w danym trybie blokady. Odnosi się to do wszystkich tabel parametrów w tym rozdziale, które posiadają kolumnę *Edycja w trybie RUN*.

	Edycja w trybie Run	
	×	
	✓	

Znaki ✓ lub × w kolumnie „Edycja w trybie run” wskazują dostęp do edycji każdego parametru. W niektórych trybach blokady można edytować tylko wartość funkcji F001 i wstępnie zaprogramowane prędkości **A020, A220, A021~A035**, oraz prędkość trybu jog **A038**. Jednak nie ma dostępu do parametru Wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości **A019**. Dostęp do edycji wartości parametru **b031** jest określony w najbardziej prawej kolumnie w tabeli poniżej.

b031 Blokada edycji parametrów	[STF] Wejście binarne	Parametry standardowe		F001 i wstępnie zaprogramowane prędkości	b031	
		Stop	Run		Stop	Run
00	WYŁ.	✓	Edycja w trybie run	✓	✓	×
	ZAŁ.	×	×	×	(	(
☐	WYŁ.	(	Edycja w trybie run	(	(	×
	ZAŁ.	×	×	✓	✓	×
02	(ignorowane)	×	×	×	✓	×
03	(ignorowane)	×	×	✓	✓	×
10	(ignorowane)	(	Dostęp wysokiego poziomu	(	(	(

Notatka Ponieważ parametr blokady edycji parametrów ☐ jest zawsze dostępny, ta funkcja nie ma takiego samego działania jak zabezpieczenie za pomocą hasła, używane w innych urządzeniach przemysłowych. Jeśli wymagane jest użycie funkcji zabezpieczenia za pomocą hasła, należy zastosować parametr **b031** razem z **b031**. Funkcja zabezpieczenia za pomocą hasła jest szczegółowo opisana w rozdziale 4-104.

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b031	Wybór trybu blokady edycji parametrów	Parametr służy do ustawienia blokady edycji parametrów, możliwe pięć ustawień: 00 gdy załączony jest sygnał zacisku [STF], wszystkie parametry oprócz b031 są zablokowane 01 gdy załączony jest sygnał zacisku [STF], za wyjątkiem b031 i F001 edycja wszystkich parametrów jest zablokowana 02 oprócz b031 edycja wszystkich parametrów jest zablokowana 03 edycja wszystkich parametrów oprócz b031 i F001 jest zablokowana 10 Dostęp wysokiego poziomu włączając b031	x	01	—

Notatka Aby zablokować edycję parametrów, gdy w B031 wybrano ustawienia **00** lub **01**, do jednego z zacisków wejść binarnych należy przypisać funkcję [STF].

Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
15	SFT	Blokada edycji parametrów	ZAŁ.	Edycja wartości parametrów za pomocą panelu sterowania lub zdalnych urządzeń programujących jest zablokowana
			WYŁ.	Można edytować i zapisywać wartości parametrów
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		b031 (parametr nie jest blokowany)		

Gdy sygnał zacisku [STF] jest załączony, ustawienia wszystkich parametrów i funkcji (oprócz częstotliwości wyjściowej w zależności od ustawień b031) są blokowane (zabezpieczone przed edycją). Gdy edycja parametrów jest zablokowana, za pomocą przycisków panelu sterowania nie można edytować nastaw parametrów falownika. Aby ponownie edytować parametry, należy wyłączyć sygnał zacisku [STF].

3-6-6 Ustawienie długości kabli silnika

W przypadku falowników serii MX w parametrze **b033** można ustawić długość kabli silnika, co pozwala osiągnąć wyższe wskaźniki pracy. Zwykle nie ma potrzeby ustawiania wartości tego parametru. Jednak w przypadku długich lub ekranowanych przewodów silnika, gdy pojemność uziemienia ma stosunkową dużą wartość, należy ustawić wyższą wartość tego parametru. Pozwala to osiągnąć lepsze parametry pracy silnika.

Należy pamiętać, że wartość tego parametru jest relatywna i nie ma wzoru na obliczenie jego właściwej nastawy. Zwykle im dłuższe są przewody, tym wyższa nastawa. Wartość parametru należy ustawić odpowiednio dla Twojego systemu sterowania.

W przypadku falowników o mocy 11 i 15 kW nie jest wymagane ustawienie parametru **b033**.

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b033	Ustawienie długości kabli silnika	Ustawić wartość z zakresu od 5 do 20.	x	10.	-

3-6-7 Ostrzeżenie przekroczenia czasu pracy/załączenia zasilania

W przypadku przekroczenia określonego w parametrze (**b034**) czasu pracy/załączenia zasilania falownik załącza sygnał przekroczenia czasu pracy (RNT) lub przekroczenia czasu załączenia zasilania (ONT).

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b034	Czas ostrzeżenia przekroczenia czasu pracy/załączenia zasilania	Zakres nastaw: 0.: Funkcja ostrzeżenia nieaktywna 1. do 9999.: 10~99,990 godzin (jedn.: 10) 1000 do 6553: 100,000~655,350 godzin (jedn.: 100)	x	0.	Godzina

1. Sygnał przekroczenia czasu pracy (RNT)

Aby aktywować tę funkcję, do jednego z zacisków wyjść: [11] do [12] (**C021** do **C022**) lub do wyjścia przekaźnika alarmu (C026) należy przypisać funkcję „11” (RNT). Czas załączenia ostrzeżenia należy ustawić w parametrze (**b034**).

2. Sygnał przekroczenia czasu załączenia zasilania

Aby używać tej funkcji, do jednego z zacisków wyjść: [11] do [12] (**C021** do **C022**) lub do wyjścia przekaźnika alarmu (C026) należy przypisać funkcję „12” (RNT). Czas załączenia ostrzeżenia przekroczenia czasu załączenia zasilania należy ustawić w parametrze (**b034**).

3-6-8 Parametry ograniczenia kierunku obrotu

Ograniczenie kierunku obrotu: b035 - Funkcja ograniczenia obrotu pozwala na ograniczenie wyboru kierunku obrotów silnika. Ta funkcja ma priorytet nad konfiguracją sygnałów urządzeń wejściowych (na przykład zacisków wejść lub panelu sterowania). Gdy podana jest komenda ruchu w kierunku, który jest zablokowany, na wyświetlaczu falownika wyświetlają się znaki: □□□□.

Blokada zmiany kierunku obrotów: b046 - Blokada zmiany kierunku obrotów jest załączona, gdy w parametrze wyboru charakterystyki V/f (**R044**) wpisane jest "03 (bezczytnikowe sterowanie wektorowe). Z powodu zasady działania systemu sterowania, szczególnie podczas pracy silnika z niską prędkością, falownik może wygenerować sygnał sterowania silnikiem o częstotliwości, która jest poleceniem zmiany kierunku obrotów silnika na przeciwny do załączonej komendy ruchu.

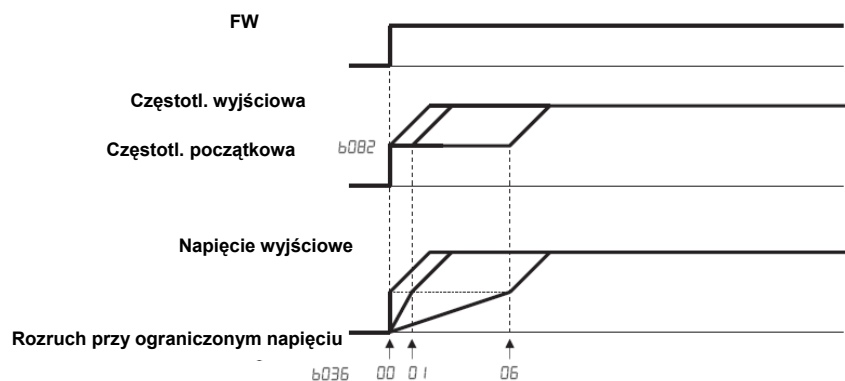
Funkcja „B”			Edycja w try- bieRun	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b035	Ograniczenie kierunku obrotu	Trzy możliwe ustawienia: 00 Brak ograniczeń 01 Obroty do tyłu zablokowane 02 Obroty do przodu zablokowane	x	00	
b046	Blokada zmiany kierunku obrotów	Dwie możliwości: 00 Brak blokady 01 Zmiana kierunku obrotów zablokowana	x	00	

3-6-9 Rozruch przy obniżonym napięciu

Funkcja rozruchu przy obniżonym napięciu pozwala na stopniowy wzrost napięcia wyjściowego podczas startu silnika.

Aby zwiększyć wartość momentu rozruchowego, w parametrze wyboru obniżonego napięcia rozruchu (**b036**) należy ustawić niską wartość. Z drugiej strony ustawienie niskiej wartości powoduje start falownika z pełnym napięciem wyjściowym, co może być przyczyną alarmu nadprądowego.

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b036	Wybór funkcji rozruchu przy nara- stającym napięciu	Zakres nastaw: 00 (funkcja nieaktyw- na), 01 (około 6ms) do 255 (około 1,5 s)	*	02	



3-6-10 Wybór wyświetlanych parametrów

Ograniczenie wyświetlania parametrów: **b037** - Ten parametr pozwala wybrać, które parametry są wyświetlane na ekranie wbudowanego panelu sterowania.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b037	Wybór wyświetlanych parametrów	Siedem możliwych ustawień: 00 Wyświetlanie wszystkich parametrów 01 Wyświetlanie parametrów związanych z daną funkcją 02 Wyświetlanie parametrów użytkownika (i b037) 03 Wyświetlanie parametrów, których wartości były edytowane 04 Wyświetlanie parametrów podstawowych 05 Tylko ekran monitorowania	x	00	

1. Tryb wyświetlania parametrów związanych z daną funkcją (**b037=01**)
 Jeśli specyficzna funkcja nie jest wybrana, na ekranie nie są wyświetlane parametry związane z tą funkcją. W poniższej tabeli wymieniona jest szczegółowa lista wyświetlanych parametrów.

Nr	Warunki wyświetlania		Numery wyświetlanych parametrów, gdy spełnione są warunki wyświetlania
1	2-gi silnik	C001...C007=08	F202, F203, A201 do A204, A220, A244, A245, A261, A262, A281, A282, A292 do A296, b212, b213, b221 do b223, C241, H202 do H204, H206
2	EzSQ	A017=01,02	d023 do d027, P100 do P131
3	Bezczujnikowe sterowanie wektorowe	A044=03	d009, d010, d012, b040 do b046, C054 do C059, H001, H005, H020 do H024, H030 do H034, P033, P034, P036 do P040
4	Bezczujnikowe sterowanie wektorowe drugiego silnika	C001...C007=08 i A244=03	d009, d010, d012, b040 do b046, C054 do C059, H001, H205, H220 do H224, H230 do H234, P033, P034, P036 do P040
5	Programowalna charakterystyka V/F	A044=02 lub C001...C007=08 i A244=02	b100 do b113
6	Programowalna charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego	b013=02 lub C001...C007=08 i b213=02	b015 do b020
7	Sterowanie z obniżonym momentem 1,7 lub stałym momentem	A044=00,01	A041 do A043, A046, A047

8	Sterowanie z obniżonym momentem 1,7 lub stałym momentem, drugi silnik	C001...C007=08 i A244=00,01	A241 do A243, A246, A247
9	Hamowanie prądem stałym DC	A051=01,02 lub C001...C007=07	A052 do A059
10	PID	A071=01,02	d004, A072 do A079, A156, A157, C044, C052, C053
11	EzCOM	C096=01,02	C098 do C100, P140 do P155
12	Charakterystyki przyspieszania/hamowania	A097,A098=01...04	A131, A132, A150 do A153
13	Kontrolowane zatrzymanie	b050=01,02,03	b051 do b054
14	Sterowanie hamulcem	b120=01	b121 do b127
15	Ograniczenie napięcia szyny DC w czasie hamowania	b130=01,02	b131 do b134
16	Proste pozycjonowanie	P003=01	d008, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060 do P073, P075, P077, H050, H051

2. Tryb wyświetlania parametrów użytkownika (b037=02)

Wyświetlane są tylko parametry, których kody są przypisane do parametrów użytkownika (d001~d032) oraz parametry d001, F001 i b037.

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale, w którym opisane są parametry użytkownika (d001~d032).

3. Tryb wyświetlania edytowanych parametrów (b037=03)

Wyświetlane są tylko te parametry, których wartości zostały zmienione z ustawień fabrycznych na inne. Wszystkie parametry monitorowania dxxx oraz parametry F001, b190, b191 są zawsze wyświetlane.

4. Wyświetlanie parametrów podstawowych (b037=04)

Wyświetlane są tylko parametry podstawowe. (Wyświetlanie parametrów monitorowania to ustawienie fabryczne). W poniższej tabeli znajdują się kody parametrów, wyświetlanych w trybie wyświetlania parametrów podstawowych.

Nr	Wyświetlany kod	Charakterystyka
1	d001 ~ d104	Wyświetlanie parametrów monitorowania
2	F001	Ustawienie częstotliwości wyjściowej
3	F002	Czas przyspieszenia (1)
4	F003	Czas hamowania (1)
5	F004	Kierunek ruchu załączany za pomocą przycisku RUN
6	A001	Źródło częstotliwości zadanej
7	A002	Źródło komendy Run
8	A003	Częstotliwość bazowa
9	A004	Częstotliwość maksymalna
10	A005	Konfiguracja funkcji zacisku [AT]
11	A020	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 0
12	A021	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 1
13	A022	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 2
14	A023	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 3
15	A044	Wybór charakterystyki V/f
16	A045	Wzmocnienie charakterystyki V/f
17	A085	Tryb oszczędzania energii
18	b001	Tryb restartu w przypadku zaniku napięcia zasilania/alarmu zbyt niskiego napięcia
19	b002	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania
20	b008	Tryb restartu w przypadku alarmu zbyt wysokiego napięcia / alarmu nadprądowego
21	b011	Czas opóźnienia restartu w przypadku alarmu zbyt wyso-

		kiego napięcia / alarmu nadprądowego
22	b037	Wybór wyświetlanych parametrów
23	b083	Częstotliwość przełączania
24	b084	Tryb inicjalizacji (parametry lub historia alarmów)
25	b130	Wybór funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania
26	b131	Poziom napięcia funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania
27	b180	Start inicjalizacji
28	b190	Ustawienie hasła A
29	b191	Wprowadzanie hasła A w celu logowania
30	c021	Funkcja wyjścia [11]
31	c022	Funkcja wyjścia [12]
32	c036	Stan aktywny przełącznika alarmu

Wybór ekranu startowego: b038 - Funkcja wyboru ekranu startowego pozwala określić, które dane są wyświetlane na wbudowanym panelu sterowania po załączeniu zasilania. W tabeli poniżej wymienione są parametry, które można wybrać, by były wyświetlane na ekranie startowym. (Fabryczne ustawienie to 01 [d001].)

Wybór ekranu: b150 - Gdy zewnętrzny panel sterowania jest podłączony do portu RS-422 falownika serii MX2, wyświetlacz jest zablokowany i pokazuje tylko wartość jednego parametru, wybranego za pomocą parametru b150.

Automatyczny powrót do ekranu startowego: b164 - 10 minut po ostatnim naciśnięciu przycisku wyświetlacz automatycznie wraca do wyświetlania ekranu początkowego, określonego w parametrze b038.

Ustawienie współczynnika skalowania częstotliwości: b086 - Ustawiając wartość współczynnika skalowania w parametrze b086, wyświetlając wartość parametru d007 można monitorować wyskalowaną wartość częstotliwości wyjściowej. ($d007 = d001 \times b086$)

Zmiana częstotliwości zadanej na ekranie monitorowania: b163 - gdy w parametrze b163 wpisane jest 01, wyświetlając parametry monitorowania d001 i d007 za pomocą przycisków up/down można zmieniać wartość zadaną częstotliwości.

Wybór działania w przypadku odłączenia zewnętrznego panelu sterowania: b165 - W przypadku odłączenia zewnętrznego panelu sterowania falownik pracuje zgodnie z ustawieniem parametru b165.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b038	Wybór ekranu startowego	d000 Kod parametru wyświetlanego po ostatnim naciśnięciu przycisku [↵].(*) 001~030 d001~d030 - wybrany parametr użytkownika 201 F001 - częstotliwość zadana 202 wyświetlanie ekranu B wyświetlacza LCD	*	001	
b086	Współczynnik skalowania częstotliwości	Parametr pozwala wprowadzić wartość współczynnika skalowania częstotliwości wyświetlanej w parametrze d007, zakres nastaw: od 0,01 do 99,999.	*	1.00	
b150	Wyświetlany monitor zablokowanego panelu sterowania	- Gdy zewnętrzny panel sterowania jest podłączony do portu RS-422 falownika serii MX2, wyświetlacz jest	*	001	

		zablokowany i pokazuje tylko wartość jednego parametru, wybranego za pomocą tego parametru: <i>d001 ~ d030</i>			
b 160	1-szy parametr podwójnego monitora	Ustaw dowolne dwa numery parametrów monitorowania d w parametrach b 160 i b 161 , następnie można je monitorować za pomocą parametru d050 . Za pomocą przycisków up/down można zmieniać wyświetlane parametry. Zakres nastaw: <i>d001 ~ d030</i>	×	<i>001</i>	-
b 161	2-gi parametr podwójnego monitora		✓	<i>002</i>	
b 163	Zmiana częstotliwości zadanej na ekranie monitorowania	Dwie możliwości: <i>00</i> Zmiana częstotliwości nieaktywna <i>01</i> Zmiana częstotliwości dozwolona	✓	00	
b 164	Automatyczny powrót do ekranu startowego	- 10 minut po ostatnim naciśnięciu przycisku wyświetlacz automatycznie powraca do wyświetlania ekranu startowego, określonego w parametrze b038 . Dwie możliwości: <i>00</i> Nieaktywny <i>01</i> Dozwolony	✓	00	
b 165	Reakcja w przypadku odłączenia zewnętrznego panelu sterowania	Pięć możliwych ustawień: <i>00</i> Alarm <i>01</i> Alarm po wyhamowaniu do zatrzymania <i>02</i> Brak reakcji <i>03</i> Hamowanie w trybie wybiegu (FRS) <i>04</i> Hamowanie do zatrzymania	×	02	

Notatka Jeśli wyłączone zostanie napięcie zasilania, gdy wyświetlana jest wprowadzona wartość „000”, po ponownym załączeniu zasilania wyświetlany jest parametr **b038**.

3-6-11 Rejestracja parametrów użytkownika

Grupa parametrów „U” to parametry użytkownika. W dostępnych 32 parametrach można zarejestrować dowolny kod parametru. Gdy wybrany jest tryb wyświetlania parametrów użytkownika (**b037** = *02*), wówczas wyświetlane są wartości parametrów: *U001* do *U032* oraz parametrów *d001*, *F001*, **b037**.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b037	Wybór wyświetlanych parametrów	Siedem możliwych ustawień: <i>00</i> Wyświetlanie wszystkich parametrów <i>01</i> Wyświetlanie parametrów związanych z daną funkcją <i>02</i> Wyświetlanie parametrów użytkownika (i b037) <i>03</i> Wyświetlanie parametrów, których wartości były edytowane <i>04</i> Wyświetlanie parametrów podstawowych <i>05</i> Tylko ekran monitorowania	×	<i>04</i>	

U001 U032	Parametry użytkownika: 1 do 32	Zakres na- staw: "na", d001~P183	x		

3-6-12 Automatyczne ustawienie listy parametrów użytkownika

Funkcja automatycznego ustawienia parametrów użytkownika pozwala na automatyczny zapis kodów edytowanych parametrów i funkcji w parametrach od U001 do U032. Zapamiętane kody parametrów możesz używać jako rejestr wprowadzanych zmian. Aby załączyć działanie tej funkcji, w parametrze b039 należy ustawić "01" (zezwolenie automatycznego ustawienia listy parametrów użytkownika).

Gdy zmieniane jest ustawienie parametru i następnie naciśnięty zostanie przycisk , kody edytowanych parametrów są zapisywane kolejno w parametrach użytkownika od U001 do U032.

Kod ostatnio edytowanego parametru jest zapisany w parametrze U001, natomiast najstarszy w parametrze U032.

Zapisywane w parametrach U001 do U032 kody edytowanych parametrów nie duplikują się. Gdy zmieni się nastawa zapamiętanego już kodu parametru, stary zapamiętany kod edytowanego parametru jest kasowany. Gdy liczba edytowanych kodów parametrów przekroczy 32, kod najstarszego zapamiętanego w parametrze U032 parametru jest kasowany.

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b039	Rejestracja parametrów użytkownika	Dwie możliwości: 00 Nieaktywna 01 Załączona	x	00	
U001 U032	Parametry użytkownika: 1 do 32	Zakres na- staw: "na", d001~P183	x		

3-6-13 Funkcja ograniczenia momentu

Funkcja ograniczenia momentu pozwala na ograniczenie momentu silnika, gdy w parametrze wyboru charakterystyki V/f R044 wybrany jest tryb bezczujnikowego sterowania wektorowego („03”). Za pomocą parametru wyboru funkcji ograniczenia momentu (b040) można wybrać jeden z poniższych trybów:

1. Tryb ustawień kwadrantów (b040=00)

W tym trybie dla każdego z kwadrantów można określić indywidualną wartość ograniczenia momentu (to znaczy: dla ruchu w przód w trybie napędowym, do tyłu w trybie prądnicowym, do tyłu w trybie napędowym i do przodu w trybie prądnicowym). Do ustawienia tych limitów służą odpowiednio parametry (b041 do b044).

2. Tryb przełączany za pomocą sygnałów zacisków wejść (b040=01)

W tym trybie za pomocą sygnałów zacisków wejść (TRQ1 i TRQ2) można przełączać poziomy limitów momentu, ustawionych za pomocą parametrów (b041 do b044). Wybrana wartość ograniczenia momentu jest poziomem ograniczenia momentu dla wszystkich trybów pracy.

3. Tryb napięciowego wejścia analogowego (b040=02)

W tym trybie poziom ograniczenia momentu jest ustawiony za pomocą napięciowego sygnału analogowego zacisku O. Zakres napięcia 0-10V odpowiada poziomowi ograniczenia momentu 0 do 200%. Wybrany poziom ograniczenia momentu jest wartością ograniczenia momentu dla wszystkich trybów pracy.

Gdy do zacisku wejść przypisana jest funkcja "40 (TL: załączenie funkcji ograniczenia momentu)", wybrany przy pomocy parametru 6040 tryb ograniczenia momentu jest aktywny tylko, gdy załączony jest sygnał zacisku TL. Gdy sygnał zacisku TL jest wyłączony, ustawienia ograniczenia momentu są nieaktywne i ustawienie maksymalnej wartości momentu pełni funkcję ograniczenia momentu.

Gdy sygnał TL nie jest przypisany do żadnego zacisku wejść, wybrany w parametrze 6040 tryb ograniczenia momentu jest stale aktywny.

Każda wartość ograniczenia momentu jest wyrażona jako procent momentu maksymalnego, gdy na wyjściu falownika generowany jest maksymalny prąd przy jednoczesnym założeniu, że maksymalna wartość momentu wynosi 200%.

Należy pamiętać, że wszystkie wartości ograniczenia momentu nie stanowią absolutnej wartości momentu. Rzeczywisty moment wyjściowy zmienia się w zależności od silnika.

Gdy do zacisku wyjść przypisany jest sygnał sygnalizacji załączenia ograniczenia momentu (TRQ), sygnał jest TRQ jest załączany, gdy aktywne jest ograniczanie momentu.

Poziom 100% momentu odpowiada znamionowej wartości prądu falownika. Absolutna wartość momentu zależy od typu zastosowanego silnika.

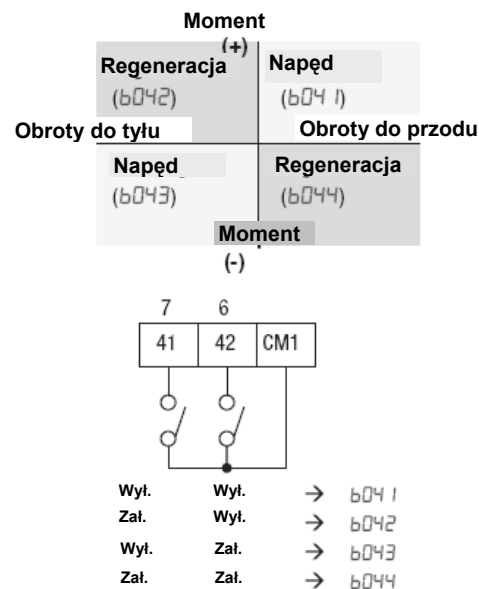
Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
6040	Wybór ograniczenia momentu	Cztery możliwości: 00 Oddzielne ustawienia dla każdego z kwadrantów 01 Tryb przełączany za pomocą sygnałów zacisków wejść 02 Tryb napięciowego sygnału analogowego (O)	×	00	
6041	Ograniczenie momentu 1 (do przodu, tryb napędowy)	Ograniczenie momentu w przypadku pracy w trybie napędowym do przodu, zakres nastaw: od 0 do 200%/ no (nieaktywne)	×	200	%
6022	Ograniczenie momentu 2 (do tyłu, tryb prądnicowy)	Ograniczenie momentu w przypadku pracy w trybie prądnicowym do tyłu, zakres nastaw: od 0 do 200%/ no (nieaktywne)	×	200	%
6043	Ograniczenie momentu 3 (do tyłu, tryb napędowy)	Ograniczenie momentu w przypadku pracy w trybie napędowym do tyłu, zakres nastaw: od 0 do 200%/ no (nieaktywne)	×	200	%
6044	Ograniczenie momentu 4 (do przodu, tryb prądnicowy)	Ograniczenie momentu w przypadku pracy w trybie prądnicowym do przodu, zakres nastaw: od 0 do 200%/ no (nieaktywne)	×	200	%
6045	Wybór funkcji ograniczenia momentu	Dwie możliwości: 00 Nieaktywna 01 Dozwolona	×	00	

Jeśli w parametrze wyboru ograniczenia momentu (b040) wpisano „00”, jak pokazano z prawej strony u góry, aktywne są ograniczenia momentu 1 do 4.

Jeśli w parametrze wyboru ograniczenia momentu (b040) wpisano „01”, jak pokazano z prawej strony na dole, aktywne są ograniczenia momentu 1 do 4. Za pomocą przełączników podłączonych do zacisków wejść sygnałów przełączania ograniczenia momentu można przełączać wartości ograniczenia momentu 1 do 4.

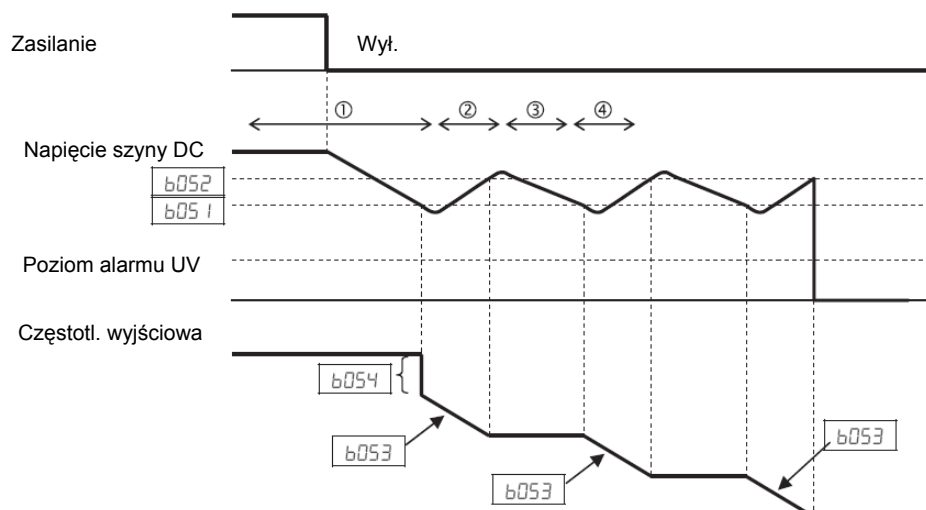
Gdy aktywna jest funkcja ograniczenia momentu silnika pracującego z niską prędkością, aby zapewnić bardziej stabilną pracę, należy aktywować także funkcję ograniczenia przeciążania.

Powiązane parametry: Sygnalizacja zbyt wysokiego/niskiego momentu



3-6-14 Kontrolowane zatrzymanie w przypadku zaniku zasilania

Gdy w czasie pracy silnika wyłączone zostanie napięcie zasilania, funkcja kontrolowanego zatrzymanie w przypadku zaniku zasilania pozwala uniknąć alarmowego wyłączenia falownika lub hamowania silnika w trybie wybiegu. Falownik reguluje napięcie wewnętrznej szyny DC jednocześnie wyhamowując silnik w trybie kontrolowanego zatrzymania.



W przypadku zaniku zasilania podczas pracy silnika ta funkcja działa w następujący sposób:

1. Gdy wartość napięcia szyny DC spadnie do poziomu ustawionego w parametrze **b051**, falownik zmniejsza częstotliwość wyjściową o wielkość określoną w parametrze **b054**. (W tym czasie napięcie szyny DC wzrasta z powodu generowanej energii, więc nie spada do poziomu alarmu UV).
2. Falownik kontynuuje hamowanie zgodnie z czasem hamowania ustawionym w parametrze **b053**. Gdy wartość napięcia szyny DC wzrośnie do wartości ustawionej w parametrze **b052**, falownik wstrzymuje hamowanie, aby uniknąć alarmu zbyt wysokiego napięcia OV.
3. W tym czasie z powodu braku zasilania napięcie szyny DC zmniejsza się.
4. Gdy wartość napięcia szyny DC spadnie do poziomu, ustawionego w parametrze **b051**, falownik ponownie rozpoczyna hamowanie zgodnie z nastawą parametru **b053**. Ten proces powtarza się aż do pełnego zatrzymania silnika.

Notatka Jeśli w czasie hamowania silnika wartość napięcia szyny DC spadnie do poziomu alarmu UV, załączy się alarm podnapięciowy i silnik rozpocznie hamowanie w trybie wybiegu.

Notatka Jeśli nastawy **b052 < b051**, falownik wewnętrznie podmienia nastawy parametrów **b052** i **b051**. Jednak wyświetlane wartości nie są zmienione.

Notatka Działanie tej funkcji nie może być przerywane aż do zakończenia procesu hamowania. Jeśli w czasie działania funkcji kontrolowanego zatrzymania zostanie przywrócone napięcie zasilania, należy odczekać do zatrzymania silnika i dopiero wtedy podać komendę ruchu.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b050	Kontrolowane hamowanie w przypadku zaniku zasilania	Cztery możliwości: 00 Alarm 01 Hamowanie do zatrzymania 02 Hamowanie do zatrzymanie z regulacją napięcia szyny DC 03 Hamowanie do zatrzymanie z regulacją napięcia szyny DC, następnie restart	x	00	
b051	Poziom napięcia szyny DC początku kontrolowanego hamowania	Ustawienie poziomu napięcia szyny DC, przy którym rozpoczyna się kontrolowane hamowanie. Zakres nastaw: 0,0 do 1000,0.	x	220,0 ^{*1}	V
b052	Poziom napięcia alarmu nad-napięciowego OV podczas kontrolowanego hamowania	Ustawienie poziomu alarmu zbyt wysokiego napięcia OV podczas kontrolowanego hamowania. Zakres nastaw: 0,0 do 1000,0	x	360,0 ^{*1}	V
b053	Czas hamowania podczas kontrolowanego hamowania	Zakres nastaw: od 0,01 do 3600,0	x	1,0	s.
b054	Początkowy spadek częstotliwości podczas kontrolowanego hamowania	Ustawienie początkowego spadku częstotliwości, Zakres nastaw: od 0,0 do 10,0Hz	x	0,0	Hz

^{*1} W przypadku falowników klasy napięciowej 400V dwa razy większa wartość.

3-6-15 Komparator okienkowy, detekcja odłączenia sygnałów analogowych

Funkcja komparatora okienkowego wyprowadza sygnał wyjściowy wtedy, gdy wartości sygnałów wejściowych O i OI znajdują się w przedziale pomiędzy minimalną i maksymalną wartością graniczną, określoną dla komparatora okienkowego. Pozwala to na monitorowanie wartości sygnałów analogowych w odniesieniu do określonych wartości granicznych (w celu wykrycia odłączenia sygnału wejściowego i innych błędów).

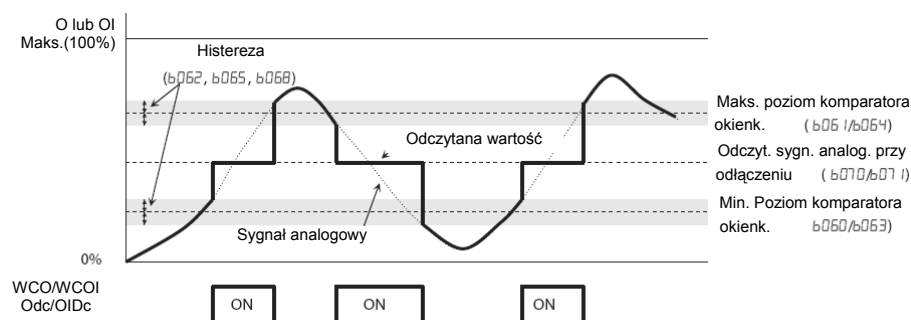
Dla maksymalnego i minimalnego poziomu ograniczenia komparatora okienkowego można określić szerokość strefy histerezy. Ponadto, dla wejść analogowych O i OI można oddzielnie określić poziom maksymalnego i minimalnego ograniczenia oraz histerezy.

Gdy wyprowadzony jest sygnał WCO lub WCOI, wejściowy sygnał analogowy może być odczytywany jako wartość stała. W tym celu należy zdefiniować żądane wartości, jakie będą odczytane w przypadku odłączenia sygnałów zacisków O/OI (**b070/b071/b072**). Gdy wybrane jest „no”, jako stan wejścia przyjmowana jest wartość sygnału analogowego.

W przypadku załączenia sygnałów Odc i Odc, stałe wartości odczytywane przez falownik są takie same, jak odpowiednio w przypadku załączenia sygnałów WCO i WCOI.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b060	Maksymalny limit komparatora okienkowego [O]	Zakres nastaw: {Poziom minimalny (b061) + szerokość histerezy (b062)x2}% do 100% (minimalna nastawa to 0%)	x	100	%
b061	Minimalny limit komparatora okienkowego [O]	Zakres nastaw: od 0 do {Poziom maksymalny (b060) - szerokość histerezy (b062)x2}%	✓	0	%
b062	Szerokość histerezy komparatora okienkowego [O]	Zakres nastaw: od 0 do {Poziom maksymalny (b060) - poziom minimalny (b061)/2% (maksymalnie 10%)	✓	0	%
b063	Maksymalny limit komparatora okienkowego [OI]	Zakres nastaw: {Poziom minimalny (b064) + szerokość histerezy (b065)x2}% do 100% (minimalna nastawa to 0%)	✓	100	%

b064	Minimalny limit komparatora okienkowego [OI]	Zakres nastaw: od 0 do {Poziom maksymalny (b063) - szerokość histerezy (b065) × 2} %	✓	0	%
b065	Szerokość histerezy komparatora okienkowego [OI]	Zakres nastaw: od 0 do {Poziom maksymalny b063 - poziom minimalny (b064) × 2} % (maksymalnie 10%)	✓	0	%
b070	Odczytywana wartość w przypadku detekcji odłączenia sygnału zaciśku O	Zakres nastaw: 0 do 100% lub „nie” (nieaktywne)	×	nie	-
b071	Odczytywana wartość w przypadku detekcji odłączenia sygnału zaciśku OI	Zakres nastaw: 0 do 100% lub „nie” (nieaktywne)	×	nie	-



3-6-16 Ustawienie temperatury otoczenia

Funkcja umożliwia wprowadzenie wartości temperatury otoczenia pracującego falownika, co pozwala na obliczenie żywotności wewnętrznego wentylatora chłodzącego. W przypadku wpisania niewłaściwych danych wyniki obliczeń będą nieprawidłowe.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b075	Ustawienie temperatury otoczenia	Zakres nastaw od -10°C do +50°C	✓	40	°C

3-6-17 Monitor zużycia energii

Gdy funkcja monitorowania zużycia energii jest aktywna, falownik wyświetla energię przesłaną do falownika. Ustawiając wartość parametru skalowania licznika zużycia energii (b079) można odpowiednio wyskalować wyświetlany stan licznika zużycia energii. Wyświetlana przez funkcję **d0 15** wartość jest obliczana według poniższego wzoru:

$$d0\ 15 = \frac{\text{Licznik zużycia energii (kWh)}}{\text{Stała skalowania (b079)}}$$

Wartość współczynnika skalowania licznika energii może być ustawiona w zakresie od 1 do 1000 z rozdzielczością 1.

Aby skasować licznik poboru energii, w parametrze (b078) należy wpisać „01” i nacisnąć przycisk Stop/Reset. Stan licznika zużycia energii można skasować także przypisując funkcję „53” (KHC: kasowanie licznika zużycia energii) do wybranego zaciśku wejść.

Gdy w parametrze współczynnika skalowania licznika energii (b078) jest wpisane „1000”, możliwe jest wyświetlanie pobranej energii do poziomu 999000 (kWh).

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b078	Licznik zużycia energii	Dwie możliwości: 00 WYŁ. 01 Załączony (naciśnięcie przycisku Stop/Reset kasuje licznik)	✓	00	
b079	Współczynnik skalowania licznika energii	Ustawić wartość z zakresu od 1 do 1000.	✓	1	

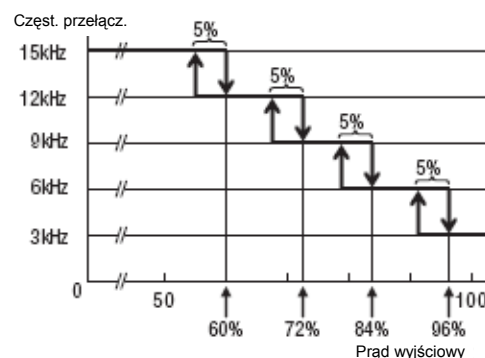
3-6-18 Częstotliwość przełączania (PWM)

Regulacja częstotliwości przełączania: **b083** - Częstotliwość przełączania obwodów wewnętrznych falownika. Jest nazywana częstotliwością przełączania, ponieważ jest to częstotliwość przełączania tranzystorów mocy. Słaby, wysoki dźwięk słyszalny w czasie pracy falownika jest generowany podczas przełączania obwodów mocy falownika. Zakres nastawy częstotliwości przełączania wynosi: od 2,0 kHz do 15 kHz. Im wyższa częstotliwość, tym bardziej cicha praca falownika, lecz jednocześnie wzrastają zakłócenia radiowe i natężenie prądu upływu. Chcąc określić maksymalną dopuszczalną częstotliwość przełączania falownika w istniejących warunkach środowiskowych, należy w Rozdziale 1 sprawdzić specyfikacje krzywych obniżenia prądu znamionowego falownika. Sprawdź w parametrze **b089** ustawienie funkcji automatycznego obniżania częstotliwości przełączania.

Notatka Wartość częstotliwości przełączania musi pozostać w określonych limitach dla systemu falownik-silnik, który musi spełniać szczegółowe wymagania obowiązujących przepisów. Na przykład certyfikacja CE wymaga, aby wartość częstotliwości przełączania wynosiła 3 kHz lub mniej.

Automatyczne obniżanie częstotliwości przełączania: b089 - Wraz ze wzrostem prądu wyjściowego funkcja automatycznego obniżenia częstotliwości przełączania automatycznie obniża wartość częstotliwości przełączania. Aby załączyć działanie tej funkcji, w parametrze wyboru funkcji automatycznego obniżenia częstotliwości przełączania (**b089**) należy wpisać "01".

Wraz ze wzrostem natężenia prądu wyjściowego do poziomu 60%, 72%, 84% lub 96% prądu znamionowego, funkcja ta obniża wartość częstotliwości przełączania do 12, 9, 6 i odpowiednio 3 kHz. Funkcja przywraca poprzednie ustawienie częstotliwości, gdy wartość prądu wyjściowego spadnie o 5% poniżej każdego z



poziomów obniżania częstotliwości przełączania.

Prędkość obniżania częstotliwości wynosi 2 kHz na sekundę. Maksymalna wartość częstotliwości przełączania jest ustawiona w parametrze częstotliwości przełączania (**b083**), minimalna wynosi 3 kHz.

Notatka Jeśli w parametrze **b083** ustawiona jest częstotliwość 3 kHz lub mniejsza, funkcja obniżania częstotliwości przełączania jest nieaktywna niezależnie od nastawy parametru **b089**.

[Uwaga: powyższy wykres przedstawia tylko algorytm działania funkcji obniżania częstotliwości przełączania i może ulegać zmianom w zależności od temperatury.]

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b083	Częstotliwość przełączania	Parametr ten służy do ustawienia częstotliwości przełączania (wewnętrznej częstotliwości przełączania), zakres nastaw od 2,0kHz do 15kHz.	×	5,0	kHz
b089	Automatyczne obniżenie częstotliwości przełączania:	Trzy możliwe ustawienia: 00 Nieaktywne 01 Załączone w zależności od natężenia prądu wyjściowego 02 Załączone w zależności od temperatury radiatora	×	01	

3-6-19 Ustawienie różne

Ustawienia różne obejmują współczynniki skalowania, tryby inicjalizacji i inne. W tym rozdziale opisane są najważniejsze ustawienia, które być może potrzebujesz skonfigurować.

Regulacja częstotliwości początkowej:

Po załączeniu wyjścia falownika, częstotliwość wyjściowa nie rozpoczyna przyspieszania od 0 Hz. Rozruch silnika zaczyna się od częstotliwości początkowej i rampa przyspieszania startuje od tej wartości.

Parametry inicjalizacji: **b084**, **b085**, **b094**, **b180** - Te parametry umożliwiają przywołanie ustawień fabrycznych. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 6-3 *Przywracanie ustawień fabrycznych* na stronie 245.

Zezwolenie przycisku Stop: **b087** - Ten parametr pozwala na odblokowanie lub zablokowanie działania wbudowanego do panelu sterowania przycisku stop.

Parametry hamowania dynamicznego: **b090**, **b095**, **b096**. -Te parametry służą do konfiguracji pracy wewnętrznego rezystora hamowania, co pozwala uzyskać większą wartość momentu hamowania silnika.

Sterowanie pracą wentylatora chłodzenia: **b092** - Parametr pozwala skonfigurować tryb pracy wentylatora chłodzącego (jeśli Twój model falownika posiada wentylator). Dzięki tej funkcji możesz wybrać, czy wentylator zatrzymuje się po zatrzymaniu napędzanego silnika lub czy też pracuje w sposób ciągły. Pozwala to osiągnąć dodatkowe oszczędności energii i dłuższą żywotność wentylatora.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b082	Częstotliwość początkowa	Parametr ustawia częstotliwość początkową wyjścia falownika, zakres nastaw: od 0,10 do 9,99 Hz	×	0,5	Hz
b084	Tryb inicjalizacji (parametry lub historia alarmów)	Parametr służy do inicjalizacji systemu, dostępne pięć możliwych ustawień: 00 Inicjalizacja wyłączona 01 Kasowanie pamięci alarmów 02 Inicjalizacja wszystkich parametrów 03 Kasowanie historii alarmów i inicjalizacja wszystkich parametrów 04 Kasowanie historii alarmów i inicjalizacja wszystkich parametrów i programu EzSQ	×	0,0	-
b085	Wybór danych inicjalizacji	Wybór danych do inicjalizacji	×	01	-
b087	Wybór działania przycisku Stop/Reset	Parametr pozwala skonfigurować, czy przycisk STOP/RESET jest aktywny, trzy możliwości: 00 Działanie przycisku załączone 01 Działanie przycisku zawsze zablokowane	×	00	

		02 Funkcja stop nieaktywna (Reset aktywny)			
b090	Współczynnik obciążenia obwodu hamowania dynamicznego	Parametr służy do konfiguracji obciążenia rezystora hamowania w % na 100-sekundowe okresy czasu, zakres nastawy: od 0,0 do 100%. 0%: Funkcja nieaktywna	x	0,0	%
b092	Sterowanie pracą wentylatora chłodzenia:	Parametr pozwala skonfigurować działanie wentylatora w czasie pracy falownika, dostępne są trzy możliwości: 00 Wentylator zawsze załączony 01 Wentylator załączony w czasie pracy falownika, wyłączony podczas zatrzymania silnika (5-minutowe opóźnienie wyłączenia) 02 Temperatura radiatora steruje pracą wentylatora	x	00	
b093	Kasowanie czasu pracy wentylatora chłodzącego	Dwie możliwości: 00 Zliczanie 01 Kasowanie	x	00	
b094	Wybór inicjalizowanych danych	Parametr służy do wyboru inicjalizowanych danych, dostępne cztery możliwe ustawienia: 00 Wszystkie parametry 01 Wszystkie parametry oprócz parametrów zacisków wejść/wyjść i komunikacji 02 Tylko parametry, których kody są zarejestrowane w parametrach Uxxx . 03 Wszystkie parametry, oprócz tych, których kody są zarejestrowane w parametrach Uxxx i b037	x	00	
b095	Wybór funkcji hamowania dynamicznego	Trzy możliwe ustawienia: 00 Nieaktywna 01 Dozwolona tylko w czasie pracy falownika 02 Zawsze dozwolona	x	00	
b096	Poziom załączenia funkcji hamowania dynamicznego	Zakres nastaw: 330 do 380 V (klasa napięciowa 200 V) 660 do 760 V (klasa napięciowa 400 V)	x	360/720	V
b097	Rezystancja funkcji dynamicznego hamowania	Wartość rezystancji rezystora hamowania podłączonego do falownika: Minimalna wartość rezystancji wynosi 600,0 Ω	x	Określona przez moc falownika	Ω
b166	Wybór zapisu/odczytu danych	Ochrona zapisu i odczytu danych 00 Zapis/odczyt dozwolone 01 Zablokowane	x	00	
b180	Wyzwolenie inicjalizacji (*)	Ten parametr pozwala na inicjalizację danych wybranych za pomocą parametrów: b084 , b085 i b094 . Istnieją dwie możliwości: 00 Inicjalizacja wyłączona 01 Wykonaj inicjalizację	x	00	

Notatka Gdy w parametrze **b180** wpisane jest 01, po naciśnięciu przycisku  natychmiast rozpoczyna się inicjalizacja i nie ma możliwości przywrócenia poprzednich ustawień falownika. W porównaniu z modelami innych falowników firmy Omron, w falownikach serii MX2 nie ma możliwości uruchomienia funkcji inicjalizacji za pomocą przycisków.

Konfiguracja trybu zatrzymania/restartu: b091/b088 - Możesz skonfigurować standardowy tryb zatrzymania silnika (po wyłączeniu sygnałów Run FWD lub REV). Za pomocą parametru **b091** można wybrać, czy falownik zatrzyma silnik w trybie hamowania lub w trybie wybiegu (swobodny wybieg do zatrzy-

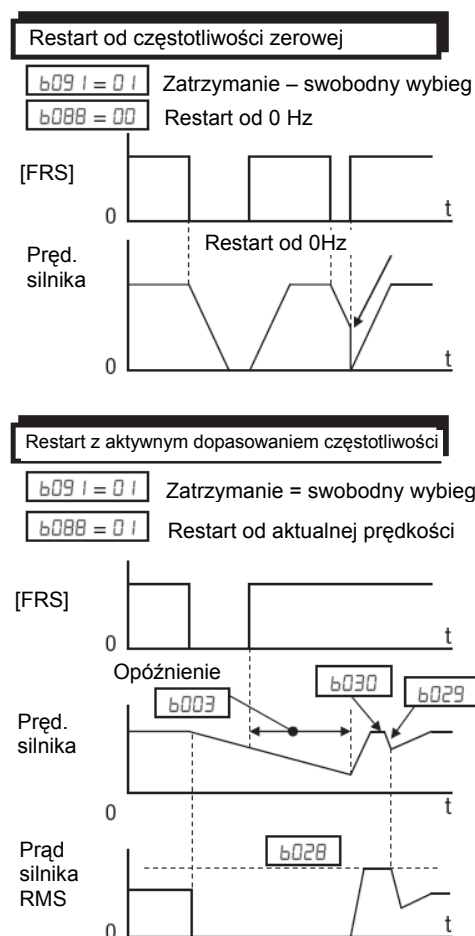
mania). Gdy wybrany jest swobodny wybieg do zatrzymania, konieczne jest także skonfigurowanie sposobu wznowienia sterowania prędkością silnika. Ustawienie parametru **b088** określa, czy falownik wznowi rozruch silnika od 0 Hz, czy też od aktualnej prędkości wybiegu. Komenda Run może być wyłączona tylko na chwilę, co spowoduje wyhamowanie silnika w trybie wybiegu do niższej prędkości, od której ponownie rozpocznie się normalna praca falownika.

W większości zastosowań wymagane jest kontrolowane wyhamowanie, co odpowiada ustawieniu **b09 l=00**. Jednak w zastosowaniach wentylatorów w systemach HVAC często stosowany jest tryb swobodnego wybiegu do zatrzymania (**b09 l=0 l**). Pozwala to zmniejszyć dynamiczne naprężenia w elementach systemu, co wydłuża ich żywotność. W tym przypadku zwykle użyjesz ustawienia **b088=0 l**, co pozwoli na wznowienie pracy od aktualnej prędkości podczas swobodnego wybiegu (patrz wykres poniżej: wznowienie pracy od aktualnej prędkości). Należy pamiętać, że zastosowanie ustawień fabrycznych **b088=00** może spowodować załączenie alarmu, gdyż falownik próbuje wymusić wyhamowanie obciążenia do prędkości zerowej.

Notatka Mogą być też inne przyczyny zatrzymania w trybie wybiegu (lub można je skonfigurować), jak zanik napięcia zasilania (patrz rozdział 3-6-1 *Tryb automatycznego restartu* na stronie 100) lub sygnał zacisku wejść [FRS]. Jeśli hamowanie w trybie wybiegu ma wpływ na działanie Twojego systemu (jak na przykład system HVAC), należy pamiętać, aby właściwie skonfigurować każdą z funkcji, wpływających na działanie funkcji hamowania w trybie wybiegu.

Jeden dodatkowy parametr umożliwia dalsze skonfigurowanie hamowania w trybie wybiegu. Parametr B003 (Czas oczekiwania przed ponownym rozruchem silnika) ustawia minimalny czas swobodnego wybiegu. Na przykład ustawienie **b003=4** sekundy (i **b09 l=0 l**) powoduje, że przed ponownym załączeniem trybu napędowego swobodny wybieg będzie trwał przynajmniej 10 sekund i silnik będzie pracował w trybie wybiegu przynajmniej przez 14 sekund.

Na wykresie z prawej pokazana jest zasada działania funkcji restartu z dopasowaniem częstotliwości. Po oczekiwaniu przez czas określony w parametrze **b003** częstotliwość wyjściowa falownika próbuje osiągnąć prędkość wału silnika i prędkość wyjściowa zależy od ustawienia parametru **b030**. Jeśli w tym czasie natężenie prądu silnika wzrośnie do wartości ustawionej w parametrze **b028**, falownik zmniejszy częstotliwość wyjściową zgodnie z czasem hamowania ustawionym w parametrze **b029** i ostatecznie osiągnie wymaganą prędkość. W tabeli poniżej opisane są parametry tej funkcji.



Kod funkcji	Znaczenie parametru
b028	Poziom prądu funkcji dopasowania częstotliwości
b029	Czas hamowania funkcji dopasowania częstotliwości
b030	Częstotliwość początkowa funkcji dopasowania częstotliwości
b088	Tryb restartu po wyłączeniu sygnału FRS
b091	Wybór trybu hamowania

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b088	Tryb restartu po wyłączeniu sygnału FRS	Parametr pozwala skonfigurować tryb restartu po wyłączeniu sygnału polecenia hamowania w trybie swobodnego wybiegu FRS, trzy możliwe ustawienia: 00 Restart od 0 Hz 01 Restart od zmierzonej częstotliwości rzeczywistej prędkości silnika (dopasowanie częstotliwości) 02 Restart od zmierzonej częstotliwości rzeczywistej prędkości silnika (aktywne dopasowanie częstotliwości)	x	00	
b091	Wybór trybu hamowania	Wybór trybu hamowania silnika, trzy możliwe ustawienia: 00 DEC (hamowanie do zatrzymania) 01 FRS (swobodny wybieg do zatrzymania)	x	00	

3-6-20 Ustawienia programowalnej charakterystyki V/f

Szczegółowy opis programowalnej charakterystyki V/f znajduje się w rozdziale 3.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b100	Częstotliwość 1 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do b102	x	0.	Hz
b101	Napięcie 1 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	x	0,0	V
b102	Częstotliwość 2 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: b100 ~b104	x	0.	Hz
b103	Napięcie 2 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	x	0,0	V
b104	Częstotliwość 3 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: 102 ~b106	x	0.	Hz
b105	Napięcie 3 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	x	0,0	V
b106	Częstotliwość 4 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: b104 ~b108	x	0.	Hz
b107	Napięcie 4 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	x	0,0	V
b108	Częstotliwość 5 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: b108 ~b110	x	0.	Hz
b109	Napięcie 5 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	x	0,0	V
b110	Częstotliwość 6 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: b108 ~b112	x	0.	Hz
b111	Napięcie 6 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	x	0,0	V
b112	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: b110 ~ 400*¹	x	0.	Hz

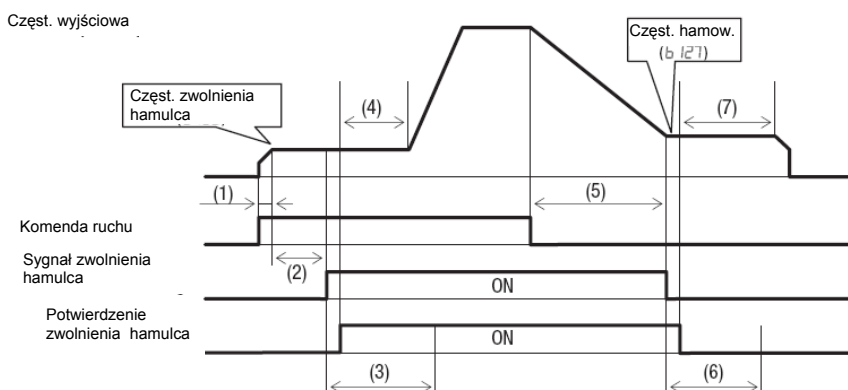
b 113	Napięcie 7 programowalnej charakterystyki V/f	Zakres nastaw: od 0 do 800 V	×	0,0	V

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

3-6-21 Funkcja sterowania hamulcem

Funkcja sterowania hamulcem pozwala na sterowanie pracą zewnętrznego hamulca, zastosowanego w podnośniku lub innej maszynie. Aby uruchomić działanie tej funkcji, w parametrze „Wybory sterowania hamulcem” (**b 120**) należy wpisać „0 1”. Funkcja działa w następujący sposób:

1. Gdy załączona zostaje komenda ruchu, falownik załącza wyjście i przyspiesza silnik do częstotliwości zwolnienia hamulca (**b 125**).
2. Gdy osiągnięta jest częstotliwość zwolnienia hamulca, falownik czeka przez czas opóźnienia załączania hamulca (**b 121**) i następnie załącza wyjście zwolnienia hamulca (BOK). Jednak, gdy prąd wyjściowy falownika nie osiągnie poziomu prądu zwolnienia hamulca (**b 126**), wyjście zwolnienia hamulca nie jest załączane, falownik zatrzymuje się w trybie alarmu i załącza sygnał alarmu hamulca (BER).
3. Gdy sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BOK) jest przypisany do zacisku wejść (to znaczy, że do jednego z zacisków „C00 1” do „C007” przypisano funkcję „44”), falownik oczekuje przez Czas opóźnienia zwolnienia hamulca na sygnał potwierdzenia (**b 124**) zwolnienia hamulca bez dalszego przyspieszania. Jeśli w czasie oczekiwania na potwierdzenie zwolnienia hamulca falownik (**b 124**) falownik nie otrzyma sygnału potwierdzenia, nastąpi zatrzymanie napędu i załączony zostanie sygnał alarmu hamulca (BER). Jeśli sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BOK) nie jest przypisany do żadnego zacisku wejść, ustawienie czasu oczekiwania na potwierdzenie zwolnienia hamulca (**b 124**) nie jest aktywne. W tym przypadku po załączeniu sygnału zwolnienia hamulca falownik przechodzi do kroku (4).
4. Po otrzymaniu sygnału potwierdzenia zwolnienia hamulca (lub załączeniu wyjściowego sygnału zwolnienia hamulca (gdy funkcja sygnału BOK jest nieaktywna), falownik oczekuje przez czas opóźnienia określony w parametrze (**b 122**) i następnie przyspiesza silnik do częstotliwości zadanej.
5. Gdy wyłączona zostanie komenda ruchu, falownika zwalnia silnik do częstotliwości hamowania (**b 127**) i następnie wyłącza sygnał zwolnienia hamulca (BRK).



- (1) Czas przyspieszania do częstotliwości zwolnienia hamulca
- (2) Czas opóźnienia zwolnienia hamulca (b_{121})
- (3) Czas oczekiwania na zwolnienie hamulca (b_{124})
- (4) Czas opóźnienia przed przyspieszaniem (b_{122})
- (5) Czas hamowania do częstotliwości zamknięcia hamulca
- (6) Czas oczekiwania na potwierdzenie zamknięcia hamulca (b_{124})
- (7) Czas opóźnienia przed hamowaniem do zatrzymania (b_{123})

6. Gdy sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BOK) został przypisany do zacisku wejść (to znaczy, że dla jednego z zacisków "C001" do "C007" przypisano funkcję "44"), po wyłączeniu sygnału zwolnienia hamulca falownik bez dalszego hamowania silnika oczekuje na wyłączenie sygnału potwierdzenia zwolnienia hamulca przynajmniej przez Czas opóźnienia zwolnienia hamulca (b_{124}). Jeśli w czasie oczekiwania na potwierdzenie zwolnienia hamulca (b_{124}), sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca nie wyłączy się, załączony zostanie sygnał alarmu hamulca (BER) i falownik zatrzyma się w trybie alarmowym. Jeśli sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (BOK) nie jest przypisany do żadnego zacisku wejść, ustawienie czasu oczekiwania na potwierdzenie zwolnienia hamulca (b_{124}) nie jest aktywne. W tym przypadku po wyłączeniu sygnału zwolnienia hamulca falownik przechodzi do kroku (7).

7. Po wyłączeniu sygnału potwierdzenia zwolnienia hamulca (lub wyłączeniu sygnału wyjściowego polecenia zwolnienia hamulca [gdy funkcja sygnału BOK jest nieaktywna]), falownik czeka przez czas opóźnienia przed hamowaniem do zatrzymania (b_{123}) i następnie hamuje silnik do zatrzymania.

Notatka Powyższy wykres pokazuje działanie falownika przy założeniu, że sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca "44" (BOK) jest przypisany do jednego z zacisków wejść: od 1 do 7 (C001~C007). Jeśli sygnał BOK nie jest przypisany do żadnego zacisku wejść, czas opóźnienia przyspieszania (b_{122}) jest odliczany od momentu załączenia sygnału zwolnienia hamulca, natomiast czas opóźnienia hamowania do zatrzymania (b_{123}) jest odliczany od momentu wyłączenia sygnału zwolnienia hamulca.

Gdy używana jest funkcja sterowania hamulcem, poniżej wymienione funkcje sygnałów należy przypisać do zacisków wejść i wyjść:

1. Aby podłączyć do falownika sygnał potwierdzający zwolnienie zewnętrznego hamulca, przypisz sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca (WW: BOK) do jednego z siedmiu zacisków wejść (C001~C007).
2. Do jednego z zacisków wyjść (C021~C022) należy przypisać sygnał polecenia zwolnienia hamulca (19 BRK). Aby załączyć sygnalizację nieprawidłowego działania funkcji sterowania hamulcem, do zacisku wyjść należy przypisać sygnał alarmu hamulca (20: BER).

Gdy używana jest funkcja sterowania hamulcem, aby uzyskać wysokie wskaźniki momentu, zaleca się wybór trybu bezczujnikowego sterowania wektorowego (A044=03).

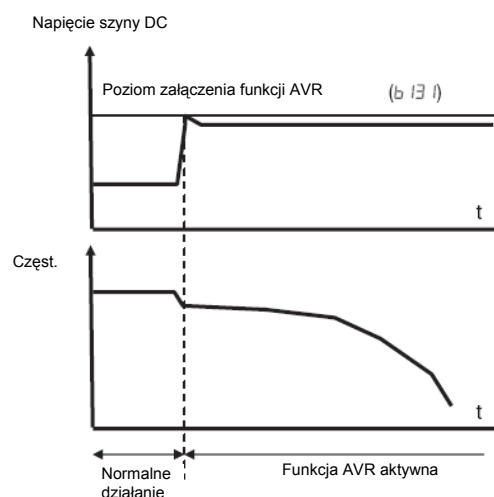
Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b 120	Wybór funkcji sterowania hamulcem	Dwie możliwości: 00 Nieaktywna 01 Załączona	×	00	
b 121	Czas opóźnienia zwolnienia hamulca	Zakres nastaw: od 0,00 to 5,00 sekund.	×	0,00	s.
b 122	Czas opóźnienia przyspieszania	Zakres nastaw: od 0,00 to 5,00 sekund.	×	0,00	s.
b 123	Czas opóźnienia przed hamowaniem do zatrzymania	Zakres nastaw: od 0,00 to 5,00 sekund.	×	0,00	s.
b 124	Czas opóźnienia potwierdzenia zamknięcia hamulca	Zakres nastaw: od 0,00 to 5,00 sekund.	×	0,00	s.
b 125	Częstotliwość zwolnienia hamulca	Zakres nastaw: od 0 do 400 Hz	×	0,00	Hz
b 126	Prąd zwolnienia hamulca	Zakres nastaw: 0~200% wartości znamionowej prądu falownika	×	(prąd znamionowy)	A
b 127	Częstotliwość zamknięcia hamulca	Zakres nastaw: od 0 do 400 Hz	×	0,00	Hz

3-6-22 Ustawienie funkcji automatycznej regulacji napięcia AVR szyny DC podczas hamowania

Ta funkcja pozwala osiągnąć stałe napięcie szyny DC w czasie hamowania.

Generowana w czasie hamowania energia powoduje wzrost napięcia szyny DC. Gdy ta funkcja jest załączona (**b 130=01** lub **02**), falownik kontroluje czas hamowania tak, aby napięcie szyny DC nie wzrosło do poziomu alarmu nadnapięciowego. Pozwala to na bez-alarmową pracę falownika podczas hamowania.

Należy pamiętać, że w tym przypadku rzeczywisty czas hamowania może być dłuższy niż nastawiony.



Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b 130	Wybór funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania	00 Nieaktywne 01 Załączona 02 Załączona z przyspieszaniem	x	00	-
b 131	Napięcie załączenia funkcji AVR podczas hamowania	Napięcie szyny DC wstrzymania hamowania Zakres nastaw: Klasa napięciowa 200V: 330 do 395 Klasa napięciowa 400V: 660 do 790	x	380/ 760	V
b 132	Stała czasowa funkcji AVR podczas hamowania	Czas przyspieszania, gdy b 130=02 Zakres nastaw: 0,10 ~ 30,00 s.	x	1,00	s.
b 133	Współczynnik wzmocnienia funkcji AVR podczas hamowania	Współczynnik wzmocnienia, gdy b 130=01 . Zakres nastaw: 0,00 do 5,00	✓	0,2	—
b 134	Czas całkowania funkcji AVR podczas hamowania	Czas całkowania, gdy b 130=01 . Zakres nastaw: 0,00 do 150,0	✓	0,2	s.

3-6-23 Ustawienie funkcji STO (Bezpieczne wyłączenie momentu)

Funkcja „B”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b 145	Tryb wejścia GS	Dwie możliwości: 00 Bez alarmu (tylko wyłączenie sprzętowe) 01 Alarm	x	00	

3-6-24 Ustawienie trybu pracy falownika

Oprócz wyboru trybu obciążenia (**b049**) falowniki serii MX2 obsługują dwa różne tryby pracy: tryb standardowy oraz tryb wysokiej częstotliwości IM.

W trybie wysokiej częstotliwości IM maksymalna wartość częstotliwości wyjściowej wynosi 1000 Hz. Przed wyborem trybu wysokiej częstotliwości najpierw należy wybrać tryb HD (**b049=00**). W trybie wysokiej częstotliwości nie można zmienić trybu obciążenia na ND.

W trybie wysokiej częstotliwości nie jest dostępny tryb bezczujnikowego sterowania wektorowego SLV.

Zmiana nastawy parametru **b 171** nie jest wystarczająca, aby zmienić tryb pracy falownika. Aby załączyć/uaktywnić nowy tryb, po zmianie nastawy **b 171** należy przeprowadzić inicjalizację.

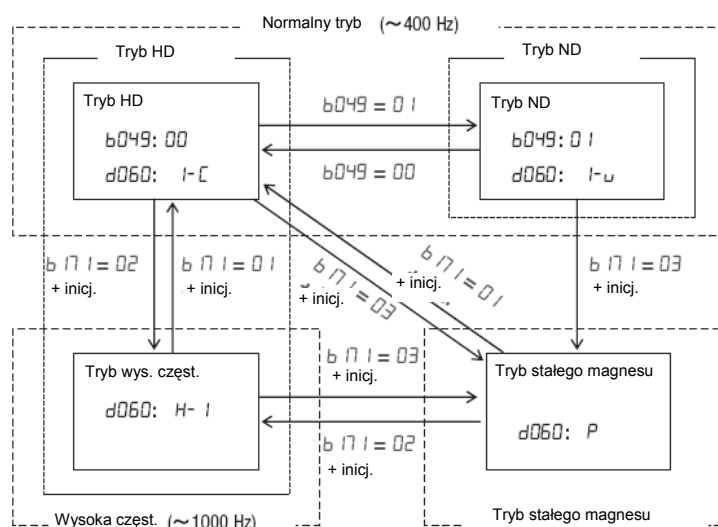
Rzeczywisty tryb pracy falownika można sprawdzić za pomocą monitora **d060**.

Po załączeniu trybu wysokiej częstotliwości należy ustawić wartości parametrów **b084**, **b085**, **b094** i **b 180**, nie jest wymagane ustawienie parametru **b 171**.

Funkcja „B”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
b 011	Wybór trybu pracy falownika	Trzy możliwe ustawienia: 00 Bez funkcji 01 Tryb standardowy Im (Silnik indukcyjny) 02 Tryb wysokiej częstotliwości IM 03 Tryb PM (silnik ze stałymi magnesami)	x	00	

Główne różnice między trybem wysokiej częstotliwości i trybem standardowym są pokazane w tabeli poniżej:

Funkcja	Tryb wysokiej częstotliwości	Tryb standardowy		Tryb PM (silnik ze stałymi magnesami)
Obciążalność	HD	HD	ND	HD
Częstotliwość maks. (a004)	1000 Hz	400 Hz	400 Hz	400 Hz
Częst. początkowa (b082)	od 0,10 do 100,0 Hz	od 0,10 do 9,99 Hz	od 0,10 do 9,99 Hz	od 0,10 do 9,99 Hz
Częstotliwość przełączania (b083)	2,0 do 10,0 (kHz)	2,0 do 15,0 (kHz)	2,0 do 10,0 (kHz)	2,0 do 15,0 (kHz)
Charakterystyka V/f (a044)	00 Stały moment 01 Obniżony moment 02 Programowalna charakterystyka V/F	00 Stały moment 01 Obniżony moment 02 Programowalna charakterystyka V/F 03 S L V	00 Stały moment 01 Obniżony moment 02 Programowalna charakterystyka V/F	Nie dostępna

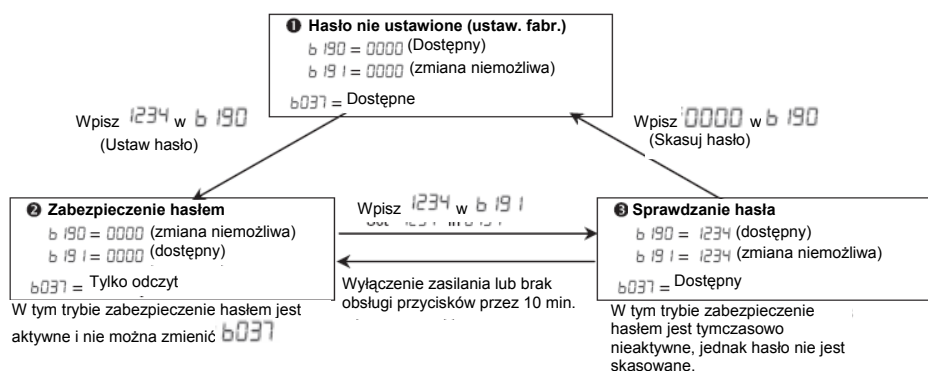


3-6-25 Funkcja zabezpieczenia za pomocą hasła

Falowniki serii MX2 mają wbudowaną funkcję zabezpieczenia za pomocą hasła, która pozwala na blokadę edycji parametrów lub ukrycie części parametrów. Dostępne są dwa hasła dla funkcji **b037** (Ograniczenie wyświetlania wartości parametrów) i funkcji **b031** (Blokada edycji parametrów), określone odpowiednio jako hasło A i hasło B.

W przypadku zapomnienia hasła nie ma możliwości jego skasowania. Z tego powodu należy bardzo uważnie ustawić hasło.

- Przegląd funkcji hasła (przykład hasła A)

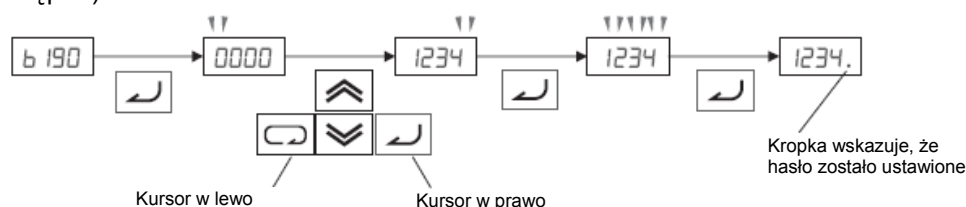


- Funkcja ograniczenia wyświetlania parametrów i blokady edycji parametrów

Przeznaczenie hasła	Opis funkcji	Parametry ustawienia hasła
Funkcja ograniczenia wyświetlania parametrów b037 (hasło A)	W zależności od ustawień parametru b037 część parametrów nie jest wyświetlana. (Wartości wyświetlanych parametrów mogą być zmieniane)	b190, b191
Blokada edycji parametrów b031 (hasło B)	W zależności od ustawienia parametru b031 nie można edytować ustawień części lub wszystkich parametrów. (Wyświetlane są kody i ustawienia wszystkich parametrów).	b192, b193

- Jak ustawić hasło

- W zależności od wymagań Twojej aplikacji ustaw wartości parametrów **b037** i/lub **b031**
- Ustaw hasło w parametrze **b190** i/lub **b192** (ustawienie „0000” jest niedostępne)



- Hasło zostało ustawione i zapamiętane.

Nastawy parametrów **b037** i/lub **b031** nie mogą być zmieniane.

- Jak uwierzytelnić hasło

Osoby, które znają hasło, mogą odblokować zabezpieczenie w następujący sposób:

- Wprowadź hasło do parametru **b191** i/lub **b193**
- Jeśli wprowadzone hasło jest prawidłowe, przed 1 sekundę na ekranie wyświetli się tekst „Good” i funkcja zabezpieczenia za pomocą hasła jest tymczasowo odblokowana. W przypadku wyłączenia zasilania lub, jeśli w czasie 10 minut nie są naciskane żadne przyciski panelu sterowania, funkcja zabezpieczenia za pomocą hasła jest automatycznie aktywowana ponownie. W przypadku wprowadzenia nieprawidłowego hasła wyświetlany jest tekst „Err (Błąd)” i zabezpieczenie nie jest odblokowywane.

- Jak zmienić hasło

- Wprowadź prawidłowe hasło

2. Następnie w parametrach b190 i/lub b192 ustaw nowe hasło

- **Jak skasować hasło**

1. Wprowadź prawidłowe hasło.
2. Następnie w parametrach b190 i/lub b192 wpisz "0000".
3. Hasło i wszystkie dane hasła zostały skasowane.

3-7 Grupa „C”: Funkcje zacisków wejść/wyjść

Do siedmiu zacisków wejściowych [1], [2], [3], [4], [5], [6] i [7] można przyporządkować 72 różne funkcje. W następnych dwóch tabelach pokazujemy, jak skonfigurować funkcje tych zacisków. Wejścia te są dwustanowe, zatem mogą przyjmować tylko dwa stany: 0 lub 1. Stany te definiowane są jako 0 = Wył. oraz 1 = Zał.

Falownik dostarczany jest z fabrycznie przypisanymi funkcjami do siedmiu zacisków wejściowych. Te początkowe ustawienia są niepowtarzalne i każdy z zacisków ma przypisaną inną funkcję. Należy pamiętać, że w wyniku różnych ustawień parametru b075, fabryczne ustawienia funkcji zacisków wejść będą różne. Do dowolnego zacisku wejść można przypisać dowolną funkcję, a nawet przypisać tę samą funkcję do dwóch zacisków, co jest równoważne funkcji logicznej LUB (nie jest to zwykle wymagane).

Notatka Zaciski [3] i [4] mogą pełnić funkcję wejść sygnałów logicznych lub wejść bezpieczeństwa, gdy przypisana jest do nich funkcja bezpiecznego zatrzymania.

Notatka Zacisk [5] może pełnić rolę wejścia sygnału logicznego oraz wejścia analogowego sygnału termistora, gdy przypisana jest funkcja PTC (kod 19).

3-7-1 Konfiguracja funkcji zacisków wejść

Funkcje i Opcje – *kody parametrów* opisane w tabeli poniżej pozwalają przypisać jedną z siedemdziesięciu dwóch funkcji do dowolnego z siedmiu zacisków wejść falowników serii MX2. Parametry **C001** do **C007** służą do konfiguracji funkcji zacisków [1] do [7]. Wartość tych parametrów nie jest skalarna, lecz to liczba, która oznacza wybór jednej z wielu dostępnych *opcji*.

Na przykład, jeśli wartość parametru **C001**=00, do zacisku [1] przypisany jest kod **00** (Start do przodu). Kody funkcji i opis ich działania przedstawione są w rozdziale 4.

Funkcja „C”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C001	Funkcja wejścia [1]	Wybór funkcji zacisku [1], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	00 [FW]	—
C002	Funkcja wejścia [2]	Wybór funkcji zacisku [2], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	01 [RV]	—
C003	Funkcja wejścia [3] [możliwość przypisania GS1]	Wybór funkcji zacisku [3], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	12 [EXT]	—
C004	Funkcja wejścia [4] [możliwość przypisania GS2]	Wybór funkcji zacisku [4], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	18 [RS]	—
C005	Funkcja wejścia [5] [możliwość przypisania funkcji PTC]	Wybór funkcji zacisku [5], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	02 [CF1]	—
C006	Funkcja wejścia [6]	Wybór funkcji zacisku [6], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	03 [CF2]	—
C007	Funkcja wejścia [7]	Wybór funkcji zacisku [7], 68 możliwych ustawień (patrz następ- ny rozdział)	×	06 [JG]	—

Dla każdego z zacisków wejść można wybrać aktywny poziom sygnału wejść. Ustawienie fabryczne to stan normalnie otwarty (aktywny wysoki poziom sygnału), ale w celu odwrócenia logiki można także wybrać stan normalnie zamknięty (aktywny niski poziom sygnału).

Funkcja „C”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fa- bryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C011	Aktywny stan wejścia [1]	Wybór zmiany logiki sygnału wejść, dwa możliwe ustawienia: 00 ... normalnie otwarty [NO] 01 ... normalnie zamknięty [NC]	x	00	—
C012	Aktywny stan wejścia [2]		x	00	—
C013	Aktywny stan wejścia [3]		x	00	—
C014	Aktywny stan wejścia [4]		x	00	—
C015	Aktywny stan wejścia [5]		x	00	—
C016	Aktywny stan wejścia [6]		x	00	—
C017	Aktywny stan wejścia [7]		x	00	—

Notatka Dla zacisku wejść, do którego przypisana jest funkcja Reset [kod 18] nie można zmienić stanu aktywnego na normalnie zamknięty.

Funkcja „C”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fa- bryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C160	Czas opóźnienia sygnału zacisku [1]	Parametry pozwalają ustawić czas opóźnienia sygnałów wejść, zakres nastaw: 0 (x 2 [ms]) do 200 (x 2 [ms]) (0 do 400 [ms])	x	1.	—
C161	Czas opóźnienia sygnału zacisku [2]		x	1.	—
C162	Czas opóźnienia sygnału zacisku [3]		x	1.	—
C163	Czas opóźnienia sygnału zacisku [4]		x	1.	—
C164	Czas opóźnienia sygnału zacisku [5]		x	1.	—
C165	Czas opóźnienia sygnału zacisku [6]		x	1.	—
C166	Czas opóźnienia sygnału zacisku [7]		x	1.	—

Notatka W przypadku załączania zasilania lub uruchomienia funkcji Reset, ustawiony czas opóźnienia nie jest aktywny. Na przykład załączenie napięcia zasilania przy załączonym sygnale zacisku FW powoduje, że niezwłocznie po zakończeniu wewnętrznego wykonywania funkcji Reset falownik rozpoczyna działanie.

3-7-2 Funkcje inteligentnych zacisków wejść

Do każdego z inteligentnych zacisków wejść można przypisać jedną z funkcji, wymienionych w tabeli poniżej. Gdy do zacisku wejść: **C001** do **C007** przypisany jest kod funkcji, sygnał tego zacisku uruchamia działanie danej funkcji. Funkcje są oznaczane za pomocą symboli lub skrótów, które używamy do oznaczania zacisków danej funkcji. Na przykład polecenie „Start do przodu” (Forward Run) oznacza się jako [FW]. Zaciski oznaczone są na listwie zaciskowej za pomocą cyfr: **1, 2, 3, 4, 5, 6** lub **7**. Jednak na przykładowych schematach w tej instrukcji używane są symbole zacisków (jak [FW]), co pozwala przedstawić przypisanie funkcji. Parametry od **C011** do **C017** służą do skonfigurowania aktywnego stanu sygnału wejść (aktywny poziom wysoki lub niski).

Tabela funkcji zacisków wejściowych - W tabeli przedstawione zostały funkcje zacisków wejściowych. Szczegółowy opis tych funkcji, powiązanych parametrów i ich ustawienia oraz przykłady schematów połączeniowych pokazano w rozdziale 4-5 *Obsługa sygnałów zacisków wejść* na stronie 186.

Tabela funkcji zacisków wejściowych				
Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Opis	
00	FW	Start/Stop do przodu	ZAŁ.	Falownik pracuje w trybie run, silnik obraca się do przodu
			WYŁ.	Falownik w trybie Stop, silnik hamuje
01	RV	Start/Stop do tyłu	ZAŁ.	Falownik pracuje w trybie run, silnik obraca się do tyłu
			WYŁ.	Falownik w trybie Stop, silnik hamuje
02	CF1 ¹⁾	Bit 0 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (LSB)	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 0, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 0, logiczne „0”
03	CF2	Wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, Bit 1	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 1, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 1, logiczne „0”
04	CF3	Wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, Bit 2	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 2, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 2, logiczne „0”
05	CF4	Wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, Bit 3 (MSB)	ZAŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 3, logiczne „1”
			WYŁ.	Binarnie zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 3, logiczne „0”
06	JG	Ruch w trybie Jog	ZAŁ.	Aktywny jest tryb Run, falownik steruje pracą silnika z prędkością trybu jog
			WYŁ.	Falownik w trybie Stop
07	DB	Zewnętrzne hamowanie prądem stałym DC	ZAŁ.	Hamowanie prądem stałym DC aktywne podczas hamowania
			WYŁ.	Hamowanie prądem stałym DC nieaktywne
08	SET	Wybór parametrów drugiego silnika	ZAŁ.	Do sterowania pracą silnika falownik używa parametrów drugiego silnika
			WYŁ.	Do sterowania pracą silnika falownik używa parametrów pierwszego silnika
09	2CH	Czas przyspieszenia i hamowania drugiego etapu przyspieszania/hamowania	ZAŁ.	Aktywne są czasy przyspieszania i hamowania drugiego etapu przyspieszania lub hamowania.
			WYŁ.	Falownik używa standardowych czasów przyspieszania i hamowania
11	FRS	Hamowanie w trybie wybiegu	ZAŁ.	Załączenie sygnału powoduje wyłączenie wyjścia falownika, co powoduje hamowanie silnika w trybie wybiegu
			WYŁ.	Falownik działa normalnie, hamowanie w trybie kontrolowanego zatrzymania silnika.
12	EXT	Zewnętrzne zatrzymanie alarmowe	ZAŁ.	Podczas zmiany ze stanu WYŁ. do ZAŁ. falownik załącza alarm i wyświetla komunikat E12
			WYŁ.	Brak alarmu w przypadku zmiany sygnału ze stanu WYŁ. na ZAŁ., wszystkie zapisane dane alarmów pozostają w pamięci aż do wykasowania
13	USP	Zabezpieczenie przed przypadkowym uruchomieniem	ZAŁ.	Po załączeniu zasilania falownik nie wznowi pracy
			WYŁ.	Po załączeniu zasilania falownik wznowi pracę na podstawie komendy Run, aktywnej przed zanikiem zasilania
14	CS	Przełączenie na zasilanie silnika z sieci zasilającej	ZAŁ.	Silnik jest zasilany napięciem sieciowym
			WYŁ.	Falownik steruje prędkością silnika
15	SFT	Blokada edycji parametrów	ZAŁ.	Edycja wartości parametrów za pomocą panelu sterowania lub zdalnych urządzeń programujących jest zablokowana
			WYŁ.	Można edytować i zapisywać wartości parametrów
16	AT	Wybór analogowego wejścia napięciowego/ prądowego	ZAŁ.	Patrz ustawienia wejścia analogowego na stronie 71.
			WYŁ.	
18	RS	Reset falownika	ZAŁ.	Kasowanie alarmu, wyjście falownika jest wyłączane i wykonywana jest inicjalizacja falownika
			WYŁ.	Normalna praca falownika
19	PTC	Termistor PTC zabezpieczenia termicznego (tylko wejście C005)	ANLG	Gdy między zaciskami [5] i [L] podłączony jest termistor, falownik monitoruje sygnał termistora i w przypadku detekcji zbyt wysokiej temperatury załącza alarm i wyłącza wyjście silnika.
			Otwarty	Odłączenie termistora powoduje załączenie alarmu i wyłączenie wyjścia falownika
20	STA	Start (podłączenie 3-przewodowe)	ZAŁ.	Uruchomienie obrotów silnika
			WYŁ.	Brak zmiany statusu pracy silnika
21	STP	Stop (podłączenie 3-przewodowe)	ZAŁ.	Zatrzymanie silnika
			WYŁ.	Brak zmiany statusu pracy silnika

22	F/R	FWD, REV (podłączenie 3-przewodowe)	ZAŁ.	Wybór kierunku obrotów: ZAŁ. = do przodu. Zmiana stanu sygnału F/R w czasie pracy silnika powoduje zatrzymanie silnika i następnie załączenie ruchu silnika w przeciwnym kierunku.
			WYŁ.	Wybór kierunku obrotów: WYŁ. = do tyłu. Zmiana stanu sygnału F/R w czasie pracy silnika powoduje zatrzymanie silnika i następnie załączenie ruchu silnika w przeciwnym kierunku.
23	PID	Wyłączenie regulatora PID	ZAŁ.	Tymczasowe wyłączenie regulatora PID. W przypadku, gdy funkcja PID jest załączona (R07 I=0 I), falownik wyłącza wyjście.
			WYŁ.	Bez wpływu na działanie regulatora PID, który funkcjonuje normalnie, jeśli działanie regulatora PID jest załączone (R07 I=0 I).
24	PIDC	Reset PID	ZAŁ.	Kasowanie regulatora PID. Główny wynik tej operacji to wyzerowanie składowej całkowania.
			WYŁ.	Brak wpływu na działanie regulatora PID.
27	UP	Zdalna komenda zwiększenia prędkości	ZAŁ.	Przyspieszanie silnika (zwiększenie częstotliwości wyjściowej)
			WYŁ.	Brak wpływu na pracę silnika
28	DWN	Zdalna komenda zmniejszenia prędkości	ZAŁ.	Hamowanie silnika (zmniejszenie częstotliwości wyjściowej)
			WYŁ.	Brak wpływu na pracę silnika
29	UDC	Kasowanie zdalnych danych regulacji prędkości	ZAŁ.	Kasowanie pamięci prędkości ustawionej za pomocą poleceń UP/DWN i ustawienie wartości równej częstotliwości zadanej F001. Aby uruchomić działanie tej funkcji, w parametrze C 10 I należy wpisać 00
			WYŁ.	Brak zmiany częstotliwości ustawionej za pomocą komend UP/DWN
31	OPE	Panel sterowania	ZAŁ.	Wybór panelu sterowania jako źródła częstotliwości zadanej R00 I i komendy ruchu R002
			WYŁ.	Używane źródło częstotliwości wyjściowej ustawione w parametrze R00 I i źródło polecenia ruchu ustawione w parametrze R002
32	SF1	Bit 1 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 1, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 1, logiczne „0”
33	SF2	Bit 2 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 2, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 2, logiczne „0”
34	SF3	Bit 3 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 3, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 3, logiczne „0”
35	SF4	Bit 4 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 4, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 4, logiczne „0”
36	SF5	Bit 5 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 5, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 5, logiczne „0”
37	SF6	Bit 6 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 6, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 6, logiczne „0”
38	SF7	Bit 7 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	ZAŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 7, logiczne „1”
			WYŁ.	Bitowo zakodowany wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości, bit 7, logiczne „0”
39	OLR	Wybór funkcji ograniczenia przeciążania	ZAŁ.	Normalne działanie funkcji ograniczenia przeciążania
			WYŁ.	Normalne działanie
40	TL	Wybór ograniczenia momentu	ZAŁ.	Ustawienie parametru 6040 aktywne.
			WYŁ.	Poziom ograniczenia momentu = 200%
41	TRQ1	Sygnał wyboru ograniczenia momentu 1	ZAŁ.	Wybór poziomu ograniczenia momentu za pomocą kombinacji tych sygnałów
			WYŁ.	
42	TRQ2	Sygnał wyboru ograniczenia momentu 2	ZAŁ.	
			WYŁ.	
	BOK		ZAŁ.	Potwierdzenie zwolnienia hamulca

44	BOK	Sygnał potwierdzenie zwolnienia hamulca	ZAŁ.	Potwierdzenie zwolnienia hamulca
			WYŁ.	Brak sygnału potwierdzenia zwolnienia hamulca
46	LAC	Przerwanie LAD	ZAŁ.	Nastawy czasów przyspieszania i hamowania nieaktywne. Wyjście falownika bezzwłocznie śledzi wartość zadaną częstotliwości.
			WYŁ.	Przyspieszanie i hamowanie zgodnie z nastawionymi czasami przyspieszania/hamowania
47	PCLR	Kasowanie licznika impulsów	ZAŁ.	Kasowanie licznika odchyłki pozycji
			WYŁ.	Brak wpływu na stan licznika odchyłki pozycji
50	ADD	Zezwolenie dodawania częstotliwości	ZAŁ.	Dodawanie nastawy parametru A 145 (częstotliwość dodawana) do częstotliwości wyjściowej
			WYŁ.	Wartość parametru A 145 nie jest dodawana do częstotliwości wyjściowej
51	F-TM	Wymuszenie trybu panelu sterowania	ZAŁ.	Panel sterowania jest źródłem częstotliwości zadanej i komendy ruchu Run
			WYŁ.	Używane źródło częstotliwości wyjściowej ustawione w parametrze ADD 1 i źródło polecenia ruchu ustawione w parametrze ADD 2
52	ATR	Uaktywnienie sygnału wartości zadanej momentu	ZAŁ.	Sygnał zadawania momentu jest aktywny
			WYŁ.	Sygnał zadawania momentu jest nieaktywny
53	KHC	Kasowanie licznika zużytej energii	ZAŁ.	Kasowanie licznika zużytej energii
			WYŁ.	Brak działania
56	MI1	Wejście ogólnego przeznaczenia (1)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (1) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (1) programu EzSQ wyłączzone
57	MI2	Wejście ogólnego przeznaczenia (2)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (2) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (2) programu EzSQ wyłączzone
58	MI3	Wejście ogólnego przeznaczenia (3)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (3) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (3) programu EzSQ wyłączzone
59	MI4	Wejście ogólnego przeznaczenia (4)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (4) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (4) programu EzSQ wyłączzone
60	MI5	Wejście ogólnego przeznaczenia (5)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (5) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (5) programu EzSQ wyłączzone
61	MI6	Wejście ogólnego przeznaczenia (6)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (6) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (6) programu EzSQ wyłączzone
62	MI7	Wejście ogólnego przeznaczenia (7)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (7) programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia (7) programu EzSQ wyłączzone
65	AHD	Komenda wstrzymania zmian komendy analogowej	ZAŁ.	Wartość sygnału analogowego jest wstrzymywana i zapamiętywana
			WYŁ.	Wartość sygnału analogowego nie jest wstrzymywana
66	CP1	Sygnał wyboru pozycji zadanej (1)	ZAŁ.	Wybór wartości zadanej pozycji za pomocą kombinacji sygnałów wejść
			WYŁ.	
67	CP2	Sygnał wyboru pozycji zadanej (2)	ZAŁ.	
			WYŁ.	
68	CP3	Sygnał wyboru pozycji zadanej (3)	ZAŁ.	
			WYŁ.	
69	ORL	Sygnał pozycji początkowej	ZAŁ.	Sygnał pozycji początkowej HOME załączony
			WYŁ.	Sygnał pozycji początkowej HOME wyłączony
70	ORG	Start ruchu do pozycji początkowej	ZAŁ.	Start ruchu do pozycji początkowej
			WYŁ.	Brak działania
73	SPD	Przełączanie trybu sterowania: prędkość/pozycja	ZAŁ.	Wybrany tryb regulacji prędkości
			WYŁ.	Wybrany tryb regulacji pozycji
77	GS1 *	Wejście GS1	ZAŁ.	Sygnały związane z bezpieczeństwem (norma EN60204-1) Wejście sygnałowe lub wejście funkcji „Bezpiecznego wyłączenia momentu”
			WYŁ.	
78	GS2 *	Wejście GS2	ZAŁ.	
			WYŁ.	
81	485	Start funkcji EzCOM	ZAŁ.	Start funkcji komunikacji Cezom
			WYŁ.	Funkcja komunikacji EzCOM nie jest wywoływana

82	PRG	Wykonywanie programu EzSQ	ZAŁ.	Wykonywanie programu EzSQ załączone
			WYŁ.	Program EzSQ nie jest wykonywany
83	HLD	Wstrzymanie zmian częstotliwości wyjściowej	ZAŁ.	Blokada zmian częstotliwości wyjściowej jest aktywna
			WYŁ.	Brak blokady zmian częstotliwości wyjściowej
84	ROK	Zezwolenie na komendę ruchu	ZAŁ.	Komenda ruchu jest dozwolona
			WYŁ.	Blokada komendy ruchu załączona
85	EB	Wybór detekcji kierunku obrotów (tylko C007)	ZAŁ.	Ruch do przodu
			WYŁ.	Ruch do tyłu
86	DISP	Wybór ograniczenia wyświetlania	ZAŁ.	Wyświetlanie parametrów zgodnie z konfiguracją parametru b038
			WYŁ.	Możliwe wyświetlanie wszystkich parametrów
255	nie	Bez funkcji	ZAŁ.	bez funkcji
			WYŁ.	bez funkcji

3-7-3 Konfiguracja funkcji zacisków wyjść

W tabeli poniżej przedstawione są możliwości konfiguracji funkcji zacisków wyjść falownika.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C021	Funkcja wyjścia [11] [możliwość przypisania sygnału EDM]	Dostępnych jest 48 programowalnych funkcji zacisków wyjść dwustanowych (patrz następny rozdział)	×	00 [RUN]	—
C022	Funkcja wyjścia [12]		×	01 [FA1]	—
C026	Funkcja przekaźnika Alarm	Dostępne jest 48 programowalnych funkcji zacisków wyjść dwustanowych (patrz następny rozdział)	×	05 [AL]	—
C027	Wybór funkcji zacisku [EO] (impulsowe/wyjście PWM)	13 programowalnych funkcji: 00 ... Częstotliwość wyjściowa (PWM) 01 ... Prąd wyjściowy (PWM) 02 ... Moment wyjściowy (PWM) 03 ... Częstotliwość wyjściowa (Sygnał ciągu impulsów) 04 ... Napięcie wyjściowe (PWM) 05 ... Moc wejściowa (PWM) 06 ... Obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego (PWM) 07 ... Częstotliwość LAD (PWM) 08 ... Prąd wyjściowy (Sygnał ciągu impulsów) 10 ... Temperatura radiatora (PWM) 12 ... Wyjście ogólnego przeznaczenia (PWM) 15 ... Impulsowy sygnał monitora 1 16 ... Opcjonalne (PWM)	×	07	—
C028	Wybór funkcji zacisku [AM] (wyjście napięciowe 0...10 V)	11 programowalnych funkcji: 00 ... Częstotliwość wyjściowa 01 ... Prąd wyjściowy 02 ... Moment wyjściowy 04 ... Napięcie wyjściowe 05 ... Moc wejściowa 06 ... Obciążenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego 07 ... Częstotliwość LAD 10 ... Temperatura radiatora 11 ... Moment wyjściowy (z kodem) 13 ... Wyjście ogólnego przeznaczenia 16 ... Opcja	×	07 [LAD-FQ]	—

C030	Wartość odniesienia dla cyfrowego monitorowania prądu	Wartość prądu odniesienia cyfrowego sygnału monitorowania prądu o częstotliwości 1440 Hz. Zakres nastaw: od 20% do 200% wartości prądu odniesienia	✓	Prąd znamionowy	A
C047	Współczynnik skalowania impulsowego sygnału zacisku EO	Jeśli sygnał zacisk EO jest skonfigurowany jako sygnał ciągu impulsów (C027 = 15), współczynnik skalowania jest ustawiony w parametrze C047. Zakres nastawy: od 0,01 do 99,99.	✓	1.00	—

Dla sygnałów zacisków [11], [12] i zacisku przekaźnika alarmów można zaprogramować poziom aktywny. Ustawienia fabryczne zacisków wyjść typu otwarty kolektor [11] i [12] to stan normalnie otwarty (aktywny stan niski). Możliwe jest wybranie stanu normalnie zamkniętego (aktywny stan wysoki), co pozwala na odwrócenie logiki wyjść. Także w przypadku przekaźnika alarmu można odwrócić logikę sygnału.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C031	Aktywny stan wyjścia [11]	Wybór logiki sygnału wyjść, dwa możliwe ustawienia: 00 ... normalnie otwarty [NO] 01 ... normalnie zamknięty [NC]	×	00	—
C032	Aktywny stan wyjścia [12]		×	00	—
C036	Aktywny stan przekaźnika alarmu		×	01	—

Ponadto możliwe jest ustawienie opóźnienia załączania/wyłączania sygnałów wyjść.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C130	Opóźnienie załączania wyjścia [11]	Zakres nastaw: od 0,0 do 100,0 s.	×	0,0	s.
C131	Opóźnienie wyłączania wyjścia [11]		×	0,0	s.
C132	Opóźnienie załączania wyjścia [12]	Zakres nastaw: od 0,0 do 100,0 s.	×	0,0	s.
C133	Opóźnienie wyłączania wyjścia [12]		×	0,0	s.
C140	Opóźnienie załączania wyjścia przekaźnikowego	Zakres nastaw: od 0,0 do 100,0 s.	×	0,0	s.
C141	Opóźnienie wyłączania wyjścia przekaźnikowego		×	0,0	s.

Notatka Jeśli używana jest funkcja opóźnienia wyłączania zacisków wyjść (dowolny z parametrów **C145**, **C149** > 0,0 s.), sygnał reset [RS] nieznacznie wpływa na zmianę stanu wyjścia z ZAŁ. na WYŁ. Zwykle, gdy używane są opóźnienia wyłączania, sygnał reset [RS] powoduje natychmiastowe i jednoczesne wyłączenie wyjścia sygnału silnika i wyjść logicznych. Jednak, gdy używane są opóźnienia wyłączenia wyjść logicznych, po załączeniu sygnału reset [RS] wyjście pozostaje załączone przez około 1 sekundę.

Tabela funkcji zacisków wyjść – W tej tabeli przedstawione są wszystkie możliwe funkcje zacisków wyjść: [11], [12] i [AL]. Szczegółowy opis tych funkcji, powiązanych parametrów i ich ustawienia oraz przykłady schematów połączeniowych pokazane są na stronie 206 w rozdziale 4-6 *Obsługa zacisków wyjść*.

Tabela funkcji zacisków wyjść				
Kod opcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Opis	
00	RUN	Sygnał Run	ZAŁ.	Załączony, gdy aktywny jest tryb Run
			WYŁ.	Załączony, gdy aktywny jest tryb Stop
01	FA1	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 1 – Stała prędkość	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość częstotliwości zadanej
			WYŁ.	Gdy wyjście falownika jest wyłączone lub podczas przyspieszania lub hamowania
02	FA2	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 2 – Przekroczenie częstotliwości	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa jest równa lub wyższa niż wartość zadana częstotliwości, także podczas przyspieszania (C042) lub (C043) hamowania
			WYŁ.	Gdy wyjście falownika jest wyłączone lub częstotliwość wyjściowa jest niższa niż częstotliwość zadana
03	OL	Ostrzeżenie przeciążenia 1	ZAŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego przekracza poziom ustawiony w parametrze (C041)
			WYŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego jest niższe niż poziom ostrzeżenia
04	OD	Wyjście odchyłki regulatora PID	ZAŁ.	Gdy wartość uchybu regulatora PID jest wyższa niż ustawiony poziom ostrzeżenia
			WYŁ.	Gdy wartość uchybu regulatora PID jest niższa niż ustawiony poziom ostrzeżenia
05	AL	Sygnał alarmu	ZAŁ.	Gdy załączony jest alarm i nie został skasowany
			WYŁ.	Gdy od ostatniego skasowania alarmu nie wystąpił nowy alarm
06	FA3	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 3 – Częstotliwość zadana	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie poziom wartości zadanej oraz podczas przyspieszania (C042) i hamowania (C043)
			WYŁ.	Gdy wyjście falownika jest wyłączone lub częstotliwość wyjściowa jest niższa niż wartość zadana częstotliwości
07	OTQ	Sygnał osiągnięcia poziomu momentu	ZAŁ.	Gdy obliczona wartość momentu silnika przekracza ustawiony poziom
			WYŁ.	Obliczona wartość momentu silnika jest niższa niż określony poziom
09	UV	Alarm zbyt niskiej wartości napięcia	ZAŁ.	Alarm zbyt niskiej wartości napięcia aktywny
			WYŁ.	Alarm zbyt niskiej wartości napięcia nieaktywny
10	TRQ	Sygnał ograniczenia momentu	ZAŁ.	Funkcja ograniczania momentu jest aktywna
			WYŁ.	Funkcja ograniczania momentu nie jest aktywna
11	RNT	Przekroczenie czasu pracy	ZAŁ.	Całkowity czas pracy falownika przekracza ustawioną wartość
			WYŁ.	Całkowity czas pracy falownika nie przekracza ustawionej wartości
12	ONT	Przekroczony czas załączonego zasilania	ZAŁ.	Całkowity czas załączonego zasilania falownika przekracza ustawioną wartość
			WYŁ.	Całkowity czas załączonego zasilania falownika nie przekracza ustawionej wartości
13	THM	Ostrzeżenie przeciążenia termicznego	ZAŁ.	Obciążenie termiczne przekracza wartość ustawioną w parametrze C061
			WYŁ.	Obciążenie termiczne nie przekracza wartości ustawionej w parametrze C061
19	BRK	Sygnał zwolnienia hamulca	ZAŁ.	Sygnał polecenia zwolnienia hamulca
			WYŁ.	Brak polecenia zwolnienia hamulca
20	BER	Sygnał błędu pracy hamulca	ZAŁ.	Wystąpił błąd pracy hamulca
			WYŁ.	Prawidłowa praca hamulca
21	ZS	Detekcja zerowej prędkości	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa jest niższa niż wartość ustawiona w parametrze C063
			WYŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż wartość ustawiona w parametrze C063
22	DSE	Sygnał zbyt dużej odchyłki prędkości	ZAŁ.	Różnica prędkości zadanej i rzeczywistej przekracza wartość ustawioną w parametrze P027
			WYŁ.	Różnica prędkości zadanej i rzeczywistej nie przekracza wartości ustawionej w parametrze P027
23	POK	Pozycjonowanie zakończone	ZAŁ.	Potwierdzenie zakończenia pozycjonowania
			WYŁ.	Pozycjonowanie nie zakończone
24	FA4	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 4 – Przekroczenie częstotliwości	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa jest równa lub wyższa niż wartość zadana częstotliwości, także podczas przyspieszania (C045) lub (C046) hamowania

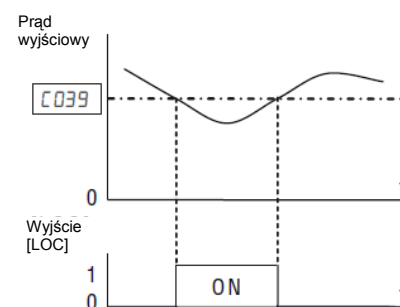
			WYŁ.	Gdy wyjście falownika jest wyłączone lub częstotliwość wyjściowa jest niższa niż częstotliwość zadana
25	FA5	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 5 – Częstotliwość zadana	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie poziom wartości zadanej oraz podczas przyspieszania (C045) i hamowania (C046)
			WYŁ.	Gdy wyjście falownika jest wyłączone lub częstotliwość wyjściowa jest niższa niż wartość zadana częstotliwości
26	OL2	Ostrzeżenie przeciążenia 2	ZAŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego przekracza poziom ustawiony w parametrze (C111)
			WYŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego jest niższe niż poziom ostrzeżenia
27	ODc	Detekcja odłączenia napięciowego sygnału analogowego	ZAŁ.	Gdy napięcie sygnału zacisku [O] < 6070 (detekcja odłączenia sygnału)
			WYŁ.	Gdy nie wykryto braku sygnału
28	OIDc	Detekcja odłączenia prądowego sygnału analogowego	ZAŁ.	Gdy prąd sygnału zacisku [OI] < 6071 (detekcja odłączenia sygnału)
			WYŁ.	Gdy nie wykryto braku sygnału
31	FBV	Sygnał drugiego poziomu regulatora PID	ZAŁ.	Sygnał zmienia stan z Wyl. na Zał., gdy aktywny jest tryb Run i wartość sygnału sprzężenia zwrotnego PV regulatora PID jest niższa niż dolna granica sygnału sprzężenia zwrotnego (C053)
			WYŁ.	Sygnał zmienia stan na wyłączony, gdy wartość sprzężenia zwrotnego PV regulatora PID przekroczy górną granicę (C052) oraz w przypadku przełączenia trybu pracy falownika z Run na Stop
32	NDc	Detekcja odłączenia komunikacji	ZAŁ.	W przypadku przekroczenia czasu kontroli komunikacji (określonego w parametrze C077)
			WYŁ.	Gdy nie ma przekroczenia czasu kontroli komunikacji
33	LOG1	Wyjście funkcji logicznej 1	ZAŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C143 jest równy „1”
			WYŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C143 jest równy „0”
34	LOG2	Wyjście funkcji logicznej 2	ZAŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C146 jest równy „1”
			WYŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C146 jest równy „0”
35	LOG3	Wyjście funkcji logicznej 3	ZAŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C149 jest równy „1”
			WYŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C149 jest równy „0”
39	WAC	Ostrzeżenie zużycia kondensatora	ZAŁ.	Przekroczony czas żywotności wewnętrznego kondensatora.
			WYŁ.	Czas żywotności wewnętrznego kondensatora nie został przekroczony.
40	WAF	Ostrzeżenie zużycia wentylatora chłodzącego	ZAŁ.	Przekroczony czas żywotności wentylatora chłodzącego.
			WYŁ.	Czas pracy wentylatora chłodzącego nie osiągnął poziomu zużycia.
41	FR	Sygnał startu	ZAŁ.	Sygnalizacja załączenia komendy ruchu FW lub RV
			WYŁ.	Sygnały FW i RV odłączone lub jednocześnie załączone
42	OHF	Sygnał ostrzeżenia temperatury radiatora	ZAŁ.	Temperatura radiatora przekracza wartość określoną w parametrze (C064)
			WYŁ.	Temperatura radiatora nie przekracza wartości określonej w parametrze (C064)
43	LOC	Detekcja niskiej wartości obciążenia	ZAŁ.	Prąd silnika ma niższą wartość niż określona w parametrze (C039)
			WYŁ.	Prąd silnika ma wartość większą niż określona w parametrze (C039)
44	MO1	Wyjście ogólnego przeznaczenia 1	ZAŁ.	Wyjście ogólnego przeznaczenia 1 jest załączone
			WYŁ.	Wyjście ogólnego przeznaczenia 1 jest wyłączone
45	MO2	Wyjście ogólnego przeznaczenia 2	ZAŁ.	Wyjście ogólnego przeznaczenia 2 jest załączone
			WYŁ.	Wyjście ogólnego przeznaczenia 2 jest wyłączone
46	MO3	Wyjście ogólnego przeznaczenia 3	ZAŁ.	Wyjście ogólnego przeznaczenia 3 jest załączone
			WYŁ.	Wyjście ogólnego przeznaczenia 3 jest wyłączone
50	IRDY	Sygnał gotowości falownika	ZAŁ.	Falownik jest gotowy do otrzymania komendy ruchu
			WYŁ.	Falownik nie jest gotowy do otrzymania komendy ruchu
51	FWR	Ruch do przodu	ZAŁ.	Falownik napędza silnik w kierunku do przodu
			WYŁ.	Falownik nie napędza silnika w kierunku do przodu
52	RVR	Ruch do tyłu	ZAŁ.	Falownik napędza silnik w kierunku do tyłu
			WYŁ.	Falownik nie napędza silnika w kierunku do tyłu

53	MJA	Sygnał błędu wysokiego priorytetu	ZAŁ.	Falownik zatrzymany z powodu błędu wysokiego priorytetu
			WYŁ.	Normalne działanie falownika lub braku błędów wysokiego priorytetu
54	WCO	Sygnał komparatora okienkowego analogowego sygnału napięciowego	ZAŁ.	Analogowy sygnał napięciowy ma wartość z zakresu komparatora okienkowego
			WYŁ.	Analogowy sygnał napięciowy ma wartość spoza zakresu komparatora okienkowego
55	WCOI	Sygnał komparatora okienkowego analogowego sygnału prądowego	ZAŁ.	Analogowy sygnał prądowy ma wartość z zakresu komparatora okienkowego
			WYŁ.	Analogowy sygnał prądowy ma wartość spoza zakresu komparatora okienkowego
58	FREF	Źródło wartości zadanej częstotliwości	ZAŁ.	Wartość zadana częstotliwości zadawana z panelu sterowania
			WYŁ.	Wartość zadana częstotliwości nie jest zadawana z panelu sterowania
59	REF	Źródło komendy Run	ZAŁ.	Panel sterowania jest źródłem komendy Run
			WYŁ.	Panel sterowania nie jest źródłem komendy Run
60	SETM	Wybór parametrów drugiego silnika	ZAŁ.	Wybrane parametry drugiego silnika
			WYŁ.	Parametry drugiego silnika nie są wybrane
62	EDM	Monitor funkcji Sto (Bezpieczne wyłączenie momentu) (tylko zacisk [11])	ZAŁ.	Funkcja STO jest aktywna
			WYŁ.	Funkcja STO nieaktywna
63	OPO	Wyjście karty opcjonalnej	ZAŁ.	(sygnał wyjściowy karty opcjonalnej)
			WYŁ.	(sygnał wyjściowy karty opcjonalnej)
255	nie	Bez funkcji	ZAŁ.	—
			WYŁ.	—

3-7-4 Parametry detekcji niskiego obciążenia

Opisane poniżej parametry funkcjonują w połączeniu z funkcją zacisków wyjść. Parametr (C038) pozwala ustawić tryb załączania sygnału niskiej wartości momentu obciążenia [LOC]. Dostępne są dwa tryby detekcji, które opisane są w tabeli poniżej. Parametr (C039) pozwala ustawić poziom detekcji niskiego poziomu obciążenia.

Ta funkcja służy do załączania sygnału ostrzeżenia bez załączania alarmu falownika lub ograniczania prądu silnika (do tego dostępne są inne funkcje).

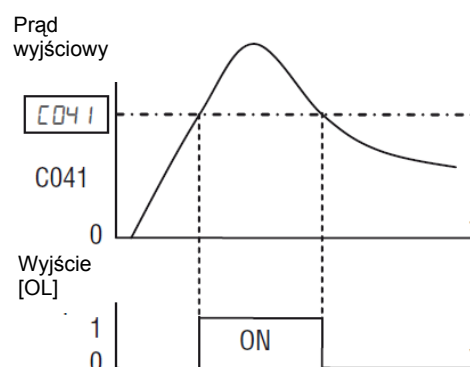


Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C038	Tryb detekcji niskiego poziomu prądu	Dwie możliwości: 00... Podczas przyspieszania, hamowania i pracy ze stałą prędkością 01... Tylko podczas pracy ze stałą prędkością	×	01	
C039	Poziom detekcji niskiej wartości prądu	Parametr służy do ustawienia poziomu detekcji niskiej wartości prądu, zakres nastaw: od 0,0 do 2,0 * wartość znamionowa prądu falownika	×	Prąd znam. falown.	A

3-7-5 Parametry funkcji zacisków wyjść

Wyjście ostrzeżenia o przeciążeniu

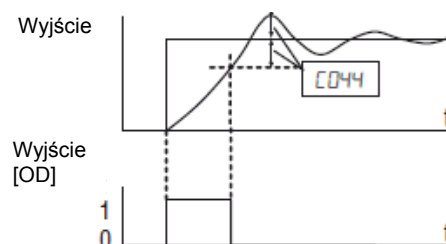
- Opisane poniżej parametry funkcjonują w połączeniu z funkcją zacisków wyjść. Parametr poziomu przeciążenia ustawia poziom prądu silnika, przy którym załączany jest sygnał przeciążenia [OL]. Zakres nastawy to 0% do 200% wartości prądu znamionowego falownika. Ta funkcja służy do załączania sygnału ostrzeżenia bez załączania alarmu falownika lub ograniczania prądu silnika (do tego dostępne są inne funkcje)



Sygnał osiągnięcia częstotliwości - Sygnały osiągnięcia częstotliwości, [FA1] lub [FA2], służą do sygnalizacji, że częstotliwość wyjściowa falownika osiągnęła wartość częstotliwości zadanej. Za pomocą parametrów czasu przyspieszenia **C042** i czasu hamowania **C043** można ustawić czas załączania i wyłączenia sygnałów osiągnięcia częstotliwości. Więcej informacji można znaleźć na stronie 175 w *Rozdziale 4 Obsługa i Monitorowanie*.

Sygnał FBV regulatora PID – Uchyb regulatora PID to absolutna wartość różnicy między wartością zadaną SP i wartością rzeczywistą PV procesu. Sygnał uchybu [OD] (funkcja 04 zacisku wyjść) regulatora PID sygnalizuje, że błąd uchybu przekracza ustawiony poziom.

Poziom detekcji uchybu pętli PID (PV-SP)

**Wyjście sygnału niskiego/wysokiego momentu**

- Falownik załącza sygnał niskiego/wysokiego momentu, gdy obliczona wartość momentu silnika przekracza ustawiony poziom. Aby załączyć działanie tej funkcji, do wybranego zacisku wyjść należy przypisać funkcję OTQ „07”. Za pomocą parametru **C054** można wybrać, czy funkcja wykrywa za niską lub za wysoką wartość momentu.

Ta funkcja jest aktywna tylko, gdy w parametrze wyboru trybu sterowania charakterystyki V/f **A044** lub **A244** wybrany jest tryb bezczujnikowego sterowania wektorowego. Przy każdym innym ustawieniu charakterystyki V/f działanie sygnału OTQ jest nieprzewidywalne. Gdy falownik napędza silnik podnośnika, sygnał OTQ może być używany do wyłączania hamowania. Do załączenia hamowania można użyć sygnał osiągnięcia częstotliwości.

Ostrzeżenie elektronicznego zabezpieczenia termicznego – Szczegółowy opis znajduje się na stronie 210.

Sygnał detekcji prędkości zerowej – Gdy częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej określonego w **C063** poziomu prędkości zerowej, falownik załącza wyjście sygnału detekcji zerowej prędkości.

Aby umożliwić załączanie sygnału ostrzeżenia, do zacisku wyjść [11] do [12] (**C021** to **C022**) lub zacisku wyjścia przekątnikowego (**C026**) należy przypisać funkcję **21** [THM].

Ta funkcja monitoruje częstotliwość wyjściową falownika, gdy wybrana jest charakterystyka V/f w trybie sterowania przy stałym momencie VC, w trybie obniżonego momentu VP, gdy wybrana jest programowalna charakterystyka V/f lub w trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego.

Sygnal ostrzeżenia o przegrzaniu radiatora – Falownik monitoruje temperaturę radiatora i łączy sygnał ostrzeżenia o przegrzaniu (OHF), gdy temperatura przekracza poziom ostrzeżenia ustawiony w parametrze **C064**

Funkcja „C”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fa- bryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C040	Tryb sygnału ostrzeżenia o przeciążeniu	Dwie możliwości: 00 ... Podczas przyspieszania, hamowania i podczas pracy ze stałą prędkością 01 ... Tylko podczas pracy ze stałą prędkością	x	01	—
C041	Poziom ostrzeżenia o przeciążeniu	Ustawienie poziomu załączenia sygnału ostrzeżenia przeciążenia falownika, zakres nastaw: od 0% do 200% (od 0 do podwojonej wartości znamionowej prądu falownika)	x	Wartość prądu znamionowego danego modelu falownika	A
C241	Poziom ostrzeżenia o przeciążeniu, drugi silnik	Ustawienie poziomu załączenia sygnału ostrzeżenia przeciążenia falownika, zakres nastaw: od 0% do 200% (od 0 do podwojonej wartości znamionowej prądu falownika)	x	Wartość prądu znamionowego danego modelu falownika	A
C042	Ustawienie osiągnięcia częstotliwości podczas przyspieszania	Ustawienie poziomu osiągnięcia częstotliwości podczas przyspieszania, zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,0	Hz
C043	Ustawienie osiągnięcia częstotliwości podczas hamowania	Ustawienie poziomu osiągnięcia częstotliwości podczas hamowania, zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,0	Hz
C044	Poziom uchybu regulatora PID	Ustawia poziom uchybu pętli regulacji PID, SP-PV, zakres nastaw: od 0,0 do 100%	x	3,0	%
C045	Ustawienie osiągnięcia częstotliwości podczas przyspieszania 2	Zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,00	Hz
C046	Ustawienie osiągnięcia częstotliwości podczas hamowania 2	Zakres nastaw: od 0,0 do 400,0 Hz ^{*1}	x	0,00	Hz
C047	Współczynnik skalowania impulsów zacisku [EO]	Ustawienie współczynnika skalowania wejściowego sygnału ciągu impulsów	x	1,00	
C052	Górna granica sygnału FBV pętli PID	Gdy wartość PV przekroczy tę granicę, regulator PID wyłącza wyjście drugiego poziomu regulacji PID, zakres nastaw: od 0,0 do 100%	x	100,0	%
C053	Dolna granica sygnału FBV pętli PID	Gdy wartość PV spadnie poniżej tej granicy, regulator PPID łączy wyjście drugiego poziomu regulacji PID, zakres nastaw: od 0,0 do 100%	x	0,0	%
C054	Wybór sygnalizacji wysokiego/niskiego momentu	Dwie możliwości: 00 ... Sygnalizacja wysokiego momentu 01 ... Sygnalizacja niskiej wartości momentu	x	00	
C055	Poziom wysokiego/niskiego momentu (tryb napędowy do przodu)	Zakres nastaw: od 0 do 200%	x	100.	%
C056	Poziom wysokiego/niskiego momentu (tryb prądnicowy do tyłu)	Zakres nastaw: od 0 do 200%	x	100.	%
C057	Poziom wysokiego/niskiego momentu (tryb napędowy do tyłu)	Zakres nastaw: od 0 do 200%	x	100.	%
C058	Poziom wysokiego/niskiego momentu (tryb prądnicowy do przodu)	Zakres nastaw: od 0 do 200%	x	100.	%
C059	Tryb wyjścia sygnalizacji zbyt niskiego/wysokiego momentu	Dwie możliwości: 00 ... Podczas przyspieszania, hamowania i podczas pracy ze stałą prędkością 01 ... Tylko podczas pracy ze stałą prędkością	x	01	
C061	Poziom ostrzeżenia elektronicznego zabezpieczenia termicznego	Zakres nastaw: od 0 do 100%. Ustawienie 0 oznacza, że funkcja ostrzeżenia jest nieaktywna	x	90	%
C063	Poziom detekcji prędkości zerowej	Zakres nastaw: od 0,0 do 100,0Hz	x	0,00	Hz

C064	Ostrzeżenie przegrzania radiatora	Zakres nastaw: od 0 do 100 °C	x	100.	°C
C111	Poziom ostrzeżenia o przeciążeniu 2	Ustawienie poziomu załączania sygnału ostrzeżenia przeciążenia falownika, zakres nastaw: od 0% do 200% (od 0 do podwojonej wartości znamionowej prądu falownika)	✓	Prąd znamionowy	A

^{*1} Do 1000 Hz w trybie wysokiej częstotliwości (w d060 wpisane „2”)

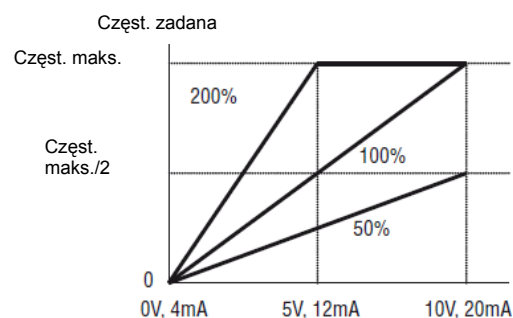
3-7-6 Konfiguracja komunikacji sieciowej

W poniższej tabeli opisane są parametry, które pozwalają skonfigurować parametry portu komunikacji szeregowej. Te ustawienia służą do konfiguracji komunikacji z cyfrowym panelem sterowania (jak na przykład 3G3AX-OP05), a także komunikacji w sieci ModBus (w przypadku, gdy falownik pracuje w sieci). Aby zapewnić niezawodną pracę sieci, nastawy tych parametrów nie mogą być zmieniane za pomocą poleceń komunikacji sieciowej. Więcej informacji na temat sterowania pracą i monitorowania falownika znajdziesz w Dodatku B Komunikacja w sieci ModBus na stronie 244.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C071	Prędkość komunikacji	Ośiem możliwych ustawień: 03 ... 2.400 bit/s 04 ... 4.800 bit/s 05 ... 9.600 bit/s 06 ... 19.200 bit/s 07 ... 39.400 bit/s 08 ... 57.600 bit/s 09 ... 76.800 bit/s 10 ... 115.200 bit/s	x	05	bit
C072	Adres w sieci Modbus	Parametr pozwala ustawić adres falownika w sieci Modbus. Zakres nastaw: od 1 do 247	x	1.	—
C074	Parzystość danych	Trzy możliwe ustawienia: 00 ... Bez kontroli parzystości 01 ... Parzyste 02 ... Nieparzyste	x	00	—
C075	Liczba bitów stopu	Dwie możliwości: 1 ... 1 bit 2 ... 2 bity	x	1	bit
C076	Działanie w przypadku detekcji błędu komunikacji	Parametr pozwala ustawić reakcję falownika w przypadku detekcji błędu komunikacji. Pięć możliwości: 00 ... Alarm 01 ... Hamowanie do zatrzymania i alarm 02 ... Brak reakcji 03 ... Hamowanie w trybie wybiegu 04 ... Hamowanie do zatrzymania	x	02	—
C077	Przekroczenie czasu komunikacji	Parametr pozwala ustawić czas kontroli komunikacji. Zakres nastaw: od 0,00 do 99,99 s, Nastawa 0,00 wyłącza kontrolę czasu komunikacji/	x	0,00	s.
C078	Czas opóźnienia komunikacji	Czas opóźnienia pomiędzy otrzymaniem danych przez falownik i wysłaniem komunikatu. Zakres nastaw: od 0 do 1000 ms	x	0.	ms

3-7-7 Kalibracja sygnału wejścia analogowego

Parametry opisane w poniższej tabeli pozwalają skalibrować sygnały zacisków wejść analogowych. Należy pamiętać, że te parametry nie służą do zmiany charakterystyki sygnału napięcie/prąd lub typu wejścia sink NPN/source PNP – pozwalają jedynie ustawić przesunięcie zera i nachylenie charakterystyki sygnałów wejść.



Wartości tych parametrów są dostrojone przed wysyłką falownika i nie jest zalecane ich dostrajanie przez klienta.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C081	Kalibracja nachylenia charakterystyki sygnału zacisku O	Współczynnik skalowania między zewnętrznym sygnałem zadawania częstotliwości (podłączonym między zaciskiem wejścia napięciowego i zaciskiem wspólnym L-O) i częstotliwością wyjściową, zakres nastaw od 0,0 do 200%	✓	100,0	%
C082	Kalibracja nachylenia charakterystyki sygnału zacisku OI	Współczynnik skalowania między zewnętrznym sygnałem zadawania częstotliwości (podłączonym między zaciskiem wejścia prądowego OI i zaciskiem wspólnym L) i częstotliwością wyjściową, zakres nastaw od 0,0 do 200%	✓	100,0	%
C085	Nachylenie charakterystyki sygnału wejścia termistorowego (PTC)	Współczynnik skalowania sygnału wejścia termistora PTC. Zakres nastaw od 0.0 do 200%.	✓	100,0	%

Notatka Gdy przywrócone zostaną ustawienia fabryczne, te parametry przyjmą wartości fabryczne, pokazane w tabeli powyżej. Należy pamiętać, aby po przywróceniu nastaw fabrycznych ręcznie ustawić wartości tych parametrów dla Twojej aplikacji.

3-7-8 Różne funkcje

W poniższej tabeli opisano różne parametry, które nie zostały przedstawione w innych grupach parametrów.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C091	Wybór trybu debugowania	Ustawienie dostępu do funkcji debugowania. Dwie możliwości: 00 ... Zablokowany 01 ... Dozwolony <Nie ustawiać> (do użytku producenta falownika)	✓	00	—
C101	Wybór pamięci częstotliwości ustawionej za pomocą przycisków Up/Down	Ustawienie wartości zadanej prędkości po załączeniu napięcia zasilania Dwie możliwości: □ ... Kasowanie ostatniej częstotliwości (powrót do wartości ustawionej w □) 01 ... Zapamiętanie ostatniej częstotliwości ustawionej za pomocą przyci-	×	00	—

		sków Up/Down			
C 102	Wybór funkcji Reset	Konfiguracja reakcji na załączenie sygnału wejścia Reset [RS] Cztery możliwości: 00 ... Zmiana stanu sygnału na Zał. kasuje alarm oraz powoduje zatrzymanie falownika 01 ... Zmiana stanu sygnału na Wył. kasuje alarm oraz powoduje zatrzymanie falownika 02 ... Zmiana stanu sygnału na Zał. kasuje alarm, brak wpływu na tryb Run falownika 03 ... Kasowanie tylko danych związanych z alarmem	x	00	—
C 103	Tryb restartu po wykonaniu funkcji Reset	Parametr definiuje tryb restartu po wykonaniu operacji reset, dostępne trzy możliwości: 00 ... Start z częstotliwością 0 Hz 01 ... Start z dopasowaniem częstotliwości 02 ... Start z aktywnym dopasowaniem częstotliwości	x	00	—
C 104	Kasowanie UP/DWN	Wartość zadana częstotliwości po załączeniu sygnału zacisku UDC, dwie możliwości: 00 ... 0 Hz 01 ... Ustawienie oryginalne (w pamięci EEPROM przy załączaniu zasilania)	x	00	—



Uwaga Z powodu bezpieczeństwa nie wolno zmieniać ustawienia trybu debugowania. W przeciwnym razie falownik może pracować w nieoczekiwany sposób.

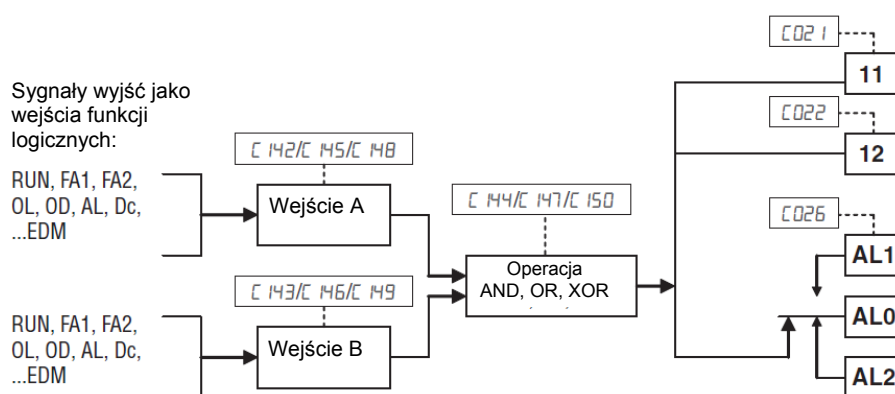
3-7-9 Parametry kalibracji sygnałów wyjść analogowych

Te parametry służą do dostrojenia sygnałów wyjść analogowych zacisków EO i AM. Wyjścia są regulowane fabrycznie przed wysyłką i nie ma potrzeby dostrajania ich przez klienta. Jednak, gdy w Twoim systemie wymagana jest zmiana współczynnika wzmocnienia, użyj tych parametrów.

Funkcja „C”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C 105	Wzmocnienie wyjścia analogowego EO	Zakres nastaw: od 50 do 200%	✓	100.	%
C 106	Wzmocnienie wyjścia analogowego AM	Zakres nastaw: od 50 do 200%	✓	100.	%
C 109	Przesunięcie zera sygnału wyjścia analogowego AM	Zakres nastaw: od 0 do 100%	✓	0.	%

3-7-10 Funkcje logiczne wyjść

Funkcje logiczne wyjść - Falownik posiada wbudowane funkcje logiczne wyjść. Wybierz dowolne z sygnały wyjściowe i operację logiczną AND, OR lub XOR. Oznaczenie funkcji nowego sygnału to [LOG]. Za pomocą parametrów **C021**, **C022** lub **C026** można przypisać wynik operacji logicznej do zacisków [11], [12] lub do wyjścia przekaźnikowego Sygnały LOG1, LOG2, LOG3, „nie” i OPO nie mogą być wejściami funkcji logicznych.



W poniższej tabeli pokazano wyniki wszystkich 4 możliwych kombinacji trzech dostępnych operacji logicznych.

Operand		Funkcja logiczna		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Funkcja „C”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fa- bryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C 142	Sygnał wejściowy A funkcji logicznej 1	Wszystkie programowalne funkcje wyjść oprócz sygnałów LOG1 do LOG3, OPO i „nie”	x	00	—
C 143	Sygnał wejściowy B funkcji logicznej 1		x	00	—
C 144	Funkcja logiczna 1	Wybór funkcji logicznej wyjścia [LOG1] Dostępne są trzy operacje logiczne: 00 ... [LOG] = A AND B 01 ... [LOG] = A OR B 02 ... [LOG] = A XOR B	x	00	—
C 145	Sygnał wejściowy A funkcji logicznej 2	Wszystkie programowalne funkcje wyjść oprócz sygnałów LOG1 do LOG3, OPO i „nie”	x	00	—
C 146	Sygnał wejściowy B funkcji logicznej 2		x	00	—
C 147	Funkcja logiczna 2	Wybór funkcji logicznej wyjścia [LOG2] Dostępne są trzy operacje matema- tyczne: 00 ... [LOG] = A AND B 01 ... [LOG] = A OR B 02 ... [LOG] = A XOR B	x	00	—
C 148	Sygnał wejściowy A funkcji logicznej 3	Wszystkie programowalne funkcje wyjść oprócz sygnałów LOG1 do LOG3, OPO i „nie”	x	00	—
C 149	Sygnał wejściowy B funkcji logicznej 3		x	00	—
C 150	Funkcja logiczna 3	Wybór funkcji logicznej wyjścia [LOG3] Dostępne są trzy operacje matema- tyczne: 00 ... [LOG] = A AND B 01 ... [LOG] = A OR B 02 ... [LOG] = A XOR B	x	00	—

3-7-11 Inne funkcje

Funkcja „C”			Edycja w try- bie Run	Ustawienie fa- bryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
C 169	Opóźnienie sygnałów wyboru prędkości/pozycji	Zakres nastaw: od 0 do 200 (* 10 ms)	×	0.	ms

Aby uniknąć nieprawidłowego odczytu stanu wejść, za pomocą parametru **C 169** można ustawić czas opóźnienia sygnałów wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości. Gdy odczytywany jest sygnał wejściowy, dane są akceptowane z opóźnieniem, ustawionym w parametrze **C 169**.

3-8 Grupa „H”: Funkcje stałych silnika

Parametry grupy „H” pozwalają skonfigurować charakterystyki silnika. Wartości parametrów **H003** i **H004** należy wprowadzić ręcznie. Wartość parametru **H006** jest ustawiona fabrycznie. Jeśli konieczne jest przywrócenie ustawień fabrycznych tych parametrów, należy skorzystać z procedury opisanej na stronie 243 w rozdziale 6-3 *Przywracanie ustawień fabrycznych*.

Szczegółowy opis automatycznego strojenia parametrów jest opisany na stronie 160 w rozdziale 3-8-3 *Wybór automatycznego strojenia*.

Funkcja „H”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
H001	Wybór automatycznego strojenia	Możliwe ustawienia: 00 ... Nieaktywna 01 ... Dozwolone przy zatrzymanym silniku 02 ... Dozwolone przy załączonym silniku	x	00	-
H002	Wybór stałych silnika	Możliwe ustawienia:	x	00	-
H202	Wybór stałych silnika, drugi silnik	00 ... Standardowy silnik 02 ... Dane automatycznego strojenia	x	00	-
H003	Moc silnika	Możliwe ustawienia:	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	kW
H203	Moc silnika, drugi silnik	0,1/0,2/0,4/0,75/1,5/ 2,2/3,7/5,5/7,5/11/15/18,5	x		kW
H004	Liczba biegunów silnika	Możliwe ustawienia: 2 / 4 / 6 / 8 / 10	x	4	Liczba par biegunów
H204	Liczba biegunów silnika, drugi silnik		x	4	Liczba par biegunów
H005	Stała odpowiedzi prędkości silnika	Zakres nastaw: od 1 do 1000.	✓	100.	-
H205	Stała odpowiedzi prędkości silnika, drugi silnik		✓	100.	-
H006	Współczynnik stabilizacji silnika	Stała silnika (ustawiana fabrycznie), zakres nastaw od 0 do 255	✓	100	-
H206	Współczynnik stabilizacji silnika, drugi silnik		✓	100	-
H020	Stała R1 silnika (standardowy silnik)	0,001 ~65,535 Ohm	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	Ohm
H220	Stała R1 silnika, drugi silnik (standardowy silnik)		x		Ohm
H021	Stała R2 silnika (standardowy silnik)	0,001 ~65,535 Ohm	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	Ohm
H221	Stała R2 silnika, drugi silnik (standardowy silnik)		x		Ohm
H022	Stała L silnika (standardowy silnik)	0,01~655,35mH	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	mH
H222	Stała L silnika, drugi silnik (standardowy silnik)		x		mH
H023	Stała I0 silnika (standardowy silnik)	0,01~655,35A	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	A
H223	Stała I0 silnika, drugi silnik (standardowy silnik)		x		A
H024	Stała J silnika (standardowy silnik)	0,001 ~9999 kgm ²	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	kgm ²
H224	Stała J silnika, drugi silnik (standardowy silnik)		x		kgm ²
H030	Stała R1 silnika (wynik funkcji autostrojenia)	0,001 ~65,535 Ohm	x	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	Ohm
H230	Stała R1 silnika (wynik funkcji autostrojenia), drugi silnik		x		Ohm

H031	Stała R2 silnika (wynik funkcji autostrojzenia)	0,001 ~65,535 Ohm	×	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	Ohm
H231	Stała R2 silnika (wynik funkcji autostrojzenia), drugi silnik		×		Ohm
H032	Stała L silnika (wynik funkcji autostrojzenia)	0,01~655,35mH	×	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	mH
H232	Stała L silnika (wynik funkcji autostrojzenia), drugi silnik		×		mH
H033	Stała I0 silnika (wynik funkcji autostrojzenia)	0,01~655,35A	×	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	A
H233	Stała I0 silnika (wynik funkcji autostrojzenia), drugi silnik		×		A
H034	Stała J silnika (wynik funkcji autostrojzenia)	0,001 ~9999 kgm ²	×	Określona poprzez moc każdego z modeli falowników	kgm ²
H234	Stała J silnika (wynik funkcji autostrojzenia), drugi silnik		×		kgm ²
H050	Wzmocnienie P funkcji kompensacji poślizgu dla sterowania V/f ze sprzężeniem zwrotnym FB	0.00~10,00	×	0,2	-
H051	Współczynnik I funkcji kompensacji poślizgu dla sterowania V/f ze sprzężeniem zwrotnym FB	0.~1000.	×	2	-

3-8-1 Wybór stałych silnika

W parametrach stałych silnika należy wpisać parametry silnika, podłączonego do falownika.

Gdy falownik steruje pracą kilku silników w trybie sterowania przy stałym momencie VC, przy stałej mocy VP lub w trybie programowalnej charakterystyki V/f, należy obliczyć całkowitą moc silników i wartość powinna być możliwie najbliższa mocy silnika wpisanej w parametrze (**H003/H203**).

Gdy używana jest funkcja automatycznego forsowania momentu, niewłaściwe ustawienia stałych silnika może być przyczyną pracy silnika z obniżonym momentem lub niestabilnej pracy silnika.

W trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego można wybrać jeden z trzech typów stałych silnika:

1. Stałe standardowego silnika indukcyjnego

Gdy **H002/H202=00**, używane są stałe silnika ustawione w parametrach od **H020/H220** do **H024/H224**. Nastawy fabryczne parametrów od **H020/H220** do **H024/H224** to parametry standardowe silników.

2. Stałe silnika otrzymane w wyniku funkcji autostrojzenia offline

Gdy **H002/H202=02**, używane są stałe silnika **H030/H230** do **H034/H234**, których wartości zostały określone podczas autostrojzenia offline.

3. Nastawione wartości stałych silnika

W przypadku (1) i (2) stałe silnika można dostroić ręcznie. Jeśli wymagane, w zależności od nastawy parametru **H002/H202**, można zmienić nastawy parametrów **H020/H220** do **H024/H224** lub **H030/H230** do **H034/H234**.

*1) Przelicz inercję (J) do wartości inercji na wale silnika. Większa wartość J powoduje szybszą odpowiedź silnika i szybsze narastanie momentu. <Mniejsza nastawa wartości J ma odwrotne działanie.

*2) W trybie SLV podczas pracy w zakresie niskich prędkości z powodu zasady działania systemu sterowania falownik może wydać polecenie pracy w przeciw-

nym kierunku. Jeśli jest to zabronione z powodu na przykład możliwości uszkodzenia maszyny podczas obrotów silnika do tyłu, należy załączyć zabezpieczenie przed zmianą kierunku obrotów (b046).

3-8-2 Bezczujnikowe sterowanie wektorowe

W trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego falownik może dokładnie sterować pracą silnika przy wysokiej wartości momentu startowego nawet w zakresie niskich prędkościach. Falownik oblicza i steruje prędkością silnika i momentem wyjściowym na bazie wartości napięcia wyjściowego falownika, prądu wyjściowego i ustawionych stałych silnika. Aby używać tego trybu, w parametrze wyboru charakterystyki V/f (A044/A244) należy wpisać "03".

Przed rozpoczęciem pracy falownika w tym trybie należy upewnić się, stałe silnika mają ustawione optymalne wartości. Proces ustawiania optymalnych wartości stałych silnika opisany jest poniżej.

Gdy falownik pracuje w trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego, należy wziąć pod uwagę poniższe zalecenia:

1. Jeśli falownik steruje silnikiem o mocy dwa poziomy niższej niż maksymalna moc falownika, możesz nie uzyskać odpowiednich charakterystyk sterowania silnikiem.
2. Jeśli nie można uzyskać zamierzonych charakterystyk pracy silnika w trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego SLV, należy dostosować wartości stałych silnika w zależności od objawów opisanych w tabeli poniżej.

Status	Objawy	Metoda strojenia parametrów	Dostroić wartość parametrów
Napędzanie	Chwilowe spadki wartości prędkości	Zwiększać stopniowo wartość stałej R2 silnika od 100 do 120% ustawionej wartości	H02 I/H22 I
	Chwilowe wzrosty wartości prędkości	Zmniejszać stopniowo wartość stałej R2 silnika od 100% do 80% ustawionej wartości	H02 I/H22 I
Tryb prądnicowy	Zbyt niska wartość momentu w zakresie niskich prędkości (kilku Hz)	Zwiększać stopniowo wartość stałej R1 silnika od 100 do 120% ustawionej wartości	H020/H220
		Zwiększać stopniowo wartość stałej I0 silnika od 100 do 120% ustawionej wartości	H023/H223
Rozruch	Uderzenia silnika generowane przy starcie	Zmniejszyć wartość stałej J silnika	H024/H224
	Przez krótki czas przy rozruchu silnik kręci się do tyłu	Ustawić 01 (aktywne) w parametrze B046 zabezpieczenia przed zmianą kierunku obrotów	b046
Hamowanie	Niestabilna praca silnika	Zmniejszyć wartość współczynnika prędkości odpowiedzi silnika	H005/H205
		Zmniejszyć wartość stałej J silnika	H024/H224
Praca w zakresie niskich prędkości	Niestabilna prędkość silnika	Zwiększyć wartość współczynnika prędkości odpowiedzi silnika	H024/H224
		Zwiększyć wartość stałej J silnika	H005/H205

Notatka 1) Gdy moc silnika jest o jeden stopień niższa niż moc falownika, należy tak ustawić parametry ograniczenia momentu (b04 I do b044), aby obliczona wartość współczynnika α nie przekraczała 200%. W przeciwnym razie może dojść do przegrzania silnika.

$$\alpha = \text{„ograniczenie momentu”} \times (\text{moc falownika}) / (\text{moc silnika})$$

(Przykład) Gdy falownik o mocy 0,75 kW steruje pracą silnika o mocy 0,4 kW, zakładając, że współczynnik α ma mieć wartość 200%, obliczone ograniczenie momentu ma wartość:

$$\begin{aligned} \text{Ograniczenie momentu (b04 I do b044)} &= \alpha \times (\text{moc silnika}) / (\text{moc falownika}) \\ &= 2,0 \times (0,4 \text{ kW}) / (0,75 \text{ kW}) = 106\% \end{aligned}$$

3-8-3 Wybór automatycznego strojenia

Falowniki serii MX2 udostępniają funkcję automatycznego strojenia (autostrojenia), która umożliwia osiągnięcie wysokich parametrów sterowania silnika poprzez automatyczny pomiar stałych silnika. Funkcja automatycznego strojenia jest aktywna tylko w trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego.

Automatyczne strojenie przy zatrzymanym silniku (H00 I=0 I)

Podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia silnik pozostaje nieruchomy. Jeśli obroty silnika mogą być niebezpieczne dla Twojej aplikacji, należy użyć tego trybu. Jednak stałe silnika I0 (prąd bez obciążenia) i J (inercja) nie są mierzone i ich wartości pozostają niezmienione. (Prąd I0 można monitorować przy 50 Hz w trybie V/f.)

Automatyczne strojenie przy uruchomionym silniku (H00 I=02)

Podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia silnik obraca się zgodnie ze specjalną charakterystyką pracy. Jednak podczas automatycznego strojenia wartość momentu nie jest wystarczająca, co może być przyczyną problemów (na przykład w podnośnikach obciążenie może opaść). (Patrz punkt 8.-d w instrukcjach poniżej).

Podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia należy postępować zgodnie z poniższymi instrukcjami.

1. Gdy używany jest silnik, które stałe nie są znane, aby uzyskać ich wartości, należy wykonać autostrojenie offline.

2. Gdy w parametrach wyboru stałych silnika (H002/H202) wybrane są stałe standardowego silnika (01), wartości nastaw fabrycznych parametrów **H020/H220** do **H024/H224** są wartościami stałych standardowego silnika.

3. Dane stałych silnika odpowiadają podłączeniu w gwiazdę (Y) przy częstotliwości 50Hz.

4. Wartość częstotliwości bazowej (**A003**) i napięcia AVR (**A0B2**) należy ustawić zgodnie z danymi znamionowymi silnika. Jeśli wartość napięcia silnika jest inna niż dostępne ustawienia, należy ustawić wartość współczynnika wzmocnienia V/f (**A045**) zgodnie z poniższym wzorem:

„napięcie silnika (**A0B2**)” x „wzmocnienie napięcia wyjściowego (**A045**)” = „znamionowe napięcie silnika”

5. Prawidłowe wartości stałych silnika można uzyskać tylko, gdy moc silnika jest tego samego poziomu lub jeden poziom niższa niż moc falownika. Gdy podłączony jest silnik o innej mocy, uzyskanie prawidłowych wartości stałych silnika jest niemożliwe lub działanie funkcji autostrojenia nie zostanie zakończone prawidłowo. W tym przypadku należy nacisnąć przycisk STOP/RESET, następnie wyświetli się kod błędu.

6. Należy upewnić się, że wyłączone są hamowanie prądem stałym DC (**A05 I=00**) oraz wybór prostego pozycjonowania (**P0 I2=00**), w przeciwnym razie stałe silnika nie zostaną zmierzone prawidłowo.

7. Należy upewnić się, że wyłączona jest funkcja zacisku ATR (**52**: odblokowanie wejścia wartości zadanej momentu), w przeciwnym razie stałe silnika nie zostaną zmierzone prawidłowo.

8. Gdy używana jest funkcja automatycznego strojenia z załączonym silnikiem (**H00 I=02**), należy sprawdzić poniższe punkty.

- a) Silnik obraca się do prędkości 80% częstotliwości bazowej. Należy sprawdzić, czy nie spowoduje to problemów w Twojej maszynie.
- b) Silnik nie powinien być napędzany przez mechanizmy zewnętrzne.
- c) Wszystkie hamulce muszą być zwolnione.

d) Jednak podczas automatycznego strojenia wartość momentu nie jest wystarczająca, co może być przyczyną problemów (na przykład w podnośnikach obciążenie może opaść). W tym przypadku należy zdemontować silnik z maszyny lub innego obciążenia i wykonać automatyczne strojenie parametrów tylko samego silnika. Wartość inercji J jest zmierzona na bazie samego silnika. Do zmierzonej wartości inercji J należy dodać wartość inercji maszyny przeliczoną do danych wału silnika.

e) Jeśli aplikacja nakłada dodatkowe ograniczenia (na przykład podnośniki lub wiertarki), podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia prędkość silnika może przekroczyć wartość ograniczenia, co może być przyczyną uszkodzenia maszyny.

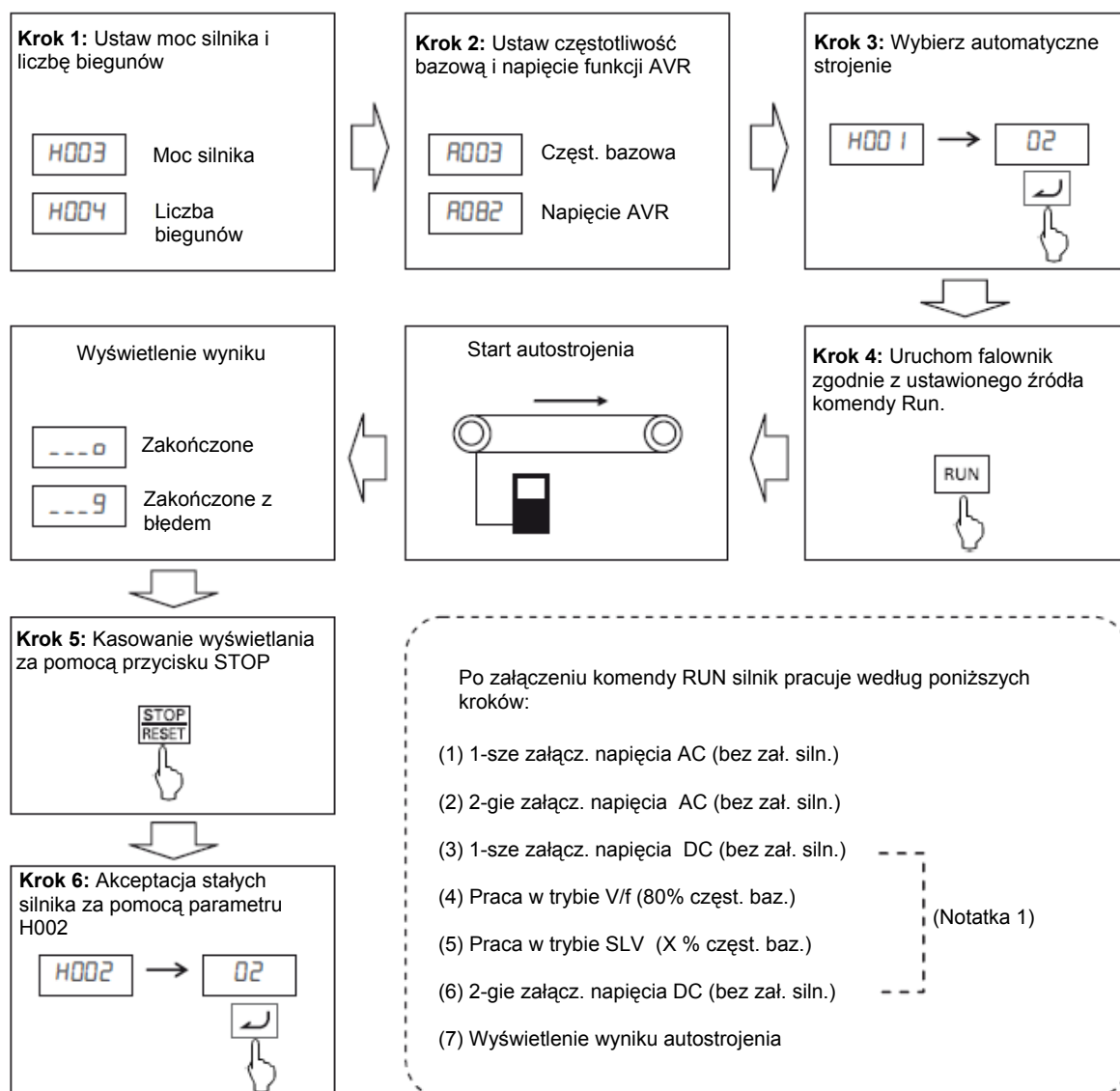
9. Nawet, gdy wybrane jest automatyczne strojenie offline "0 I, silnik może nieznacznie obrócić się podczas wykonywania automatycznego strojenia.

10. Gdy wykonywane jest automatyczne strojenie stałych silnika o mocy jeden poziom niższej niż moc falownika, należy załączyć funkcję ograniczenia przeciążenia i wartość ograniczenia przeciążania ustawić na poziomie 150% prądu znamionowego silnika.

11. Gdy wartość czasu całkowania funkcji ograniczenia alarmu nad napięciowego (b 134) jest niska, podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia może zostać załączony alarm zbyt wysokiej wartości napięcia. W tym przypadku należy zwiększyć wartość parametru b134 i ponownie wykonać automatyczne strojenie stałych silnika.

12. Aby wykonać automatyczne strojenie, należy upewnić się, że ustawiona wartość częstotliwości wyjściowej (F00 I) jest wyższa niż wartość częstotliwości początkowej (b082) (niezależnie, czy autostrojenie jest wykonywane z lub bez załączania silnika).

Procedura automatycznego strojenia offline (z załączaniem silnika)



Notatka 1 Gdy wybrane jest automatyczne strojenie bez załączania silnika (H001 = 01), punktu (4) i (5) są pomijane.

Notatka 2 Po zakończeniu funkcji automatycznego strojenia należy pamiętać, aby w parametrze H002/H202 wpisać „02”. W przeciwnym razie zmierzone dane nie są używane.

Notatka 3 Prędkość „X” punktu (5) powyżej zależy od czasu przyspieszania/hamowania.
(T: Dłuższy czas przyspieszania lub hamowania)
 $0 < T < 50$ [s]: X = 40%
 $50 \leq T < 100$ [s]: X = 20%
 $100 \leq T < 100$ [s]: X = 10%

Notatka 4 Jeśli automatyczne strojenie nie zostanie zakończone prawidłowo, należy wykonać je ponownie.

Notatka 5 Jeśli w czasie wykonywania automatycznego strojenia wystąpi alarm falownika, automatyczne strojenie jest przerywane. Po usunięciu przyczyny alarmu należy uruchomić funkcję automatycznego strojenia od początku.

Notatka 6 Jeśli podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia falownik zostanie zatrzymany za pomocą komendy stop (z przycisku STOP lub z powodu wyłączenia sygnału wejścia RUN), wartości mierzonych stałych silnika pozostają niezmiennione. Należy ponownie uruchomić funkcję automatycznego strojenia stałych silnika.

Notatka 7 Jeśli funkcja automatycznego strojenia zostanie uruchomiona przy wybranej programowalnej charakterystyce V/f, automatyczne strojenie zostanie zakończone nieprawidłowo i wyświetli się kod błędu.

3-8-4 Silnik z magnesami stałymi PM

Gdy wybrany jest tryb PM **b 7 l=03** i po inicjalizacji **b 180=01**, w parametrach grupy „H” w miejsce parametrów standardowego silnika indukcyjnego IM wyświetlane są nowe parametry silnika. W tabeli poniżej pokazane są nowe parametry, których wartości należy ustawić zgodnie z charakterystyką silnika.

Funkcja „H”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
H102	Ustawienie danych silnika PM	00 (Standardowe dane Hitachi) 01 (dane automatycznego strojenia)	×	00	
H103	Moc silnika PM	0.1/0.2/0.4/0.55/0.75/1.1/1.5/2.2/3.0/3.7/4.0/5.5/7.5/11.0/15.0/18.5	×	Zgodnie z danymi znamionowymi falownika	
H104	Liczba biegunów silnika z magnesami trwałymi PM	2(0)/4(1)/6(2)/8(3)/10(4)/12(5)/14(6)/16(7)/18(8)/20(9)/22(10)/24(11)/26(12)/28(13)/30(14)/32(15)/34(16)/36(17)/38(18)/40(19)/42(20)/44(21)/46(22)/48(34) bieguny	×		
H105	Prąd znamionowy silnika PM	Ustawić między 20% i 100% wartości prądu znamionowego falownika.	×		A
H106	Stała R silnika PM	0,001 do 65,535 Ω	×		Ω
H107	Stała Ld silnika PM	0,01 to 655,35 mH	×		mH
H108	Stała Lq silnika PM	0,01 do 655,35 mH	×		mH
H109	Stała Ke silnika PM	0,0001 do 6,5535 Vpeak/(rad/s)	×		Vpeak/(rad/s)
H110	Stała J silnika PM	0,001 do 9999,000 Kg/m ²	×		Kg/m ²
H111	Stała R (wynik automatycznego strojenia)	0,001 do 65,535 Ω	×		Ω
H112	Stała Ld (wynik automatycznego strojenia)	0,01 to 655,35 mH	×		mH
H113	Stała Lq (wynik automatycznego strojenia)	0,01 do 655,35 mH	×		mH
H116	Prędkość odpowiedzi silnika PM	1 do 1000	×	100	%
H117	Prąd rozruchowy silnika PM	20,00 do 100,00%	×	55	%
H118	Czas rozruchu silnika PM	0,01 do 60,00 s	×	1,00	s
H119	Stała stabilizacji silnika PM	0 do 120%	×	100	%
H121	Minimalna częstotliwość silnika PM	0,0 do 25,5%	×	8	%
H122	Prąd biegu jałowego silnika PM	0,00 do 100,00%	×	10,00	%
H123	Wybór funkcji pomiaru początkowej pozycji silnika PM przy starcie	00 (nieaktywna) 01 (aktywna)	×	00	
H131	Czas opóźnienia pomiaru pozycji początkowej silnika PM przy 0V	0 do 255	×	10	—
H132	Czas opóźnienia pomiaru pozycji początkowej silnika PM	0 do 255	×	10	—
H133	Stała pomiarów pozycji początkowej silnika PM	0 do 255	×	30	—
H134	Wzmocnienie napięcia podczas pomiaru pozycji początkowej silnika PM	0 do 200	×	100	—

Ograniczenia w przypadku użycia silnika z magnesami stałymi PM

Jeśli używany jest silnik PM z magnesami stałymi należy wziąć pod uwagę niektóre ograniczenia dotyczące zastosowania i funkcjonalności.

Z punktu widzenia zastosowania należy pamiętać o następujących ograniczeniach:

1. Silniki z magnesami stałymi PM można używać w zastosowaniach z obniżonym momentem z momentem rozruchowym niższym niż 50%.
2. Falowniki serii MX z silnikami z magnesami stałymi PM nie są odpowiednie do stosowania w aplikacjach ze stałym momentem, w których wymagane jest szybkie przyspieszanie i hamowanie oraz praca w zakresie niskich prędkości. Nigdy nie wolno używać trybu PM do sterowania maszynami transportowymi i w szczególności w przypadku obciążeń pionowych jak na przykład podnośniki.
3. Napęd jest w stanie sterować obciążeniem o inercji 50 razy większej niż inercja silnika.
4. Jeden falownik może sterować tylko pracą jednego silnika.
5. Należy uważać, aby nie przekraczać wartości prądu rozmagnesowania silnika.

Z punktu widzenia funkcjonalności, gdy wybrany jest tryb PM, kilka funkcji i parametrów nie jest dostępne. W tabeli poniżej wymienione są te funkcje i parametry.

Funkcja	Powiązane parametry	Tryb PM
2-gie parametry silnika	Funkcja sygnału wejść SET (08)	Niewyświetlane
	Funkcja sygnału wyjść SETM (60)	Niewyświetlane
Ograniczenie momentu	C027, C028	Ograniczenie wyboru
	d009, d010, d012, b040, b045, C054, C059, P033, P034, P036, P041	Niewyświetlane
	Funkcje zacisków wejść TL(40), TRQ1(41), TRQ2(42), ATR(52)	Niewyświetlane
	Funkcje zacisków wyjść OTQ(07), TRQ(10)	Niewyświetlane
Enkoder sprzężenia zwrotnego	P003	Ograniczenie wyboru
	d008, d029, d030, H050, H051, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060, P073, P075, P077	Niewyświetlane
	Funkcje zacisków wejść PCLR(47), CP1(66), CP3(68), ORL(69), ORG(70), SPD(73), EB(85)	Niewyświetlane
	Funkcje zacisków wyjść DES(22), POK(23)	Niewyświetlane
Jog	A038, A039	Niewyświetlane
	Funkcja zacisku wejść JG (06)	Niewyświetlana
Sterowanie silnikiem indukcyjnym IM	A041, A044, A046, A047, b100, b113, H002, H006, H020, H024, H030, H034	Niewyświetlane
Wzmocnienie charakterystyki V/f	A045	Niewyświetlane
AVR	A081, A083, A084	Niewyświetlane
Automatyczne oszczędzanie energii	A085, A086	Niewyświetlane
Restart z aktywnym dopasowaniem częstotliwości	b001, b008, b088, C103	Ograniczenie wyboru
	b028, b030	Niewyświetlane
Ograniczenie alarmu nadprądowego	b027	Niewyświetlane
Rozruch przy ograniczonym napięciu	b036	Niewyświetlane
Blokada zmiany kierunku obrotów	b046	Niewyświetlane
Sterowanie hamulcem	b120, b127	Niewyświetlane
	Funkcja zacisku wejść BOK (44)	Niewyświetlane
	Funkcje zacisków wyjść BRK(19), BER(20)	Niewyświetlane
Automatyczne strojenie offline	H001	Ograniczenie wyboru

Wybór trybu obciążalności	b049	Niewyświetlane
Przełączenie na zasilanie silnika z sieci zasilającej	Funkcja zacisku wejść CS14	Niewyświetlane
Przerwanie LAD	Funkcja zacisku wejść LAC (46)	Niewyświetlane

3-9 Grupa „P”: Inne parametry

Parametry grupy „P” są używane do pozostałych funkcji jak: błędy kart opcjonalnych, ustawienia enkodera (wejście ciągu impulsów), wartości zadanej momentu, wartości zadanej pozycji, programu EzSQ i funkcji związanych z komunikacją (CompoNet, DeviceNet, EtherCat, ProfiBus, CAN Open).

3-9-1 Błąd karty opcjonalnej

W przypadku detekcji błędu wbudowanej karty opcjonalnej możesz wybrać sposób pracy falownika.

Funkcja „P”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
P001	Reakcja w przypadku detekcji błędu karty opcjonalnej	Dwie możliwości: 00 ... Alarm falownika 01 ... Brak reakcji (falownik kontynuuje pracę)	x	00	-

3-9-2 Ustawienia enkodera (wejścia ciągu impulsów)

Za pomocą sygnału wejścia ciągu impulsów można sterować prędkością lub używać trybu prostego pozycjonowania. W tabeli poniżej przedstawiamy parametry tych funkcji. Szczegółowy opis znajduje się na stronie 175 w rozdziale 4 *Obsługa i Monitorowanie*.

Funkcja „P”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
P003	Wybór funkcji zacisku [EA]	Trzy możliwe ustawienia: 00 ... Sygnał prędkości (także w przypadku regulacji PID) 01 ... Do podłączenia sygnału enkodera 02 ... Sygnał programu EzSQ	x	00	-
P004	Konfiguracja sygnału ciągu impulsów	Cztery możliwości: 00 ... Sygnał impulsowy jedno-fazowy IFA1 01 ... Sygnał 2-fazowy 1 (odstęp 90°) [EA] i [EB] 02 ... Sygnał 2-fazowy 2 (odstęp 90°) [EA] i [EB] 03 ... Sygnał impulsowy jedno-fazowy [EA] i sygnał kierunku ruchu [EB]	x	00	-
P011	Liczba impulsów enkodera	Ustawienie liczby impulsów enkodera (imp/obr), zakres nastaw od 32 do 1024.	x	512	-
P012	Wybór trybu prostego pozycjonowania	Dwie możliwości: 00 ... proste pozycjonowanie nieaktywne 02 ... proste pozycjonowanie aktywne	x	00	-
P015	Prędkość dokładnego pozycjonowania	Zakres nastaw: od częstotliwości początkowej (b082) do 10 Hz	x	5,00	Hz
P026	Poziom detekcji alarmu zbyt wysokiej prędkości	Zakres nastaw: 0~150%	x	115,0	%
P027	Poziom detekcji alarmu zbyt wysokiej odchyłki prędkości	Zakres nastaw: 0~120 Hz	x	10,00	Hz

3-9-3 Konfiguracja parametrów związanych z regulacją prędkości

Jeśli w parametrze **C027** wpisane jest "15" i w parametrze **P003** ustawione jest "00", do sterowania częstotliwości wyjściowej używany jest jednofazowy sygnał ciągu impulsów wejścia EA.

Funkcja „P”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
P055	Parametr skalowania impulsowego sygnału zadawania częstotliwości	Ustawić liczbę impulsów odpowiadającą częstotliwości maksymalnej, zakres nastaw; 1,0~32,0 kHz	×	1,5	kHz
P056	Stała czasowa filtracji impulsowego sygnału zadawania częstotliwości	Zakres nastaw: 0,01~2,00 s.	×	0,10	s.
P057	Ustawienie przesunięcia zera impulsowego sygnału zadawania częstotliwości	Zakres nastaw: -100~100 %	×	0.	%
P058	Ograniczenie impulsowego sygnału wejściowego	Zakres nastaw: 0~100%	×	100.	%

3-9-4 Konfiguracja parametrów związanych z regulacją momentu

Ustawiając wartości parametrów, przedstawionych w poniższej tabeli można regulować wartością momentu w otwartej pętli regulacji. Poziom 100% momentu odpowiada wartości znamionowej prądu falownika. Absolutna wartość momentu zależy od typu zastosowanego silnika.

Funkcja „P”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Description		EU	Jedn.
P033	Wybór źródła wartości zadanej momentu	Sześć możliwych ustawień: 00... Napięciowy sygnał analogowy [O] 01... Prądowy sygnał analogowy [OI] 03... Panel sterowania, 06... Karta opcjonalna	×	00	-
P034	Wartość zadana momentu	Zakres nastaw: 0~200%	✓	0.	%
P036	Wybór polaryzacji przesunięcia zera momentu	Trzy możliwe ustawienia: 00... Zgodnie ze znakiem 01... Zgodnie z kierunkiem obrotu 05... Karta opcji	×	00	-
P037	Ustawienie przesunięcia zera momentu	Zakres nastaw: -200~200%	✓	0.	%
P038	Wybór polaryzacji przesunięcia zera momentu	Dwie możliwości: 00... Bez przesunięcia zera momentu 01... Panel sterowania	×	00	
P039	Ograniczenie prędkości w trybie sterowania momentem (do przodu)	Zakres nastaw: 0,00~120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P040	Ograniczenie prędkości w trybie sterowania momentem (do tyłu)	Zakres nastaw: 0,00~120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P041	Czas opóźnienia przełączania trybu regulacji prędkości/momentu	Zakres nastaw: od 0 do 1000ms	×	0.	ms

Aby załączyć tryb regulacji momentu, konieczne jest przypisanie funkcji „ATR” (zezwolenie sygnału zadawania momentu) do jednego z zacisków wejść (należy wpisać "52" do odpowiedniego z parametrów od "C001" do "C007").

3-9-5 Proste pozycjonowanie

Sterując sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera można sterować pozycją w trybie prostego pozycjonowania. Na następnych stronach pokazujemy, jak ustawić wartości parametrów związanych z trybem pozycjonowania.

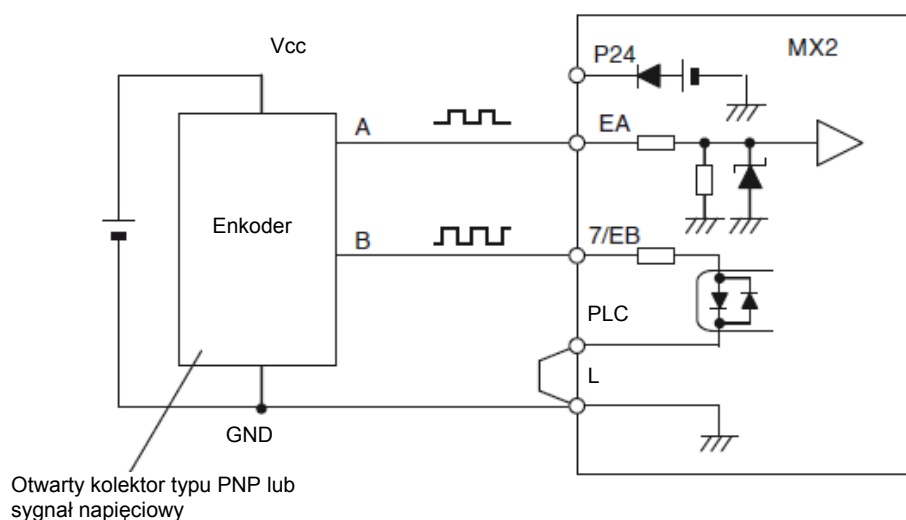
Podłączenie enkodera – Poniżej pokazujemy, w jaki sposób należy podłączyć sygnały enkodera.

Typ sygnału impulsowego	Częstotl. maks.	Zacisk EA (5 do 24 VDC)	Zacisk EB (24 VDC)
Sygnał 2-fazowy, przesunięcie 90°	Faza A - 32 kHz Faza B - 2 kHz	Faza A (Wyjście otwarty kolektor PNP lub wyjście napięciowe)	Faza B (Wyjście otwarty kolektor PNP lub wyjście napięciowe)
Sygnał jedno-fazowy + sygnał kierunku	32 (kHz)	Sygnał jednofazowy (Wyjście otwarty kolektor PNP lub wyjście napięciowe)	Kierunek (Wyjście otwarty kolektor NPN (sink)/PNP (source) lub styk)
Sygnał jednofazowy	32 (kHz)	Sygnał jednofazowy (Wyjście otwarty kolektor PNP lub wyjście napięciowe)	-

Podłączenie sygnału 2-fazowego

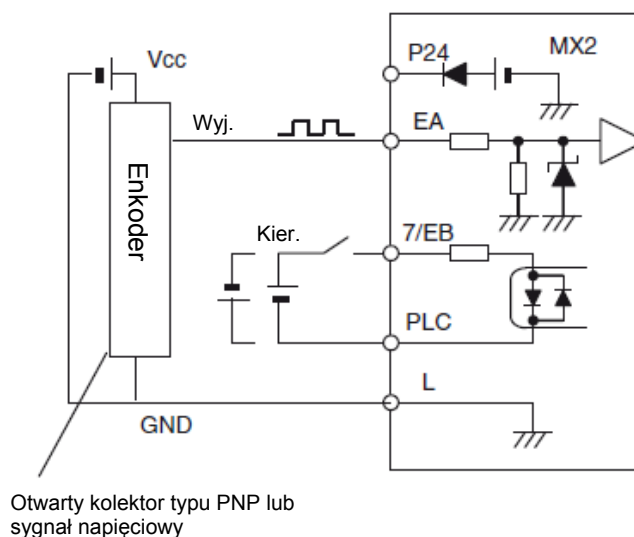
Enkoder w wyjściu typu otwarty kolektor PNP lub z wyjściem napięciowym

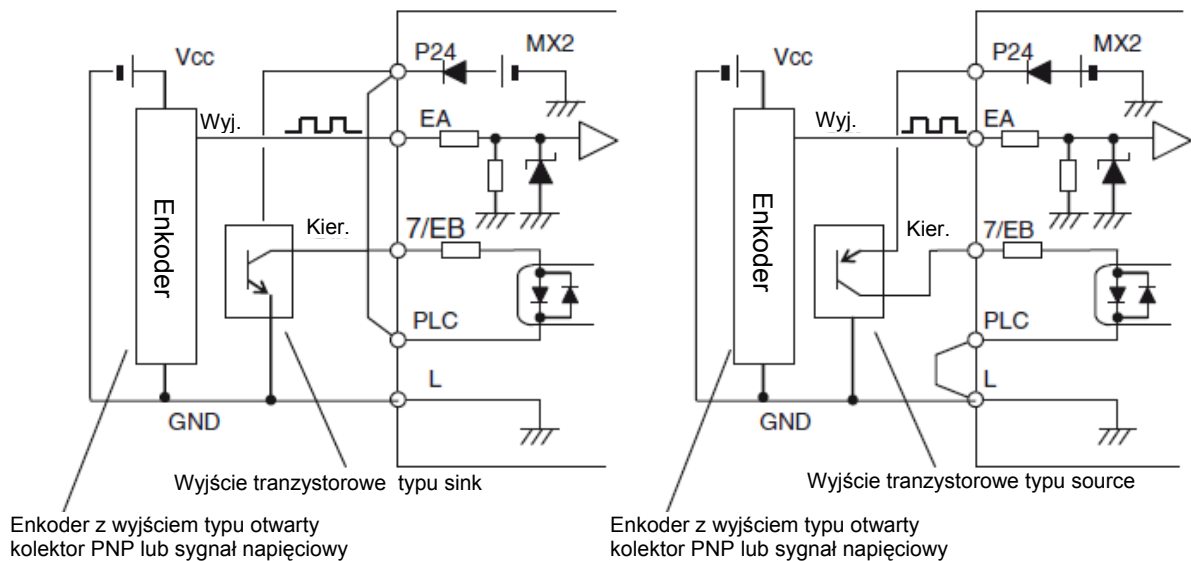
Podłączyć sygnał A do zacisku EA i sygnał B do zacisku EB. Ponieważ zacisk ujemny wejścia EB jest wspólny także dla innych wejść, wszystkie wejścia mogą pracować w trybie source (sygnał typu otwarty kolektor PNP lub napięciowy). Napięcie zacisku EB powinno mieć wartość z zakresu 18 do 24 V DC. Sygnał EB należy przypisać do zacisku 7.



Sygnał jednofazowy

Podłączyć sygnał A do zacisku EA i sygnał kierunku obrotów do zacisku EB. Zmieniając pozycję zworki można skonfigurować typ sygnału zacisku EB: typu source PNP lub sink NPN. Do zacisku 7 należy przypisać sygnał EB. Stan ZAŁ. oznacza ruch w przód, natomiast stan WYŁ. oznacza ruch do tyłu.





Ustawienie trybu prostego pozycjonowania

- W parametrze konfiguracji sygnału [EA] wpisz „01”. Sygnał ciągu impulsów będzie pełnił funkcję sygnału sprzężenia zwrotnego z enkodera.
- W parametrze wyboru trybu prostego pozycjonowania (P012) wpisz „02”, co spowoduje załączenie trybu prostego pozycjonowania. (Jeśli ustawione jest „0”, wybrany jest tryb V/f ze sprzężeniem zwrotnym). Dalsze informacje można uzyskać w rozdziale xxx.
- Za pomocą kombinacji 3 zacisków wejść, do który przypisane są funkcje CP1 do CP3, można wybrać 8 wartości pozycji zadanej.
- Oprócz sygnału pozycjonowania konieczne jest załączenie komendy ruchu RUN (FW, RV). Ponieważ kierunek obrotu nie ma znaczenia w trybie pozycjonowania, obydwa sygnały FW i RV pełnią funkcję polecenia ruchu RUN.
- Prędkość ruchu w trybie pozycjonowania zależy od sygnału wartości częstotliwości (A001).
- Mimo, że wartość pozycji przedstawiana jest za pomocą więcej niż 4 cyfry, jednak tylko cztery najstarsze cyfry są wyświetlane.

Kod funkcji	Charakterystyka	Dane lub zakres danych	Opis
P003	Wybór funkcji zacisku [EA]	01	Sygnał enkodera sprzężenia zwrotnego
P004	Typ sygnału sprzężenia zwrotnego	00	Jednofazowy ciąg impulsów
		01	Sygnał 2-fazowy 1, odstęp 90 stopni
		02	Sygnał 2-fazowy 2, odstęp 90 stopni
		03	Sygnał jednofazowy + sygnał kierunku
P011	Ustawienie enkodera impulsów	32. do 1024	
P012	Wybór trybu prostego pozycjonowania	02	Tryb prostego pozycjonowania aktywny
P015	Prędkość dokładnego pozycjonowania	Zakres nastaw: od częstotliwości początkowej do 10,00 Hz	
P026	Poziom detekcji alarmu zbyt wysokiej prędkości	0,0 do 150 (%)	
P027	Poziom detekcji alarmu zbyt wysokiej odchyłki prędkości	0,00 do 120,0 Hz	
P072	Zakres pozycji (ruch do przodu)	0 do +268435455	Wyświetlane są najstarsze 4 cyfry
P073	Zakres pozycji (ruch do tyłu)	-268435455 do 0	Wyświetlane są najstarsze 4 cyfry
P075	Wybór trybu pozycjonowania	00	Z ograniczeniem

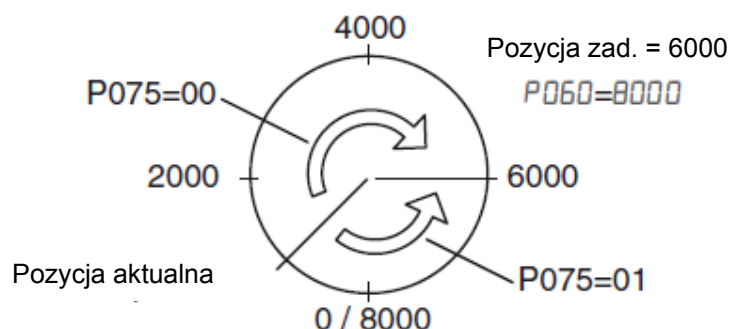
		01	Bez ograniczeń (najkrótsza droga), w parametrze P004 należy wpisać 00 lub 01
P077	Opóźnienie detekcji odłączenia enkodera	0,0 do 10,0 s	
H050	Wzmocnienie P kompensacji poślizgu w trybie V/f ze sprzężeniem zwrotnym FB	0,0 do 10,00	
H051	Współczynnik I kompensacji poślizgu w trybie V/f ze sprzężeniem zwrotnym FB	0 do 1000s	
d029	Monitor wartości zadanej pozycji	-268435455 do +268435455	
d030	Monitor sygnału sprzężenia zwrotnego pozycji		
C102	Wybór resetu	03	Reset nie powoduje skasowania danych wewnętrznych
C001-C007	Funkcja wejścia [1] do [7]	47 85	PCLR: Kasowanie licznika impulsów pozycji EB: Detekcja kierunku ruchu
C021-C022 C026	Funkcja wyjść [11], [12] i przekaźnika alarmu	22 23	DSE: Sygnał zbyt dużej odchyłki prędkości POK: Pozycjonowanie zakończone

Notatka 1 Gdy do zacisku 7 podłączony jest sygnał wyboru kierunku ruchu (P004=01~03), w parametrze konfiguracji funkcji tego zacisku (C007) należy wpisać 85 (EB). Załączenie sygnału wybiera kierunek ruchu do przodu, wyłączenie wybiera ruch do tyłu.

Notatka 2 Maksymalne częstotliwości sygnałów A i B enkodera są różne (32 kHz dla wejścia sygnału A i 2 kHz dla wejścia sygnału B). Jeśli wymagane jest wykrywanie kierunku ruchu powyżej częstotliwości 2 kHz, metodę wykrywania kierunku ruchu należy wybrać za pomocą parametru P004.

P004	Typ sygnału	Opis
01	Sygnał 2-fazowy 1, odstęp 90 stopni	Utrzymanie kierunku ostatniego ruchu
02	Sygnał 2-fazowy 2, odstęp 90 stopni	W zależności od komendy Run ((FW do przodu lub RV do tyłu)

Notatka 3 W układzie współrzędnych obrotowych, jeśli w parametrze P075 wpisane jest „01”, ruch obrotowy odbywa się po najkrótszej drodze. Należy wtedy w parametrze (**P060**) wpisać liczbę impulsów enkodera odpowiadającą jednemu obrotowi silnika. Ustawiona wartość musi być dodatnia.



Notatka 4 Jeśli w parametrze P075 wpisane jest „01”, w parametrze P004 należy ustawić **00** lub **01**.

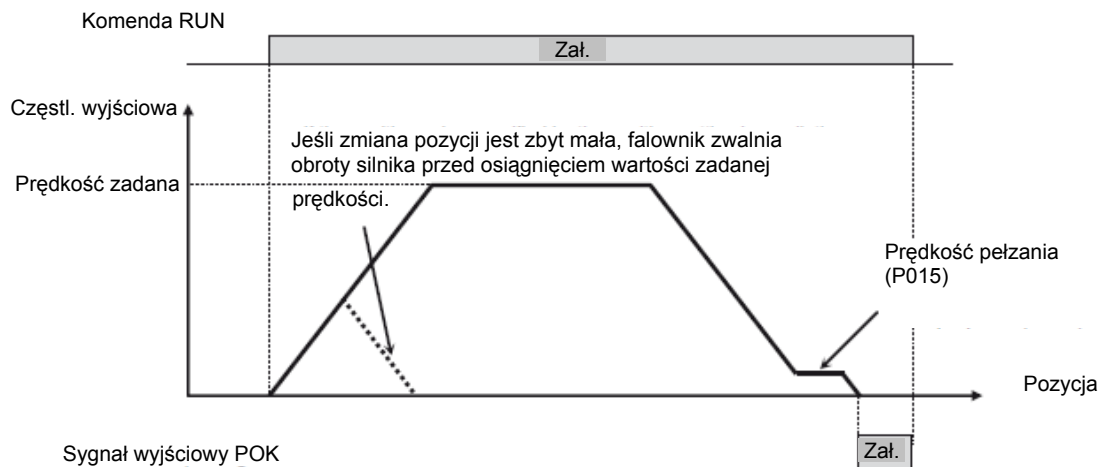
W trybie prostego pozycjonowania falownik steruje pracą silnika, dopóki maszyna nie osiągnie zadanej pozycji. Następnie silnik zatrzymuje się w trybie hamowania prądem stałym DC.

<1> Wartość zadana pozycji

<2> Wartość zadana prędkości (wartość zadana częstotliwości)

<3> Czas przyspieszania i hamowania

(Tryb hamowania prądem stałym DC jest aktywny do momentu wyłączenia sygnału RUN.)



- W trybie prostego pozycjonowania nastawy częstotliwości i czasów przyspieszenia/hamowania są takie same, jak w przypadku ustawień dla normalnego trybu pracy.
- W zależności od ustawień funkcji hamowania prądem stałym DC i prędkości dochodzenia, maszyna może wyjść z pozycji zadanej.
- Jeśli wartość przemieszczenia jest zbyt mała, falownik może zatrzymać silnik przed osiągnięciem wartości zadanej prędkości.
- W trybie prostego pozycjonowania komenda kierunku ruchu (do przodu FW lub do tyłu RV) jest ignorowana. Sygnał komendy ruchu pełni funkcję sygnału startu i stopu. Gdy wartość zadana pozycji jest większa, niż aktualna pozycja, silnik porusza się w kierunku „do przodu”, a jeśli wartość zadana pozycji jest mniejsza niż aktualna pozycja - „do tyłu”.
- Pozycja silnika w momencie załączania zasilania to pozycja bazowa (Dane pozycji =0). W przypadku wyłączenia napięcia zasilania dane pozycji są kasowane.
- Gdy przy wartości zadanej zmiany pozycji równej 0 załączony zostanie sygnał startu, pozycjonowanie jest uznane za zakończone (z hamowaniem DC) bez załączania silnika.
- W parametrze wyboru trybu resetu (**C 102**) należy wpisać **"03"** (tylko kasowanie alarmu). Jeśli w parametrze **C 102** jest ustawiona wartość różna od **"03"**, załączenie sygnału Reset (lub przycisku Reset) kasuje stan licznika pozycji. Jeśli po wykonaniu Resetu falownika (załączonym za pomocą przycisku Reset lub sygnału wejściowego) wymagane jest pamiętanie wartości licznika pozycji aktualnej, w parametrze wyboru trybu resetu (**C 102**) należy wpisać **"03"**.
- Jeśli do zacisku wejść przypisana jest funkcja PCLR, załączenie sygnału tego zacisku kasuje licznik aktualnej pozycji. (Należy pamiętać, że jednocześnie kasowany jest także stan licznika impulsów odchyłki pozycji.)
- W trybie prostego pozycjonowania funkcja zacisku ATR jest nieaktywna. (Tryb regulacji momentu jest nieaktywny.)
- Jeśli wartość licznika pozycji aktualnej przekracza dopuszczalny zakres, załącza się alarm falownika i wyświetlany jest komunikat błędu E83.

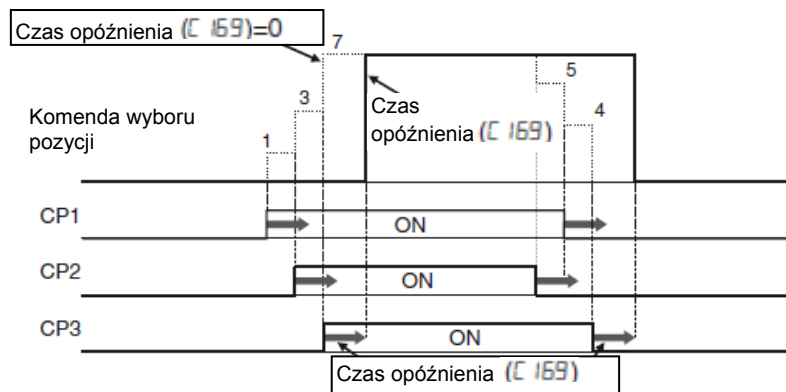
3-9-6 Wybór zaprogramowanych pozycji (CP1/CP2/CP3)

Gdy do zacisków wejść od [1] do [7] (**C001** do **C007**) przypisane są funkcje **"66** (CP1)" do **"68** (CP3)", za pomocą kombinacji zacisków wejściowych można wybierać zaprogramowane pozycje od 0 do 7. Wartości wstępnie zaprogramowanych pozycji są ustawione w parametrach **P060** do **P067**. Jeśli funkcje wyboru zaprogramowanych pozycji nie są przypisane do zacisków wejść, wartością zadaną pozycji jest nastawa parametru (**P060**) (Pozycja 0).

Kod funkcji	Charakterystyka	Dane lub zakres danych	Opis
P060	Zaprogramowana pozycja 0	P073 do P072 (wyświetlane są tylko 4 starsze cyfry ustawionej wartości)	Za pomocą tych parametrów można zaprogramować wartości zadane pozycji, które następnie można wybierać za pomocą kombinacji sygnałów wejść.
P061	Zaprogramowana pozycja 1		
P062	Zaprogramowana pozycja 2		
P063	Zaprogramowana pozycja 3		
P064	Zaprogramowana pozycja 4		
P065	Zaprogramowana pozycja 5		
P066	Zaprogramowana pozycja 6		
P067	Zaprogramowana pozycja 7		

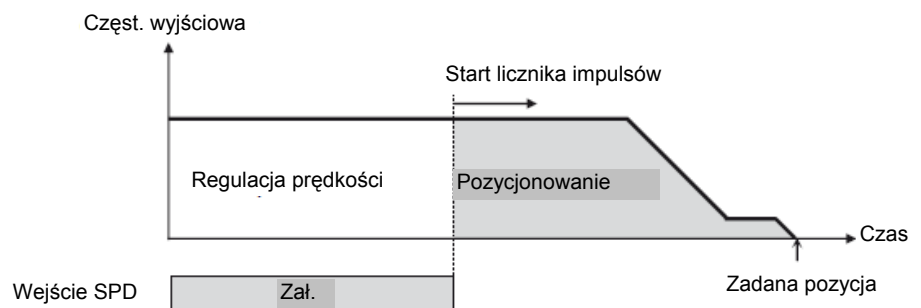
Wybór zaprogramowanej pozycji	CP3	CP2	CP1
Zaprogramowana pozycja zadana 0 (P060)	0	0	0
Zaprogramowana pozycja zadana 1 (P061)	0	0	1
Zaprogramowana pozycja zadana 2 (P062)	0	1	0
Zaprogramowana pozycja zadana 3 (P063)	0	1	1
Zaprogramowana pozycja zadana 4 (P064)	1	0	0
Zaprogramowana pozycja zadana 5 (P065)	1	0	1
Zaprogramowana pozycja zadana 6 (P066)	1	1	0
Zaprogramowana pozycja zadana 7 (P067)	1	1	1

Aby uniknąć błędnego odczytu stanu wejść z powodu opóźnień każdego z obwodów wejściowych, należy odpowiednio ustawić czas opóźnienia odczytu wejść (**C169**). Stan wejść jest odczytywany po upływie czasu ustawionego w parametrze (**C169**) od ostatniej zmiany statusu wejść. (Należy pamiętać, że ustawienie dłuższego czasu opóźnienia pogarsza szybkość odpowiedzi falownika na zmiany stanu wejść.)



3-9-7 Funkcja przełączania trybu regulacji prędkości/pozycjonowania (SPD)

- Gdy sygnał SPD jest załączony, sterowanie prędkością w trybie prostego pozycjonowania jest aktywne.
- Gdy sygnał SPD jest załączony, licznik aktualnej pozycji ma wartość 0. Wyłączenie sygnału SPD załącza tryb pozycjonowania.
- Gdy w momencie wyłączenia sygnału SPD wartość zadana pozycji wynosi 0, falownik natychmiast rozpoczyna hamowanie silnika. (W zależności od nastaw funkcji hamowania prądem stałym DC może wystąpić zjawisko kołysania silnika.)
- Gdy sygnał SPD pozostaje załączony, kierunek obrotu zależy od komendy ruchu RUN. Po załączeniu ruchu w trybie pozycjonowania należy sprawdzić kierunek ruchu.



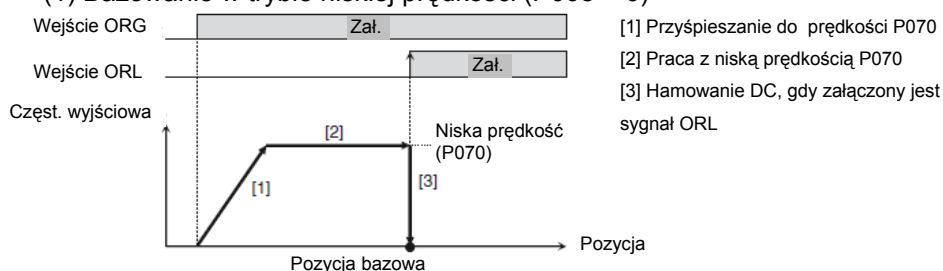
Kod funkcji	Charakterystyka	Dane	Opis
C001-C007	Funkcja wejść [1] do [7]	73	SPD: Przełączanie trybu regulacji: prędkość/pozycjonowanie

3-9-8 Funkcja bazowania

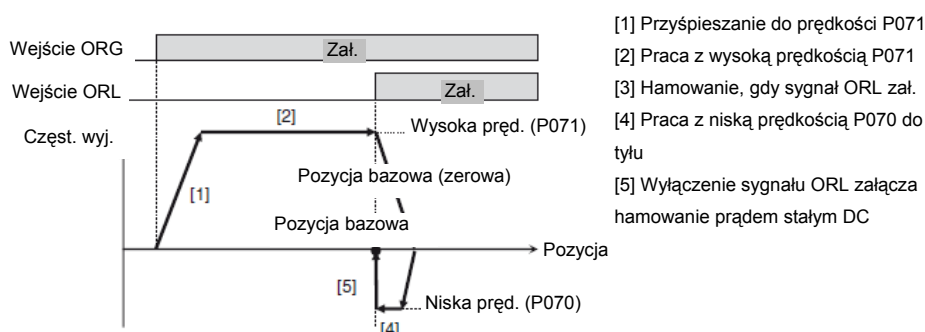
- Za pomocą parametru P06B można wybrać jeden z dwóch dostępnych trybów bazowania.
- Załączenie sygnału polecenia bazowania (10: ORG) powoduje uruchomienie trybu bazowania. Po zakończeniu bazowania dane aktualnej pozycji są kasowane (zerowane).
- Parametr P069 służy do wyboru kierunku bazowania.
- W przypadku, gdy system nie jest bazowany, pozycja enkodera w momencie załączenia napięcia zasilania jest pozycją bazową (zerową).

Kod funkcji	Charakterystyka	Dane lub zakres danych	Opis
P068	Wybór trybu bazowania	00 01	Tryb niskiej prędkości Tryb wysokiej prędkości
P069	Kierunek bazowania	00 01	Ruch do przodu Ruch do tyłu
P070	Częstotliwość bazowania w trybie niskiej prędkości	0 do 10 Hz	
P071	Częstotliwość bazowania w trybie wysokiej prędkości	0 do 400 Hz	
C001	Funkcja wejść [1] do [7]	69	ORL: Sygnał czujnika pozycji początkowej
C007		70	ORG: Start ruchu do pozycji bazowej (zerowej)

(1) Bazowanie w trybie niskiej prędkości (P068 = 0)



(2) Bazowanie w trybie wysokiej prędkości (P068 = 0)



3-9-9 Ustawienia parametrów programu EzSQ

Szczegółowy opis znajduje się na stronie 175 w rozdziale 4 Obsługa i Monitorowanie.

Funkcja „P”			Edycja w trybie Run	Ustawienie fabryczne	
Kod funkcji	Nazwa	Opis		EU	Jedn.
P100 ~ P131	Parametry użytkownika funkcji EzSQ U(00) ~ U(31)	Zakres nastaw od 0 do 65535	✓	0.	-

4-1 Wstęp

W rozdziale 3 przedstawiona została lista wszystkich programowalnych funkcji falownika. Zalecamy, aby najpierw przeglądnąć listę funkcji falownika i ogólnie zaznajomić się z nimi. W tym rozdziale informacje przedstawiane są w następujący sposób:

1. **Funkcje powiązane** – Niektóre parametry wpływają na lub zależą od ustawień innych funkcji. W tym rozdziale przedstawiamy listę „Wymaganych ustawień” programowalnych parametrów, co pomaga zrozumieć funkcje parametrów i ich wzajemne powiązania funkcji.
2. **Programowalne zaciski obwodów wejść/wyjść** – Niektóre funkcje są łączane za pomocą sygnałów zacisków wejść. Inne generują sygnały wyjściowe.
3. **Połączenia elektryczne** – W tym rozdziale pokazujemy, jak wykonać połączenia elektryczne między falownikiem i innymi urządzeniami elektrycznymi.
4. **Wykonywanie automatycznego strojenia** – W tym rozdziale pokazujemy, w jaki sposób przeprowadzić automatyczne strojenie, aby uzyskać dobre wskaźniki sterowania pracą silnika.
5. **Sterowanie pozycją** – W tym rozdziale pokazujemy, jak zrealizować proste pozycjonowanie z wykorzystaniem sprzężenia zwrotnego z enkodera.
6. **Działanie regulatora PID** – Falowniki serii MX2 posiadają wbudowany regulator PID, który oblicza optymalną wartość częstotliwości wyjściowej sterowania procesem zewnętrznym. W tym rozdziale opisano parametry oraz zaciski wejść i wyjść, powiązane z działaniem regulatora PID.
7. **Sterowanie wieloma silnikami** – W niektórych aplikacjach jeden falownik serii MX2 może sterować pracą dwóch lub więcej silników. W tym rozdziale przedstawiamy połączenia elektryczne i parametry, odpowiadające za sterowanie pracą wielu silników za pomocą jednego falownika.

Zagadnienia przedstawione w tym rozdziale pomogą w podjęciu decyzji, które cechy charakterystyczne Twojej aplikacji są ważne i jak z nich korzystać. W rozdziale 2 przedstawiliśmy podstawowe informacje na temat instalacji, uzupełnione o informacje na temat próbnego załączenia zasilania i próbnego uruchomienia silnika. To punkt wyjścia do tego rozdziału, w którym pokażemy jak sprawić, aby falownik był częścią dużego systemu sterowania.

4-1-1 Ostrzeżenia dotyczące procedur obsługi

Przed dalszą pracą z falownikiem należy zapoznać się z poniższymi ostrzeżeniami.



Uwaga Temperatura radiatora może znacząco wzrosnąć, dlatego należy uważać, aby go nie dotykać. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo oparzenia.



Uwaga Prędkość pracy falownika może łatwo zmienić z niskiej na wysoką. Przed rozpoczęciem eksploatacji falownika należy sprawdzić możliwości i ograniczenia silnika oraz maszyny. W przeciwnym razie można spowodować obrażenia personelu obsługi.



Uwaga Gdy silnik napędzany jest z częstotliwością wyższą niż fabryczne nastawy falownika (50Hz/60Hz), należy skonsultować dane techniczne silnika i maszyny z ich producentami. Tylko po uzyskaniu ich zgody można napędzać silnik z podwyższoną częstotliwością. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia.

4-1-2 Ostrzeżenia dotyczące procedur obsługi



Ostrzeżenie Napięcie zasilania można załączać tylko po uprzednim zamknięciu pokrywy przedniej. Przy załączonym napięciu zasilania nie wolno otwierać pokrywy przedniej. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.



Ostrzeżenie Urządzenia nie wolno obsługiwać mokrymi rękami. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.



Ostrzeżenie Przy załączonym napięciu zasilania nie wolno dotykać zacisków falownika nawet wtedy, gdy silnik jest zatrzymany. Istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.



Ostrzeżenie Jeśli został wybrany tryb restartu, po alarmowym zatrzymaniu silnik może nagle włączyć obroty. Przed podejściem do maszyny należy zatrzymać falownik (należy upewnić się, że maszyna jest tak zaprojektowana, że personel obsługi ma zapewnione bezpieczeństwo nawet w przypadku samoczynnego restartu). W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo obrażeń personelu obsługi.



Ostrzeżenie Po chwilowym zaniku napięcia zasilania, gdy komenda RUN jest aktywna, falownik może rozpocząć procedurę restartu. Jeśli taki restart może stanowić zagrożenie dla personelu obsługi, należy zaprojektować obwód blokady, która po przywróceniu napięcia zasilania uniemożliwi samoczynny restart. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo obrażeń personelu obsługi.



Ostrzeżenie Przycisk Stop jest aktywny tylko wtedy, gdy funkcja stopu jest aktywna. Należy upewnić się, że działanie przycisku Stop jest dozwolone niezależnie od działania przycisku stopu bezpieczeństwa. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo obrażeń personelu obsługi.



Ostrzeżenie W przypadku alarmowego zatrzymania falownika, skasowanie alarmu przy aktywnej komendzie Run powoduje automatyczny restart falownika. Należy upewnić się, że alarm jest kasowany tylko po uprzednim wyłączeniu komendy Run. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo obrażeń personelu obsługi.



Ostrzeżenie Nie wolno dotykać elementów wewnętrznych załączonego falownika lub wkładać do środka przewodzących przedmiotów. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym lub pożaru.



Ostrzeżenie Załączenie napięcia zasilania przy załączonej komendzie RUN powoduje automatyczny start silnika, co może być przyczyną obrażeń personelu. Przed załączeniem napięcia zasilania należy upewnić się, że komenda Run jest wyłączona.



Ostrzeżenie Gdy funkcja przycisku Stop jest nieaktywna, naciśnięcie tego przycisku nie powoduje zatrzymania falownika i nie kasuje alarmów falownika.



Ostrzeżenie Gdy aplikacja to umożliwia, należy zastosować oddzielny przycisk Stopu Bezpieczeństwa.

4-2 Podłączanie falownika do sterowników PLC i innych urządzeń

Falowniki firmy Omron mogą być używane w wielu różnych zastosowaniach. Panel obsługi falownika (lub inne urządzenia programujące) ułatwia przeprowadzenie konfiguracji podczas instalacji. Po zainstalowaniu falownik zwykle otrzymuje komendy ruchu ze złącza sygnałów sterujących lub poprzez port szeregowy z innego urządzenia sterującego. W prostych zastosowaniach, jak na przykład sterowanie prędkością pojedynczego transportera do falownika, wystarczy podłączyć przycisk Run/Stop i potencjometr. W zaawansowanych aplikacjach może być konieczne zastosowanie sterownika PLC, podłączonego do falownika za pomocą kilku sygnałów.

W tej instrukcji nie jest możliwe przedstawienie wszystkich możliwych rodzajów zastosowań. To Ty będziesz musiał zapoznać się z elektrycznymi charakterystykami urządzeń, które chcesz podłączyć do falownika. Zawarte w tym i następnych podrozdziałach informacje pomogą Ci szybko i bezpiecznie podłączyć te urządzenia do falownika.



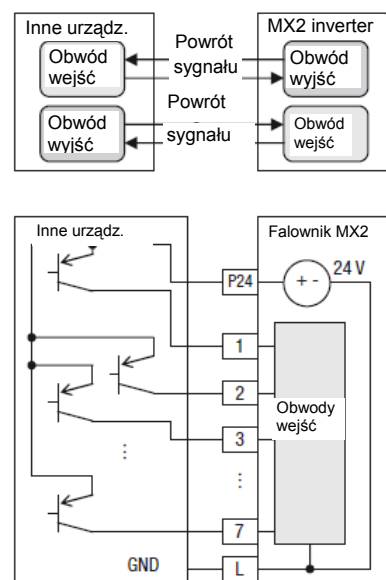
Uwaga Przekroczenie maksymalnych dopuszczalnych wartości napięcia lub prądu może spowodować uszkodzenie falownika lub innych urządzeń.

Jak pokazano na schemacie z prawej, połączenie falownika z innymi urządzeniami opiera się na elektrycznych charakterystykach wejść/wyjść występujących po obu stronach połączenia. Programowalne wejścia falownika akceptują z zewnętrznych urządzeń zarówno sygnały wyjściowe typu source/PNP jak i sink/NPN (na przykład ze sterownika PLC). W tym rozdziale przedstawiamy wewnętrzne elementy obwodów zacisków wejść/wyjść falownika. W niektórych przypadkach podłączenie interfejsu wymaga zastosowania zewnętrznego zasilacza.

Aby uniknąć problemów związanych z uszkodzeniem sprzętu i bezproblemowo uruchomić aplikację, zalecamy narysowanie schematów wszystkich połączeń między falownikiem i drugim urządzeniem. Na schemacie należy umieścić wewnętrzne elementy elektrycznych.

Po wykonaniu schematu należy:

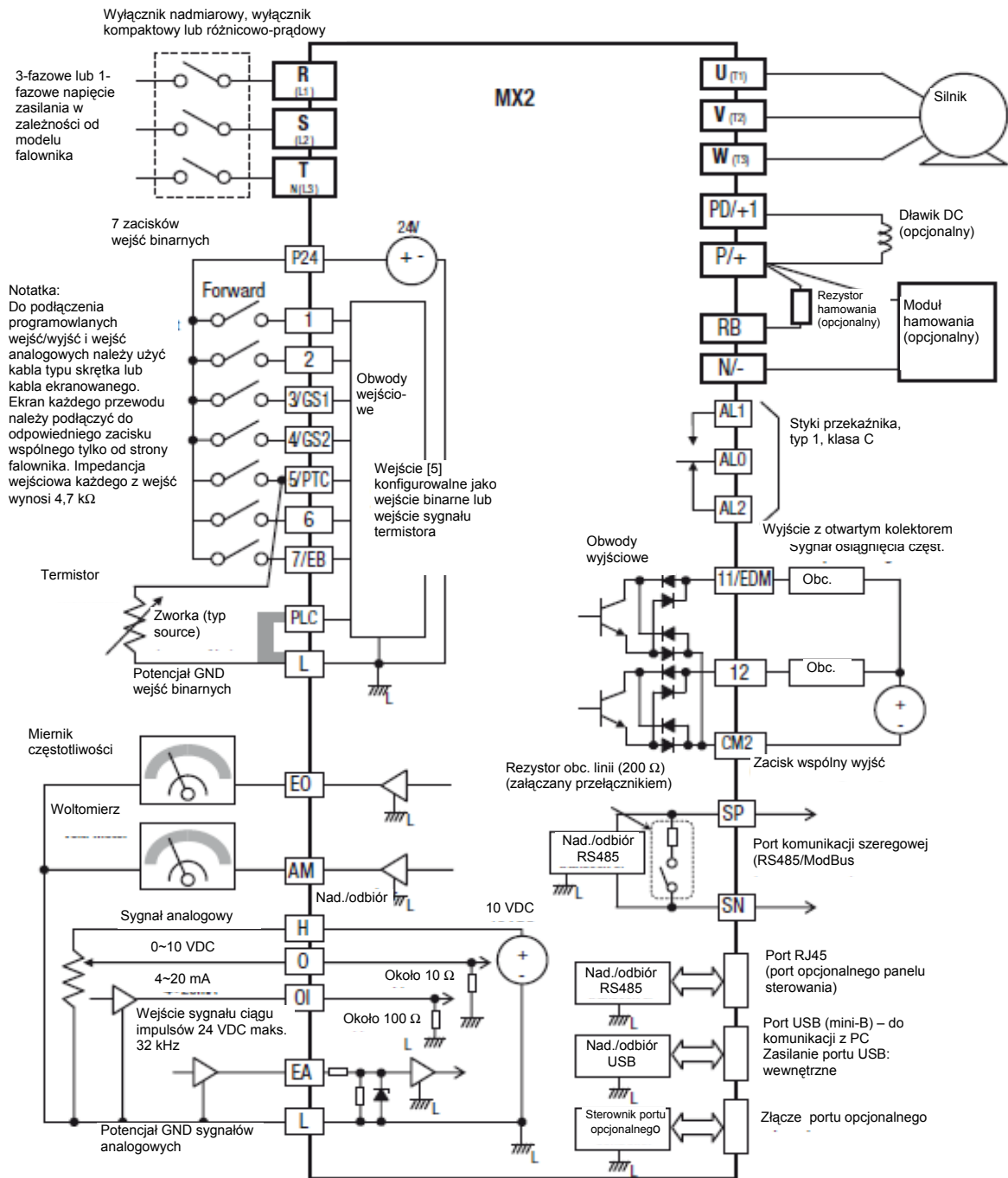
1. Sprawdzić, czy występujące w każdym połączeniu wartości prądów i napięć nie przekraczają dopuszczalnych wartości dla każdego z tych urządzeń.
2. Należy upewnić się, że logiczny poziom wykrywania stanu ON/OFF (niski lub wysoki) każdego sygnału jest prawidłowy.
3. Sprawdzić ustawienie zera i zakres charakterystyki sygnałów analogowych oraz upewnić się, że wartości współczynników skalowania sygnałów wejść i wyjść są ustawione prawidłowo.
4. Należy przeanalizować i zrozumieć, co się wydarzy na poziomie systemu, jeśli w konkretnym urządzeniu zaniknie zasilanie lub pojawi się po załączeniu innych urządzeń.



Z

4-2-1 Przykładowy schemat połączeń elektrycznych

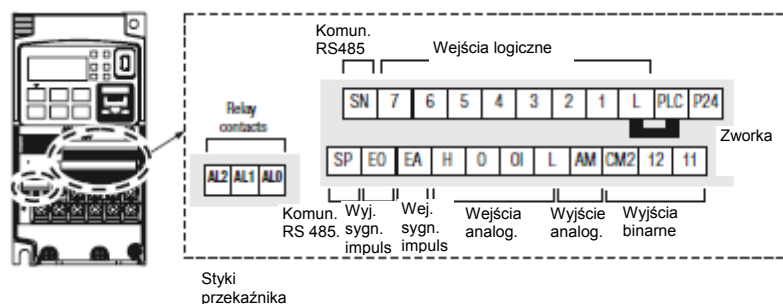
Poniższy schemat elektryczny pokazuje przykładowe połączenia złącz sygnałów sterowniczych. Połączenia napięcia zasilania falownika i silnika są pokazane w Rozdziale 2. Celem tego rozdziału jest pomoc w prawidłowym określeniu połączeń elektrycznych dla różnych, pokazanych niżej zacisków falownika.



4-3 Dane techniczne sygnałów sterowniczych

Złącza sterownicze znajdują się pod przednią pokrywą obudowy.

Styki przełącznika umieszczone są z lewej strony złącz sygnałów sterowniczych. Poniżej pokazano oznaczenia styków.



Oznaczenie zacisku	Opis	Dane znamionowe
P24	Napięcie zasilania +24V dla wejść binarnych	24 VDC, 100 mA wliczając wejścia cyfrowe (5 mA na wejście). (nie zwierać do zacisku L)
PLC	Zacisk wspólny wejść	Ustawienie fabryczne: Typu source (logika pozytywna - podłączenie [P24] do zacisków wejść [1]~[7] załącza każde z wejść). Aby wybrać typ sink (logika negatywna) należy usunąć zworkę pomiędzy zacisków [PLC] i [L] i podłączyć między zaciski [P24] i [L]. W tym przypadku podłączenie zacisku [L] do zacisków [1]~[7] powoduje załączenie każdego wejścia.
1 2 3/GS1 4/GS2 5/PTC 6 7/EB	Wejścia binarne (Zaciski [3],[4],[5] i [7] mają podwójne funkcje. Więcej informacji można znaleźć w opisie poniżej oraz na stronach opisu tych funkcji.)	Napięcie między zaciskiem każdego z wejść i zaciskiem PLC Napięcie stanu ZAŁ.: min. 18 V Napięcie stanu Wył.: maks. 3 V. Dopuszczalne maksymalne napięcie: 27 VDC Obciążalność: 5 mA (przy 24 V)
GS1(3) GS2(4)	Wejście funkcji bezpieczeństwa GS1 Wejście funkcji bezpieczeństwa GS2	Działanie zgodnie z ISO 13849-1. Szczegółowy opis znajduje się w Dodatku.
PTC(5)	Wejście sygnału wbudowanego termistora silnika	Termistor należy podłączyć między zaciski PTC i L. Aby monitorować temperaturę silnika i załączać alarm, gdy rezystancja termistora przekracza 3 kOhm, do zacisku wejść należy przypisać funkcję 19 (PTC). Wartość 19 należy wpisać w parametrze C005 Przypisanie funkcji zacisku 5.
EB(7)	Wejście sygnału impulsów B	maks. 2 kHz. Zacisk wspólny to [PLC].
EA	Sygnał ciągu impulsów A	maks. 32 kHz. Zacisk wspólny to [L].
L (górny rząd) *1	Potencjał GND wejść binarnych	Suma prądów wejść [1]~[7]
11/EDM	Wyjście binarne [11] (Zacisk 11 ma podwójną funkcję. Więcej informacji można znaleźć w opisie poniżej oraz na stronach opisu tych funkcji.)	maks. 5 mA w stanie załączonym, maks. 27 VDC w stanie wyłączonym Zaciskiem wspólnym jest zacisk CM2. Gdy wybrana jest funkcja EDM, działanie zacisku jest zgodne z wymaganiami normy ISO 13849-1.
12	Wyjście binarne [12]	maks. 50 mA w stanie załączonym, maks. 27 VDC w stanie wyłączonym Zaciskiem wspólnym jest zacisk CM2.
CM2	Potencjał GND wyjść binarnych	100 mA: zacisk wspólny wyjść 11 i 12.
AM	Analogowe wyjście napięciowe	0~10 VDC maks. 1 mA
EO	Wyjście sygnału ciągu impulsów	10 VDC maks. 2 mA maks. 32 kHz
L (dolny rząd)	Potencjał zerowy wejść analogowych	Suma prądów zacisków OI, O i H.

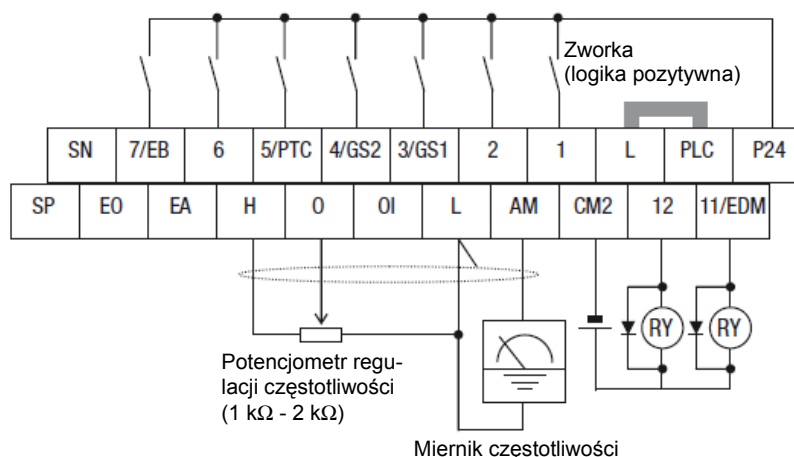
*2		
[OI]	Analogowe wejście prądowe	Zakres: od 4 do 19.6 mA, Wartość znamionowa = 20 mA Impedancja wejściowa 250 Ohm
O	Analogowe wejście napięciowe	Zakres: od 0 do 9.8 V DC, wartość znamionowa 10 VDC, Impedancja wejściowa 10 kOhm
H	Napięcie odniesienia + 10 V	Wartość znamionowa 10 V DC, maksymalne obciążenie 10 mA
SP, SN	Zaciski komunikacji szeregowej	Komunikacja RS485 Modbus
AL0	Zacisk wspólny wyjścia przełącznikowego	250 VAC, maks. 2,5 A, obc. rezyst. 250 VAC, maks. 0,2 A, obc. ind. - współczynnik mocy PF = 0,4
AL1 *3	Wyjście stykowe, normalnie otwarte	100 VAC, min. 10 mA 30 VDC, maks. 3,0 A, obc. rezyst.
AL2 *3	Wyjście stykowe, normalnie zamknięte	30 VAC, maks. 0,7 A, obc. ind. - współczynnik mocy PF = 0,4 5V DC, min. 100 mA

Notatka 1 Te dwa zaciski [L] są elektrycznie połączone wewnątrz falownika.

Notatka 2 W obwodach wejść binarnych zalecamy użycie masy logicznej [L] (na prawo), a dla obwodów we/wy analogowych masy analogowej [L] (na lewo).

Notatka 3 Fabryczna konfiguracja NO/NC wyjść przełącznikowych jest odwrócona. Patrz strona 198 rozdz. 4-5-11 *Wymuszenie sterowania z panelu sterowania*.

4-3-1 Przykład połączeń zacisków obwodów sterowniczych (logika source - pozytywna)

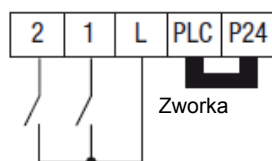


Notatka Jeśli do zacisku wyjściowego podłączona jest cewka przełącznika, w celu tłumienia przepięć występujących w chwili wyłączenia indukcyjności należy równolegle do cewki podłączyć diodę spolaryzowaną w kierunku zaporowym.

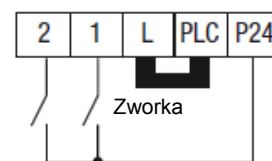
4-3-2 Wybór logiki sink/source sygnałów wejściowych

Jak pokazano poniżej, za pomocą zworki można wybrać logikę sink/NPN lub source/PNP.

Logika typu sink

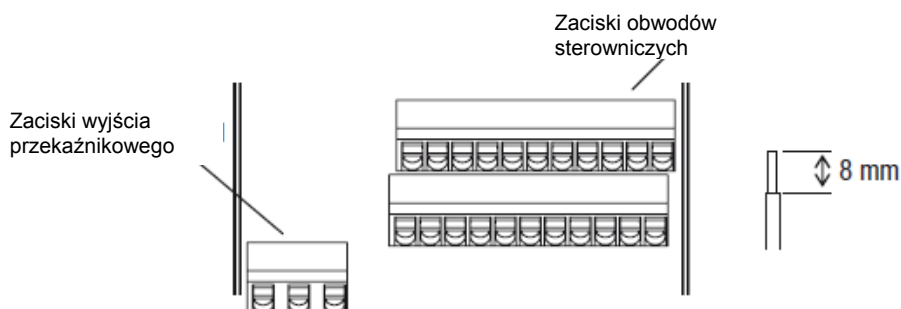


Logika typu source



4-3-3 Przekroje przewodów do połączenia obwodów sterowniczych i wyjść przekaźnikowych

Należy stosować przewody o przekroju podanym w poniższej tabeli. Ze względów bezpieczeństwa i dla uzyskania większej niezawodności, do wykonania połączeń elektrycznych zaleca się użycie izolowanych końcówek tulejkowych. Gdy używane są przewody typu drut lub linka, izolację należy zdjąć na długości 8 mm.



	Drut mm ² (AWG)	Linka mm ² (AWG)	Przekrój końcówek połączeniowych mm ² (AWG)
Zaciski obwodów sterowniczych	0,2 do 1,5 (AWG 24 do 16)	0,2 do 1,0 (AWG 24 do 17)	0,25 do 0,75 (AWG 24 do 18)
Zaciski wyjścia przekaźnikowego	0,2 do 1,5 (AWG 24 do 16)	0,2 do 1,0 (AWG 24 do 17)	0,25 do 0,75 (AWG 24 do 18)

4-3-4 Zalecane izolowane końcówki tulejkowe

Ze względów bezpieczeństwa i dla większej niezawodności zaleca się użycie poniżej wymienionych typów izolowanych końcówek tulejkowych.

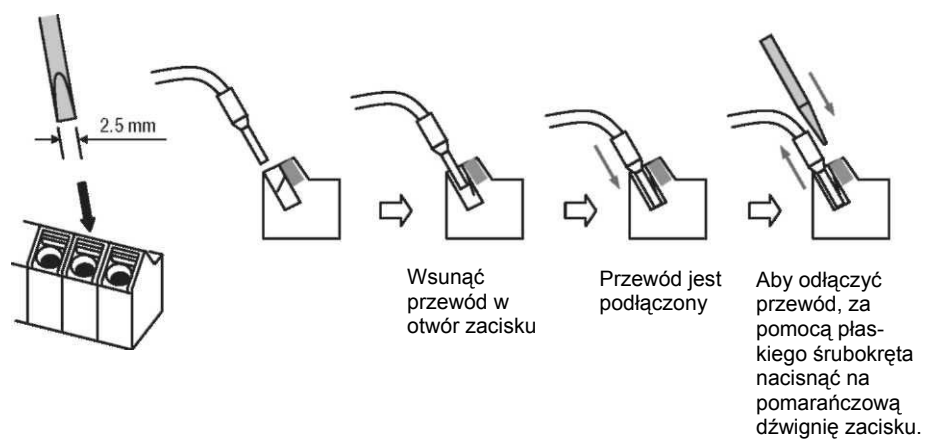
Przekrój przewodów mm ² (AWG)	Typ końcówek *1	L [mm]	Od [mm]	OD [mm]
0,25 (24)	AI 0.25-8YE	12,5	0,8	2,0
0,34 (22)	AI 0.34-8TQ	12,5	0,8	2,0
0,5 (20)	AI 0.5-8WH	14	1,1	2,5
0,75 (18)	AI 0.75-8GY	14	1,3	2,8

Notatka Styki Phoenix

Narzędzie do zaciskania końcówek: CRIMPFOX UD 6-4 lub CRIMPFOX ZA 3

4-3-5 Jak wykonać połączenia?

1. Za pomocą płaskiego śrubokręta (o szerokości 2,5 mm) nacisnąć na pomarańczową dźwignię zacisku.
2. Umieścić końcówkę przewodu w otworze zacisku.
3. Aby odłączyć przewód, za pomocą płaskiego śrubokręta (o szerokości 2,5mm) należy nacisnąć na dźwignię zacisku. Następnie naciskając śrubokręt pociągnąć za przewód.



4-4 Lista funkcji zacisków obwodów sterowniczych

4-4-1 Wejścia binarne

W poniższej tabeli umieściliśmy listę funkcji zacisków wejść oraz numer strony, na której znajduje się opis danej funkcji.

Tabela funkcji zacisków wejść			
Oznaczenie	Kod	Nazwa funkcji	Strona
FW	00	Start do przodu/Stop	190
RV	01	Start do tyłu/Stop	190
CF1	02	Bit 0 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (LSB)	77
CF2	03	Bit 1 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	77
CF3	04	Bit 2 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości	77
CF4	05	Bit 3 wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (MSB)	77
JG	06	Ruch w trybie Jog	81
DB	07	Zewnętrzne hamowanie prądem stałym DC	87
SET	08	Wybór parametrów drugiego silnika	190
2CH	09	Wybór czasów przyspieszenia i hamowania drugiego etapu przyspieszania/hamowania	98
FRS	11	Hamowanie w trybie wybiegu	191
EXT	12	Zewnętrzne zatrzymanie alarmowe	192
USP	13	Zabezpieczenie przed samoczynnym startem	193
CS	14	Przełączenie na zasilanie silnika z sieci zasilającej	193
SFT	15	Blokada edycji parametrów	114
AT	16	Wybór analogowego wejścia napięciowego/prądowego	74
RS	18	Reset falownika	195
PTC	19	Termistor PTC zabezpieczenia termicznego	195
STA	20	Start (podłączenie 3-przewodowe)	196
STP	21	Stop (podłączenie 3-przewodowe)	196
F/R	22	FWD, REV (podłączenie 3-przewodowe)	196
PID	23	Wyłączenie regulatora PID	92
PIDC	24	Reset PID	92
UP	27	Zdalne zwiększanie prędkości	197
DWN	28	Zdalne zmniejszanie prędkości	197
UDC	29	Kasowanie zdalnych danych regulacji prędkości	197
OPE	31	Panel sterowania	198
SF1~SF7	32~38	Bitowy wybór zaprogramowanych prędkości, bity 1~7	77
OLR	39	Wybór funkcji ograniczenia przeciążenia	112
TL	40	Wybór ograniczenia momentu	122,198
TRQ1	41	Sygnał wyboru ograniczenia momentu 1	122,198
TRQ2	42	Sygnał wyboru ograniczenia momentu 2	122,198
BOK	44	Sygnał potwierdzenie zwolnienia hamulca	133, 199
LAC	46	Przerwanie LAD	199
PCLR	47	Kasowanie licznika impulsów pozycji	170
ADD	50	Zezwolenie na dodawanie częstotliwości	199
F-TM	51	Wymuszenie trybu panelu sterowania	200
ATR	52	Pozwolenie na podanie wartości zadanej momentu	167
KHC	53	Kasowanie licznika pobranej energii	127
MI1-MI7	56~62	Wejście ogólnego przeznaczenia (1)~(7)	201
AHD	65	Komenda wstrzymania zmian komendy analogowej	201
CP1~CP3	66~68	Wybór pozycji zadanej (1)~(3)	172, 202
ORL	69	Sygnał czujnika pozycji zerowej	173, 203
ORG	70	Start bazowania	173, 203
SPD	73	Przełączanie trybu sterowania: prędkość/pozycja	173, 204
GS1	77	Wejście STO1 (sygnał bezpieczeństwa)	204
GS2	78	Wejście STO2 (sygnał bezpieczeństwa)	204

485	81	Start komunikacji EzCOM	-
PRG	82	Załączanie wykonywania programu EzSQ	204
HLD	83	Wstrzymanie zmian częstotliwości wyjściowej	91, 204
ROK	84	Pozwolenie na komendę ruchu	205
EB	85	Wybór detekcji kierunku obrotów (sygnał B)	167, 205
DISP	86	Wybór ograniczenia wyświetlania	205
NO	255	Brak funkcji	-

4-4-2 Wyjścia binarne

W poniższej tabeli umieściliśmy listę funkcji zacisków wyjść oraz numer strony, na której znajduje się opis danej funkcji.

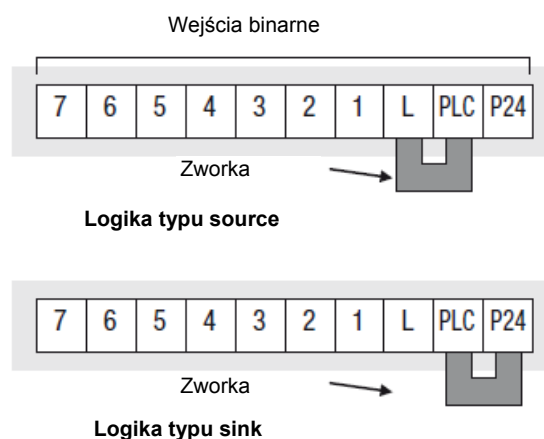
Tabela funkcji zacisków wyjść			
Oznaczenie	Kod	Nazwa funkcji	Strona
DSE	22	Sygnał zbyt dużej odchyłki prędkości	170, 216
POK	23	Pozycjonowanie zakończone	170, 216
FA4	24	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 4 – Przekroczenie częstotliwości	209
FA5	25	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 5 – Częstotliwość zadana	209
OL2	26	Ostrzeżenie przeciążenia 2	210
ODc	27	Detekcja odłączenia napięciowego sygnału analogowego	216
OIDc	28	Detekcja odłączenia prądowego sygnału analogowego	216
FBV	31	Sygnał drugiego poziomu regulatora PID	217
NDc	32	Detekcja odłączenia komunikacji	219
LOG1~3	33~35	Wyjścia funkcji logicznych 1~3	154, 220
WAC	39	Ostrzeżenie zużycia kondensatora	220
WAF	40	Ostrzeżenie zużycia wentylatora chłodzącego	220
FR	41	Potwierdzenie sygnału Start ruchu	221
OHF	42	Sygnał ostrzeżenia temperatury radiatora	150, 221
LOC	43	Detekcja niskiej wartości obciążenia	150, 221
MO1~3	44~46	Wyjścia programu EzSQ 1~3	222
IRDY	50	Sygnał gotowości falownika	222
FWR	51	Ruch do przodu	222
RVR	52	Ruch do tyłu	222
MJA	53	Sygnał błędu głównego	223
WCO	54	Sygnał komparatora okienkowego analogowego sygnału napięciowego	126, 223
WCOI	55	Sygnał komparatora okienkowego analogowego sygnału prądowego	126, 223
FREF	58	Źródło wartości zadanej częstotliwości	224
REF	59	Źródło komendy Run	224
SETM	60	Sygnalizacja wyboru parametrów drugiego silnika	224
EDM	62	Monitor funkcji STO (Bezpieczne wyłączenie momentu) - tylko zacisk 11	225
OP	63	Opcjonalny sygnał sterowniczy	-
no	255	Bez funkcji	-

4-5 Obsługa zacisków wejść

Zaciski [1], [2], [3], [4], [5], [6] i [7] pełnią funkcję identycznych, programowalnych wejść ogólnego przeznaczenia. Do zasilania obwodów wejść można użyć wewnętrznego (izolowanego) napięcia falownika +24V lub zewnętrznego zasilacza. W tym rozdziale opisujemy zasadę działania obwodów wejść oraz jak prawidłowo podłączyć czujniki lub wyjścia tranzystorowe innych urządzeń.

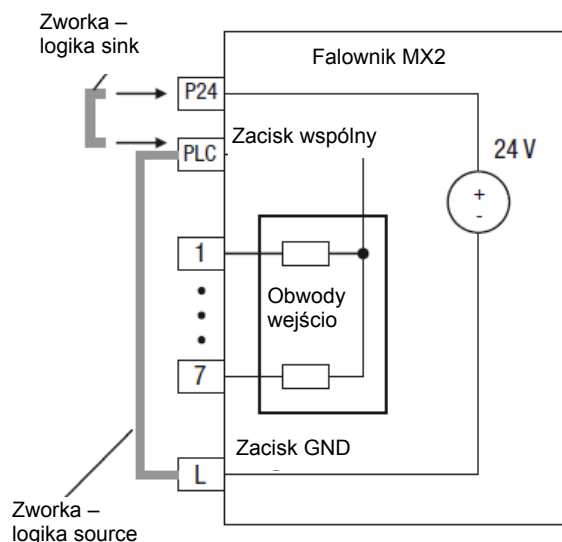
Falowniki serii MX2 posiadają konfigurowalne wejścia, które mogą pracować w trybie *sink* lub *source* (logika pozytywna lub negatywna). Te definicje odnoszą się do sposobu podłączania urządzeń zewnętrznych – są one odbiornikiem prądu (typ *sink* – prąd płynie od wejścia przez urządzenie zewnętrzne do potencjału GDN) lub źródłem prądu (typ *source* – prąd płynie od urządzenia zewnętrznego do zacisku wejścia). Należy pamiętać, że nazewnictwo *source/sink* może mieć różne znaczenie w danym kraju lub gałęzi przemysłu. W każdym razie połączenia należy po prostu wykonać w sposób pokazany poniżej.

Falownik wyposażony jest w zworkę do konfiguracji logiki wejść *sink* lub *source*. Aby uzyskać do niej dostęp, należy zdjąć pokrywę czołową falownika. Na górnym schemacie z prawej strony zworka jest pokazana w pozycji podłączonej do listwy zacisków wejść. Fabrycznie zworka jest podłączona w pozycji wyboru logiki typu *source*. Jeśli wymagana jest zmiana logiki sygnałów wejść, należy odłączyć zworkę i podłączyć w sposób, pokazany powyżej na dolnym schemacie.



Uwaga Przed zmianą pozycji zworki należy wyłączyć napięcie zasilania falownika. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia obwodów falownika.

Podłączenie zacisku PLC – Zacisk PLC (zacisk programowalnego sterownika logicznego) został nazwany w ten sposób, ponieważ służy do podłączenia różnych urządzeń zewnętrznych do obwodów wejść. Na schemacie z prawej do zacisku PLC podłączona jest zworka wyboru logiki sygnałów wejść. Podłączenie zworki pomiędzy zaciskami PLC i L powoduje wybranie logiki typu *source*, co jest ustawieniem fabrycznym. W tym przypadku podłączenie potencjału zacisku P24 do zacisku wejść łączy sygnał wejściowy. Jeśli zworka zostanie podłączona między za-



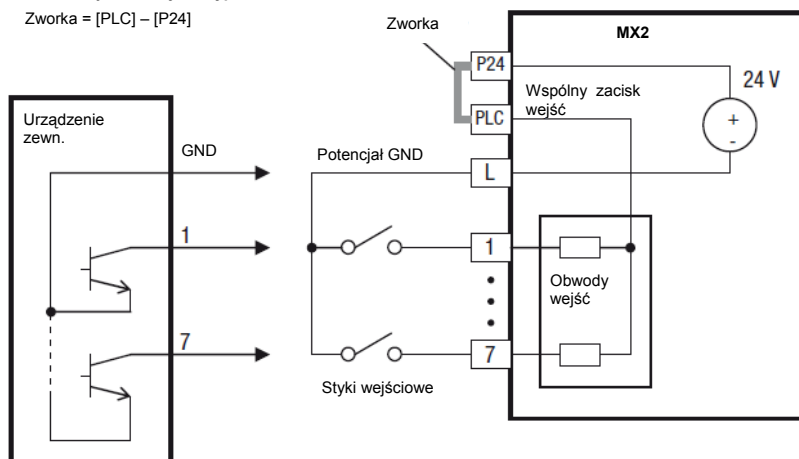
ciskami PLC i P24, wybrana jest logika typu sink. W tym przypadku podłączenie potencjału zacisku L do zacisku wejść łączy sygnał wejściowy.

Pokazane na następnych stronach schematy połączeniowe przedstawiają cztery kombinacje wejść typu source i sink przy użyciu zewnętrznego lub wewnętrznego napięcia zasilania.

Na dwóch schematach poniżej pokazane są połączenia elektryczne przy użyciu wewnętrznego napięcia +24V. Na każdym ze schematów pokazano podłączenie prostego przełącznika lub urządzenia z wyjściem tranzystorowym. Należy zauważyć, że w przypadku dolnego schematu podłączenie obwodów zewnętrznych do zacisku L jest konieczne tylko w przypadku urządzeń zewnętrznych z wyjściem tranzystorowym. Należy upewnić się, że w każdym przypadku konfiguracji obwodu wejść zworka jest prawidłowo podłączona.

Zasilanie wewnętrzne, wejścia typu sink

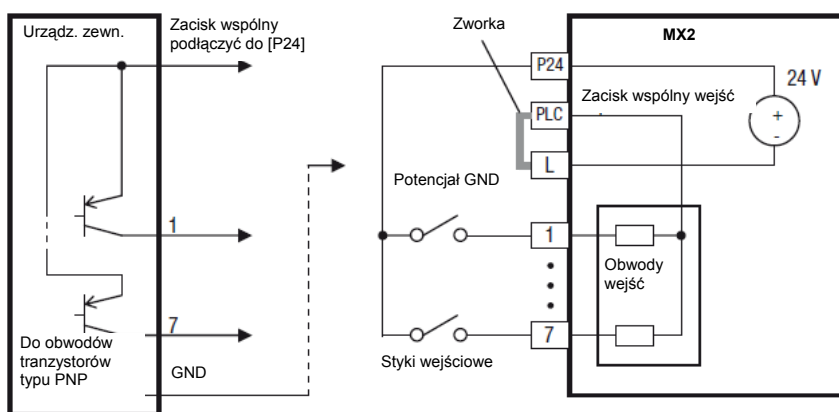
Zworka = [PLC] – [P24]



Wyjścia otwarty kolektor, tranzystor NPN

Zasilanie wewnętrzne, wejścia typu source

Zworka = [PLC] – [L]

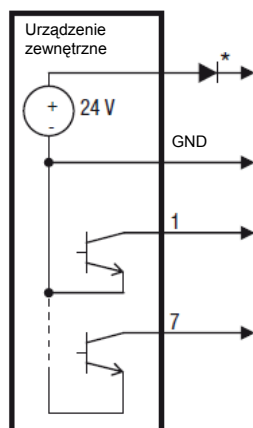


Wyjścia tranzystorowe PNP typu source

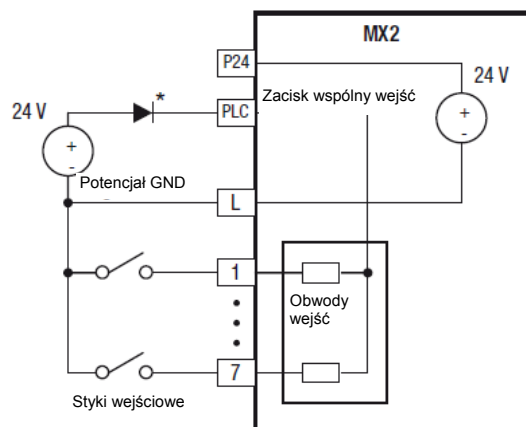
Na dwóch schematach poniżej, do zasilania obwodów wejść używane jest zewnętrzne źródło napięcia zasilania. Gdy przy zasilaniu napięciem zewnętrznym wybrany jest tryb sink, należy odłączyć zworkę i zastosować diodę (*). Chroni to przed uszkodzeniem źródła napięcia zasilania z powodu zwarcia, spowodowanego nieprawidłowym podłączeniem zworki. Aby wybrać konfigurację „wejścia typu source, zasilanie zewnętrzne”, zworkę należy podłączyć w sposób pokazany na dolnym schemacie.

Zasilanie zewnętrzne, wejścia typu sink

Zworka = Odłączona



Wyjścia otwarty kolektor NPN

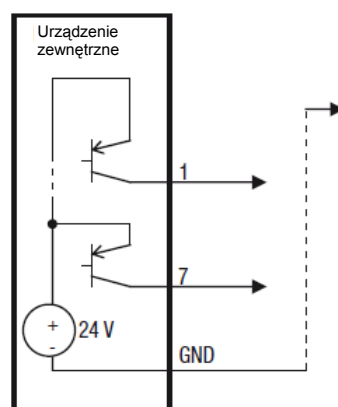


* Notatka: jeśli zewnętrzne źródło zasilania (opcjonalnie) jest podłączone do zacisku [L], w obwodzie zasilania należy wówczas zainstalować diodę.

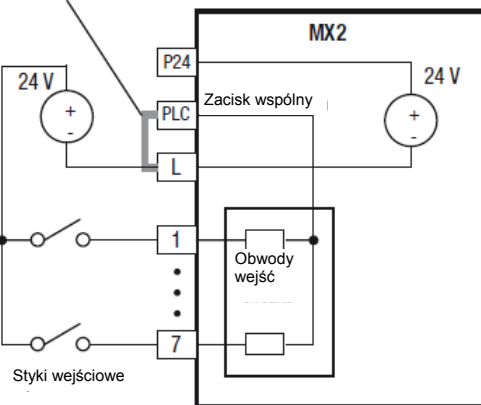
Zewnętrzne zasilanie, wejścia typu source

Zworka = [PLC] – [L]

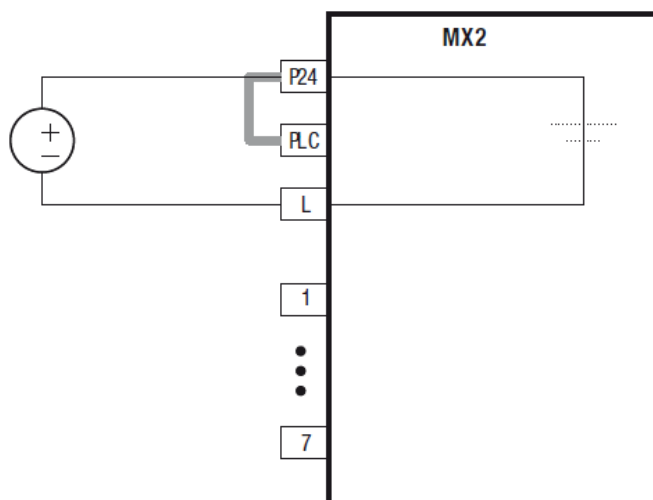
Wyjścia tranzystorowe typu source PNP



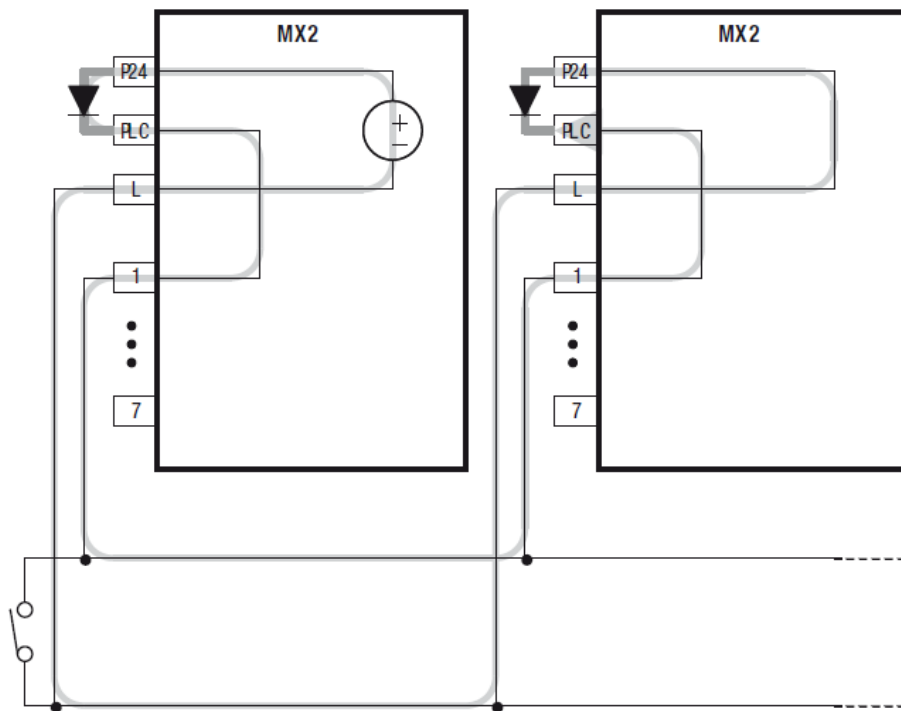
Zworka



Jak pokazano na schemacie poniżej, do zasilania obwodów sterowania można użyć zewnętrznego źródła zasilania. Oprócz sterowania pracą silnika, za pomocą panelu sterowania lub komend komunikacyjnych można odczytać i zapisać parametrów nawet wtedy, gdy napięcie zasilania falownika jest wyłączone.

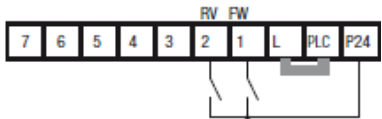


Gdy napięcie zasilania falownika jest wyłączone, obwody falownika nie blokują przepływu prądu. Może to być przyczyną zamknięcie obwodu, gdy dwa lub więcej falowników jest podłączonych do tego samego obwodu wejść, co jak pokazano poniżej może spowodować nieoczekiwane załączenie sygnału wejścia. Aby zapobiec zamknięciu obwodu, w obwodzie pokazanym poniżej należy zastosować diodę (o danych znamionowych 50 V/ 0,1 A).



4-5-1 Komendy ruchu do przodu/stopu i ruchu do tyłu/stopu

Gdy do zacisku [FW] podany zostanie sygnał komendy ruchu w przód, falownik wykona polecenie ruchu do przodu (stan wysoki sygnału) lub komendę Stop (stan niski sygnału). Gdy do zacisku [RV] podłączony zostanie sygnał komendy ruchu do tyłu, załączenie sygnału RV powoduje załączenie ruchu do tyłu (stan wysoki sygnału) lub komendy Stop (stan niski sygnału).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
00	FW	Start do przodu/Stop	ZAŁ.	Falownik pracuje w trybie Run, silnik obraca się do przodu
			WYŁ.	Falownik w trybie Stop, silnik hamuje
01	RV	Start do tyłu/Stop	ZAŁ.	Falownik pracuje w trybie Run, silnik obraca się do tyłu
			WYŁ.	Falownik w trybie Stop, silnik hamuje
Dotyczy wejść:				Przykład (wymagana konfiguracja sygnałów wejść – patrz strona 130);
				
Wymagane ustawienia:				Patrz dane techniczne wejść na stronie 180.
Notatki:				
• Gdy jednocześnie załączone zostaną: komenda ruchu do przodu i komenda ruchu do tyłu, falownik załącza tryb Stopu. • Gdy sygnał zacisku funkcji ruchu do przodu [FW] lub ruchu do tyłu [RV] jest skonfigurowany jako normalnie zamknięty, po odłączeniu kabla połączeniowego lub wyłączeniu napięcia zacisku falownik załącza obroty silnika.				

Notatka W parametrze F004 można zdefiniować, czy naciśnięcie przycisku Run powoduje załączenie komendy ruchu do przodu lub do tyłu. Jednak ustawienie parametru F004 nie wpływa na działanie sygnałów zacisków FW i RV.



OSTRZEŻENIE Jeśli przy aktywnej komendzie Run załączone zostanie napięcie zasilania, falownik załączy obroty silnika i wystąpi sytuacja zagrożenia. Przed załączeniem napięcia zasilania należy upewnić się, że komenda Run jest wyłączona.

4-5-2 Wybór drugich parametrów silnika

Przypisanie funkcji SET do zacisku wejść pozwala wybrać jeden z dwóch zestawów parametrów silnika. Drugie parametry silnika są zapamiętane jako alternatywny zestaw parametrów silnika. Gdy sygnał SET jest załączony, falownik używa drugiego zestawu parametrów. Zmiana stanu sygnału zacisku SET powoduje zmianę zestawu parametrów silnika dopiero po zatrzymaniu falownika.

Załączenie sygnału SET powoduje wybranie drugiego zestawu parametrów silnika. Gdy sygnał zacisku SET jest wyłączony, falownik powraca do oryginalnych ustawień (pierwszego zestawu parametrów silnika). Więcej informacji można znaleźć na stronie 157 w rozdziale „Konfiguracja falownika do pracy z różnymi silnikami”.

Parametry	SET		Parametry	SET	
	Stop	Run		Stop	Run
F002/F202			R093/R293	✓	–
F003/F203	✓	–	R094/R294	✓	–
R001/R201	✓	–	R095/R295	✓	–
R002/R202	✓	–	R096/R296	✓	–
R003/R203	✓	–	b012/b212	✓	–
R004/R204	✓	–	b013/b213	✓	–
R020/R220	✓	–	b021/b221	✓	–
R041/R241	✓	–	b022/b222	✓	–
R042/R242	✓	–	b023/b223	✓	–
R043/R243	✓	–	C041/C241	✓	–
R044/R244	✓	–	H002/H202	✓	–
R045/R245	✓	–	H003/H203	✓	–
R046/R246	✓	–	H004/H204	✓	–
R047/R247	✓	–	H005/H205	✓	–
R061/R261	✓	–	H006/H206	✓	–
R062/R262	✓	–	H020~H024/ H220~H224	✓	–
R081/R281	✓	–		✓	–
R082/R282	✓	–	H030~H034/ H230~H234	✓	–
R092/R292	✓	–		✓	–

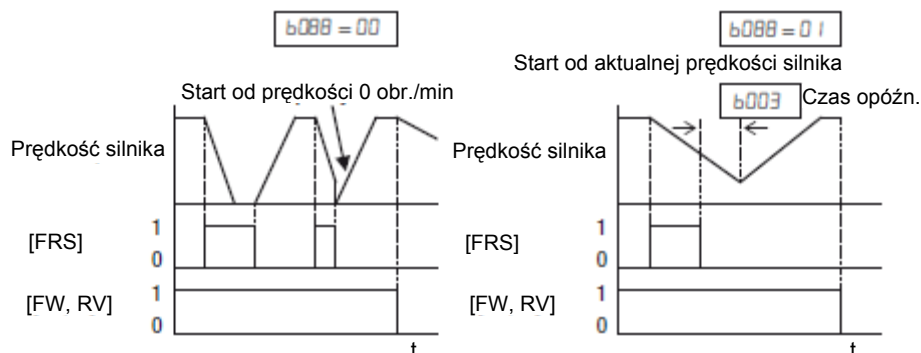
Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
08	SET	Wybór drugich parametrów silnika	ZAŁ.	Załączenie sygnału powoduje, że do sterowania pracą silnika falownik używa drugiego zestawu parametrów.
			WYŁ.	Wyłączenie sygnału powoduje, że do sterowania pracą silnika falownik używa pierwszego zestawu parametrów.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		(żadne)		
Notatki:				
• Jeśli w czasie pracy falownika zmieni się stan sygnału wyboru zestawu parametrów silnika, falownik dalej używa „starych” parametrów aż do zatrzymania silnika.				

4-5-3 Hamowanie w trybie wybiegu

Załączenie sygnału [FRS] powoduje, że falownik wyłącza wyjście i silnik rozpoczyna hamowanie w trybie wybiegu. Po wyłączeniu sygnału [FRS], gdy sygnał komendy RUN pozostaje wciąż załączony, falownik wznowia sterowanie pracą silnika. Hamowanie w trybie wybiegu zapewnia swobodę w wyborze trybu zatrzymywania i rozruchu silnika.

Jak pokazano na wykresach poniżej, w zależności od nastawy parametru B0888 po wyłączeniu sygnału [FRS] wznowienie pracy silnika odbywa się od 0 Hz (lewy wykres) lub od prędkości obrotowej silnika (prawy wykres). Najlepsze ustawienie zależy od wymagań aplikacji.

Parametr **b003** służy do zaprogramowania czasu opóźnienia przed wznowieniem pracy z trybu hamowania w trybie wybiegu. Aby wyłączyć tę zwłokę, należy ustawić zerowy czas opóźnienia.

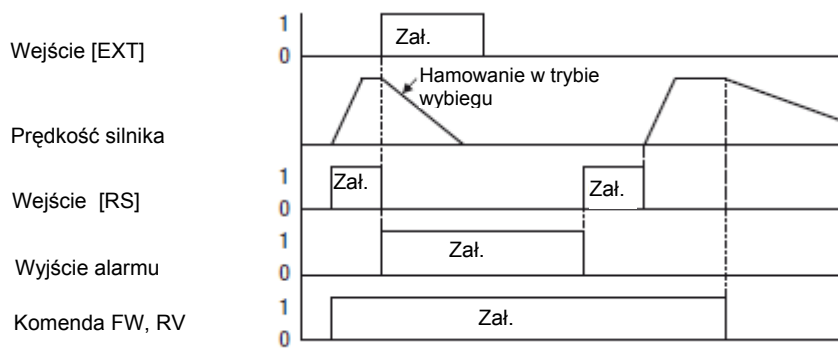


Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
11	FRS	Hamowanie w trybie wybiegu	ZAŁ.	Załączenie sygnału powoduje wyłączenie wyjścia falownika, co załącza hamowanie silnika w trybie wybiegu
			WYŁ.	Falownik działa normalnie. Gdy załączona jest funkcja hamowania, silnik zatrzymuje się w trybie kontrolowanego hamowania.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		b003, b088, C011 do C017		
Notatki:				
• Gdy wymagane jest, aby aktywnym poziomem sygnału [FRS] był stan niski (logika normalnie zamknięta), należy zmienić nastawę odpowiedniego parametru (C011 do C017), odpowiadającemu wejściu (od C001 do C007), do którego przypisano funkcję FRS.				

4-5-4 Zewnętrzne zatrzymanie alarmowe

Załączenie sygnału zacisku [EXT] powoduje wyłączenie alarmowe falownika, wyłączenie wyjścia oraz wyświetlenie kodu błędu EI2. Jest to funkcja przerwania pracy i znaczenie błędu zależy od tego, co jest źródłem sygnału zacisku [EXT]. Po wyłączeniu sygnału wejścia [EXT] alarm falownika pozostaje aktywny. Aby skasować błąd, konieczne jest wykonanie resetu falownika lub wyłączenie i załączenie napięcia zasilania, co powoduje załączenie trybu Stop.

Na wykresie poniżej sygnał EXT jest załączany podczas normalnej pracy falownika w trybie Run. Falownik zatrzymuje silnik w trybie wybiegu i natychmiast załącza sygnał alarmu. Gdy operator załączy komendę Reset, alarm i kod błędu są kasowane. Po wyłączeniu sygnału Reset silnik wznawia pracę, ponieważ komenda Run jest już załączona.



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
12	EXT	Zewnętrzne zatrzymanie alarmowe	Zał.	W przypadku zmiany stanu sygnału ze stanu wyłączonego na załączony falownik załącza alarm i wyświetla komunikat EI2
			Wył.	Brak alarmu w przypadku zmiany sygnału ze stanu załączonego na wyłączony, wszystkie zapisane dane alarmów pozostają w pamięci do następnego resetu

Dotyczy wejść:	E001~E007
Wymagane ustawienia:	(żadne)
Notatki: • Jeśli używana jest funkcja USP (Zabezpieczenie przed Samoczynnym Startem), po skasowaniu błędu Zewnętrznego Zatrzymania Alarmowego EXT falownik nie wznowi automatycznie pracy. W tym przypadku konieczne jest podanie następnej komendy Run (zmiana stanu sygnału Run z Wył. na Zał.), podanie komendy Reset z przycisku panelu sterowania lub załączenie sygnału wejścia RS.	

4-5-5 Zabezpieczenie przed samoczynnym startem

Gdy w momencie załączania napięcia zasilania załączona jest już komenda RUN, zaraz po zakończeniu inicjalizacji falownik załącza wyjście silnika. Funkcja Zabezpieczenia przed Samoczynnym Startem (USP) chroni przed automatycznym uruchomieniem, aby falownik nie załączał wyjścia bez interwencji zewnętrznej. Gdy sygnał USP jest załączony i konieczne jest skasowanie alarmu i wznowienie pracy silnika, należy wyłączyć komendę Run lub wykonać reset za pomocą sygnału zacisku [RS] lub przycisku Stop/reset.

Wykres poniżej pokazuje pracę falownika w przypadku, gdy funkcja UPS jest załączona. Po załączeniu napięcia zasilania falownika, pomimo, że komenda Run jest załączona, wyjście falownika nie jest załączane. Falownik załącza alarm USP i wyświetlany jest kod błędu E13. Do skasowania alarmu wymagana jest interwencja zewnętrzna, na przykład wyłączenie komendy Run lub załączenie funkcji Reset. Następnie można ponownie załączyć sygnał Run, co powoduje załączenie wyjścia falownika.



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
E13	USP	Zabezpieczenie przed Samoczynnym Startem	ZaŁ.	Po załączeniu zasilania falownik nie wznowi pracy.
			WyŁ.	Po załączeniu zasilania falownik wznowi pracę załączony komendą Run, aktywną przed zanikiem zasilania
Dotyczy wejść:		E001~E007		
Wymagane ustawienia:		(żadne)		
Notatki:				
• Należy pamiętać, że gdy wystąpi błąd USP, po jego skasowaniu za pomocą sygnału zacisku RS falownik natychmiast załączy wyjście silnika.				
Skasowanie alarmu zabezpieczenia przed pracą przy zbyt niskim napięciu E09 załączenie i wyłączenie sygnału RS powoduje załączenie funkcji USP.				
• Jeśli natychmiast po załączeniu napięcia zasilania komenda ruchu jest aktywna, załączony zostanie błąd USP. Gdy używana jest ta funkcja, po załączeniu napięcia zasilania należy odczekać minimum 3 sekundy, zanim załączona zostanie komenda ruchu Run.				

4-5-6 Przełączenie na zasilanie silnika z sieci zasilającej

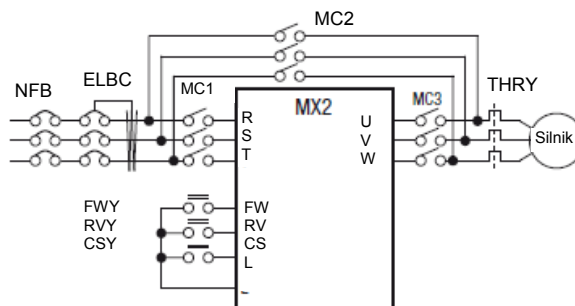
W systemach o dużym momencie bezwładności obciążenia, funkcja przełączania zasilania silnika pozwala na przełączanie silnika na zasilanie z wyjścia falownika i z sieci zasilającej. Falownik może być używany do rozruchu i hamo-

wania silnika, natomiast podczas pracy ze stałą prędkością silnik może być zasilany z sieci elektrycznej.

Aby aktywować tę funkcję, do jednego z zacisków wejść [1] do [7] (C001 do C007) należy przypisać funkcję CS („14”). Gdy przy załączonej komendzie Run wyłączony zostanie sygnał CS, falownik oczekuje przez czas ustawiony w parametrze (b003),

dostraja częstotliwość wyjściową do prędkości silnika hamującego w trybie wybiegu i następnie przyspiesza silnik do ustawionej częstotliwości.

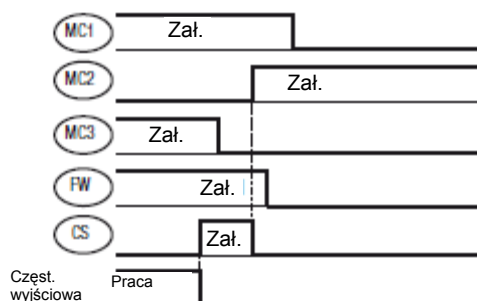
Styczniki MC3 i MC2 są wyposażone w mechaniczną blokadę, zabezpieczającą przed ich jednoczesnym załączeniem. W przeciwnym razie falownik mógłby ulec awarii.



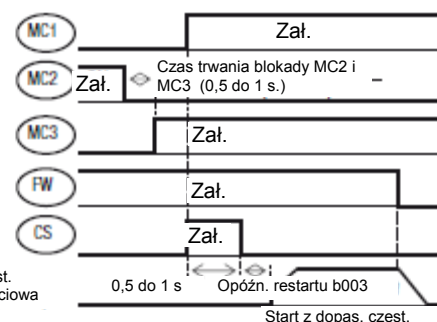
W przypadku zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego (ELB) z powodu zwarcia doziemnego, funkcja zasilania z sieci elektrycznej jest nieaktywna. Z tego powodu (jeśli jest to wymagane), do zasilania silnika z sieci elektrycznej zaleca się zastosowanie oddzielnego zabezpieczenia różnicowo-prądowego ELBC.

Do załączania wejść FWY, RVY i CSY należy stosować przekaźniki nisko-prądowe. Na wykresie poniżej pokazana jest sekwencja działania funkcji przełączania zasilania silnika na pracę przy zasilaniu napięciem sieciowym.

Przełączanie na zasilanie z sieci elektrycznej



Przełączanie na zasilanie z wyjścia falownika



Jeśli podczas rozruchu silnika z dopasowaniem częstotliwości załączy się alarm nadprądowy falownika, należy zwiększyć czas opóźnienia załączenia silnika (b003).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
14	CS	Przełączanie na zasilanie silnika z sieci zasilającej	ZAŁ. WYŁ.	
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		b003, b007		
Notatki: Falownik może rozpocząć rozruch silnika od 0 Hz, jeśli: • prędkość silnika jest niższa niż połowa częstotliwości bazowej lub • indukowane napięcie silnika szybko maleje.				

4-5-7 Reset falownika

Załączenie sygnału zacisku [RS] powoduje uruchomienie funkcji resetu falownika. Jeśli aktywny jest alarm falownika, funkcja reset kasuje alarm. Załączenie i wyłączenie sygnału RS powoduje załączenie funkcji Reset falownika.



OSTRZEŻENIE Po załączeniu komendy Reset i skasowaniu alarmu falownika, jeśli sygnał Run jest już aktywny nastąpi samoczynne załączenie obrotów silnika. Przed kasowaniem alarmów należy sprawdzić, czy komenda Run jest wyłączona. W przeciwnym razie może dojść do obrażeń personelu obsługi.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
18	RS	Reset falowni- ka	ZAŁ.	Falownik wyłącza wyjście, kasowane są alarmy (jeśli aktywne) i załączana jest funkcja resetu.
			WYŁ.	Normalna praca falownika
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		(żadne)		
Notatki: • Dopóki załączony jest sygnał wejścia [RS], segmenty wyświetlacza na przemian migają. Po wyłączeniu sygnału RS, wyświetlacz powraca do normalnego wyświetlania danych. • Naciśnięcie przycisku Stop/Reset na panelu sterowania może załączyć funkcję Reset tylko wtedy, gdy załączony jest alarm falownika. • Stan aktywny sygnału zacisku funkcji [RS] można skonfigurować tylko jako normalnie otwarty. Sygnał tego zacisku nie może być skonfigurowany jako normalnie zamknięty. • Po załączeniu napięcia zasilania falownik wykonuje taki sam reset, jak w przypadku załączenia sygnału zacisku RS. • Gdy do falownika podłączony jest ręczny przenośny panel sterowania, przycisk Stop/Reset na panelu falownika może być załączany tylko przez kilka sekund po załączeniu napięcia zasilania falownika. • Jeśli sygnał zacisku [RS] zostanie załączony w czasie pracy silnika, silnik rozpocznie hamowanie w trybie wybiegu. • Jeśli używana jest funkcja opóźnienia wyłączania zacisków wyjść (ustawienie dowolnego z parametrów C145, C147, C149 > 0,0 s.), sygnał zacisku RS wpływa nieznacznie na opóźnienie wyłączenia wyjść. Zwykle, gdy używane są opóźnienia wyłączania, sygnał [RS] powoduje natychmiastowe i jednocześnie wyłączenie wyjścia falownika oraz wyjść logicznych. Jednak, gdy używane są opóźnienia wyłączenia wyjść logicznych, po załączeniu sygnału resetu [RS] wyjście pozostaje jeszcze załączone przez około 1 sekundę.				

4-5-8 Zabezpieczenie termiczne za pomocą termistora

Wbudowane w silnikach termistory pozwalają na zabezpieczenie silników przed przegrzaniem. Wejście zacisku [5] pozwala monitorować rezystancję termistora. Gdy wartość rezystancji termistora podłączonego między zaciskami PTC (5) i L przekracza $3\text{ k}\Omega \pm 10\%$, załączany jest alarm, falownik wyłącza wyjście i wyświetlany jest komunikat błędu E35. Ta funkcja umożliwia zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
19	PTC	Termistorowe zabezpieczenie termiczne	ZAŁ.	Gdy pomiędzy zaciski [5] i [L] podłączony jest termistor, falownik sprawdza rezystancję termistora i w przypadku detekcji zbyt wysokiej temperatury załącza alarm (E35), co powoduje wyłączenie wyjścia falownika.
			WYŁ.	W przypadku wykrycia przerwy w obwo-

				dzie termistora, falownik załącza alarm i wyłącza wyjście silnika.
Dotyczy wejść:	Tylko C001			Przykład (wymagana konfiguracja sygnałów wejść – patrz strona 130);
Wymagane ustawienia:	(żadne)			
Notatki: Należy upewnić się, że między zaciskami [5] i [L] podłączony jest termistor. Jeśli wartość rezystancji przekracza poziom alarmowy, falownik załącza alarm. Gdy temperatura silnika spadnie, rezystancja termistora wystarczająco się zmieni, aby umożliwić skasowanie błędu. W celu skasować alarm, należy nacisnąć przycisk STOP/Reset.				

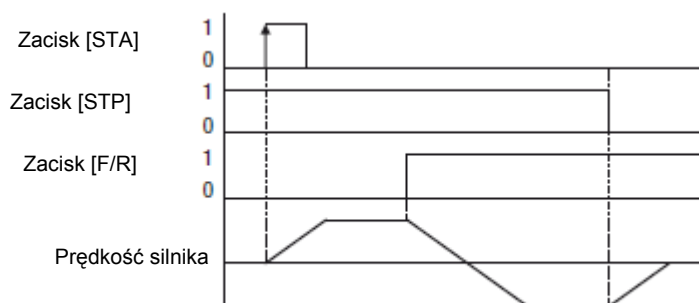
4-5-9 Trzyprzewodowy obwód sterowania pracą falownika

3-przewodowy obwód sterowania pracą falownika jest standardem w przemyśle. Używane są dwa wejścia chwilowych sygnałów stykowych start/stop i trzeci sygnał wyboru kierunku ruchu. Aby wybrać 3-przewodowy interfejs obwodu sterowania, do trzech zacisków wejść należy przypisać funkcje 20 (STA – Start), 21 (STP – Stop) i 22 (F/R - Do przodu/ Do tyłu). Do załączania sygnałów Start i Stop należy użyć styków załączanych chwilowo. Do załączania sygnału F/R wyboru kierunku ruchu należy zastosować przełącznik dwupozycyjny. Należy upewnić się, że jako źródło komendy ruchu wybrano zaciski wejść falownika (a002=01).

Jeśli obwód sterowania pracą falownika wymaga ciągłego załączenia/wyłączenia sygnałów sterujących (w odróżnieniu od sterowania poprzez chwilowe załączenie sygnałów), należy zastosować funkcje sterownicze FW i RV.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
20	STA	Start silnika	ZAŁ.	Start obrotów silnika wskutek chwilowego załączenia sygnału (przy użyciu profilu przyspieszenia)
			WYŁ.	Bez wpływu na pracę silnika
21	STP	Stop silnika	ZAŁ.	Bez wpływu na pracę silnika
			WYŁ.	Zatrzymanie pracy silnika wskutek chwilowego wyłączenia sygnału (przy użyciu profilu hamowania)
22	F/R	Wybór kierunku ruchu	ZAŁ.	Wybrany kierunek ruchu do tyłu
			WYŁ.	Wybrany kierunek ruchu do przodu
Dotyczy wejść:		C001-C007		
Wymagane ustawienia:		A002 = 01		
Notatki:				
• Działanie sygnału STP jest odwrócone. Normalnie styk jest zamknięty. Zadziałanie przycisku otwiera obwód, co powoduje zatrzymanie silnik. Dzięki takiemu funkcjonowaniu sygnału STP uszkodzenie połączeń elektrycznych powoduje automatyczne zatrzymanie silnika (bezpieczna konstrukcja). • Gdy wybrany jest 3-przewodowy interfejs obwodu sterowania falownika, funkcja zacisku FW jest nieaktywna. Działanie sygnału RV jest także zablokowane.				

Na schemacie poniżej pokazujemy 3-przewodowe sterowanie pracą silnika. Sygnał STA (Start silnika) ma aktywne zbocze narastające, zmiana stanu sygnału z wyłączonego na załączony powoduje załączenie komendy ruchu. Kierunek ruchu silnika jest sterowany poziomem sygnału wejściowego i może być zmieniany w dowolnym momencie. Wejście sygnału STP (Stop silnika) monitoruje poziom sygnału wejścia.

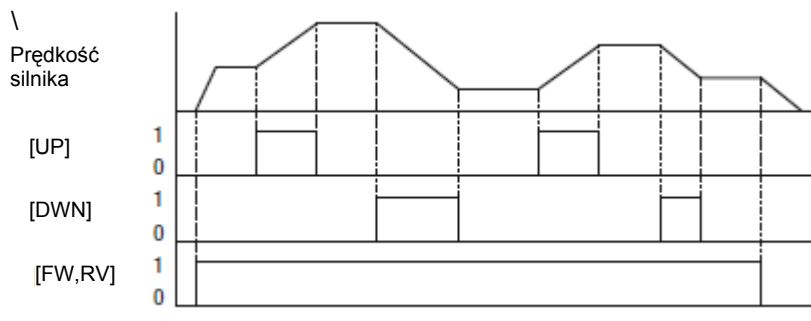


4-5-10 Funkcja zdalnego zwiększania/zmniejszania prędkości

Za pomocą sygnałów zacisków UP i DWN można w czasie pracy silnika zdalnie zmieniać częstotliwość wyjściową. W czasie działania sygnałów UP i DWN aktywne są normalne czasy przyśpieszenia ACC1 i DEC1 (2ACC1, 2DEC1). Zaciski wejść funkcjonują zgodnie z poniższym opisem:

- **Przyśpieszanie** – Gdy styk [UP] jest załączony, częstotliwość wyjściowa narasta od aktualnej wartości. Po wyłączeniu sygnału UP częstotliwość wyjściowa podtrzymuje aktualną wartość w chwili wyłączenia.
- **Hamowanie** – Gdy styk [DWN] jest załączony, wartość częstotliwości wyjściowej maleje od aktualnej wartości. Po wyłączeniu sygnału DWN, częstotliwość wyjściowa podtrzymuje ustawioną wartość.

Na wykresie poniżej sygnały zacisków UP i DWN są załączane, gdy sygnał Run pozostaje załączony ciągle. Wartość częstotliwości wyjściowej zmienia się w zależności od komend UP i DWN.



Możliwe jest takie skonfigurowanie parametrów falownika, aby po wyłączeniu napięcia zasilania falownik pamiętał ostatnio ustawioną wartość częstotliwości wyjściowej. Parametr c101 pozwala wybrać, czy ustawiona wartość częstotliwości zostanie zapamiętana. Jeśli funkcja zapamiętywania ustawionej częstotliwości wyjściowej jest nieaktywna, falownik zapamiętuje ostatnią wartość częstotliwości sprzed zmiany za pomocą sygnałów UP/DWN. Za pomocą sygnału zacisku UDC można skasować zapamiętaną wartość częstotliwości i powrócić do oryginalnej wartości zadanej częstotliwości wyjściowej.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
27	UP	Zdalna komenda zwiększenia prędkości	ZAŁ.	Przyśpieszanie silnika (zwiększenie częstotliwości wyjściowej) od aktualnej wartości
			WYŁ.	Brak wpływu na prędkość silnika
28	DWN	Zdalne zmniejszanie prędkości silnika	ZAŁ.	Zmniejszanie prędkości silnika (zmniejszanie częstotliwości wyjściowej) od aktualnej wartości

			WYŁ.	Brak wpływu na prędkość silnika
29	UDC	Kasowanie zdalnie ustawionej prędkości silnika	ZAŁ.	Kasowanie wartości prędkości ustawionej zdalnie za pomocą sygnałów UP/DWN
			WYŁ.	Bez wpływu na pamięć prędkości ustawionej za pomocą sygnałów UP/DWN
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		R001 = 02		
Notatki:				
- Ta funkcja jest dostępna tylko, gdy źródłem wartości zadanej częstotliwości jest wybrany panel sterowania. W parametrze R001 należy wpisać 02. - Gdy używany jest sygnał wejścia JG, ta funkcja jest niedostępna. - Zakres częstotliwości wyjściowej: od 0 Hz do nastawy parametru R004 (ustawienie częstotliwości maksymalnej). - Ta funkcja używa wartości ustawionej w parametrze F001 jako wartość początkowa częstotliwości.				

4-5-11 Wymuszenie sterowania z panelu sterowania

Ta funkcja umożliwia wybranie panelu sterowania jako:

- R001 - źródło wartości zadanej częstotliwości
- R002 - źródło komendy Run

Gdy używany jest sygnał wyboru panelu sterowania OPE, zwykle w parametrach R001 i R002 wybrane są inne źródła wartości zadanej częstotliwości i komendy Run. Gdy sygnał zacisku OPE jest załączony, za pomocą panelu sterowania użytkownik może sterować pracą falownika: załączać i wyłączać silnik, a także zmieniać wartość zadaną prędkości.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
31	OPE	Wymuszenie sterowania z panelu sterowania	ZAŁ.	Z panelu sterowania można nadpisać: <i>R001</i> - wartość zadaną częstotliwości i <i>R002</i> - komendę ruchu Run.
			WYŁ.	Aktywne są źródła wartości zadanej częstotliwości i komendy ruchu, wybrane za pomocą parametrów <i>R001</i> i <i>R002</i> .
Dotyczy wejść:		<i>C001~C007</i>		
Wymagane ustawienia:		<i>R001</i> (nastawa różna od <i>00</i>) <i>R002</i> (nastawa różna od <i>02</i>)		
Notatki: - Zmiana stanu sygnału OPE w czasie pracy falownika (gdy falownik napędza silnik), powoduje zatrzymanie silnika przed aktywacją nowego źródła wartości zadanej częstotliwości i komendy ruchu Run. - Gdy po załączeniu sygnału OPE w czasie pracy silnika załączona zostanie komenda ruchu Run z panelu sterowania, falownik wyłączy wyjście silnika. Po zatrzymaniu silnika za pomocą panelu sterowania można sterować pracą falownika.				

4-5-12 Wybór wartości ograniczenia momentu

4-5-13 Wybór ograniczenia momentu

Ta funkcja służy do wyboru ustawienia ograniczenia momentu. (Szczegółowy opis tej funkcji znajduje się w rozdziale 3).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
40	TL	Wybór ograniczenia momentu	ZAŁ.	b040 jest wartością ograniczenia momentu
			WYŁ.	Parametr b040 jest nieaktywny
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		b040~b044		

4-5-14 Przełączanie ograniczenia momentu

Ta funkcja służy do wyboru poziomu ograniczenia momentu. Szczegółowy opis tej funkcji znajduje się w rozdziale 3.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
41 42	TRQ1 TRQ2	Sygnały wyboru ograniczenia momentu 1, 2	ZAŁ. WYŁ.	Za pomocą kombinacji sygnałów TRQ1 i TRQ2 można wybrać wartości ograniczenia momentu od 6041 do 6044.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		6041~6044		

4-5-15 Sygnał potwierdzenia zwolnienia hamulca

Ta funkcja pozwala monitorować działanie hamulca. Szczegółowy opis tej funkcji znajduje się w rozdziale 3.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
44	BOK	Potwierdzenie zwolnienia hamulca	ZAŁ. WYŁ.	Potwierdzenie zwolnienia (otwarcia) hamulca Brak sygnału potwierdzenia zwolnienia hamulca
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		6120~6127, C021~C022		

4-5-16 Zawieszenie LAD

Ta funkcja dezaktywuje nastawy czasów przyspieszania i hamowania i łączy zmianę częstotliwości wyjściowej zgodnie z wartością zadaną prędkości bez zwłoki. (Szczegółowy opis tej funkcji znajduje się w rozdziale 3).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
46	LAC	Zawieszenie LAD	ZAŁ. WYŁ.	Dezaktywacja czasów przyspieszania/hamowania. Sygnał wyjściowy falownika śledzi zmiany wartości zadanej prędkości bez opóźnienia. Przyspieszanie i hamowanie zgodnie z nastawionymi czasami.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-17 Kasowanie licznika impulsów pozycji

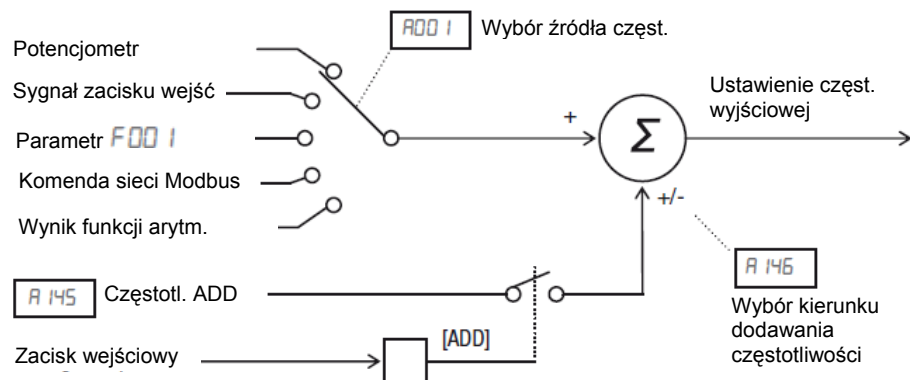
Ta funkcja służy do kasowania licznika impulsów pozycji w trybie pozycjonowania. (Szczegółowy opis tej funkcji znajduje się w rozdziale 3).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
47	PCLR	Kasowanie licznika impulsów pozycji	ZAŁ. WYŁ.	Kasowanie licznika impulsów pozycji Licznik impulsów pozycji nie jest kasowany.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-18 Funkcja dodawania częstotliwości

Częstotliwość dodawana – Falownik może dodawać lub odejmować od częstotliwości zadanej pewną wartość przesunięcia, którego źródło zostało określone w parametrze **A001** (pracuje z każdym z pięciu możliwych źródeł wartości zadanej). Wartość częstotliwości dodawanej można ustawić w parametrze **A145**. Częstotliwość dodawana jest dodawana lub odejmowana od częstotliwości wyjściowej tylko wtedy, gdy załączony jest sygnał zacisku ADD. Za pomocą parametru **A146** można wybrać, czy ta dodatkowa wartość częstotliwości ma być dodawana czy odejmowana od wartości zadanej częstotliwości. Konfiguruując wejście binarne jako wejście sygnału [ADD] można w czasie rzeczywistym

stym selektywnie łączyć funkcję dodawania częstotliwości, określonej w parametrze **A 145**.



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
50	ADD	Wybór częstotliwości dodawanej	ZAŁ.	Wartość ustawiona w parametrze A 145 jest dodawana do wartości zadanej częstotliwości wyjściowej.
			WYŁ.	Bez wpływu na częstotliwość wyjściową. Częstotliwość wyjściowa ma normalną wartość.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:		ADD 1, A 145, A 146		
Notatki:				
• W parametrze ADD 1 można wybrać dowolne źródło wartości częstotliwości zadanej. Wartość dodatkowa częstotliwości jest dodawana lub odejmowana od wybranej wartości zadanej częstotliwości.				

4-5-19 Wymuszenie trybu sterowania za pomocą sygnałów zacisków sterowniczych falownika

Ten sygnał pozwala wymusić sterowanie dwoma parametrami pracy falownika za pomocą sygnałów obwodu wejść:

- **ADD 1** - Ustawienie wartości zadanej częstotliwości (**0 1** = wybrany sygnał zacisków wejść analogowych O i OI)
- **ADD 2** - ustawienie źródła komendy ruchu Run (**0 1** = wybrane zaciski wejść FW i RV).

W niektórych aplikacjach może być konieczne użycie jednego lub obydwu powyższych ustawień z innym źródłem wartości zadanej prędkości lub innym źródłem sygnałów komendy ruchu. Masz możliwość wyboru panelu sterowania falownika i potencjometru lub na przykład sieci Modbus. Jednak za pomocą urządzeń zewnętrznych można łączyć sygnał F-TM, aby wymusić tymczasowe uaktywnienie sterowania (częstotliwością lub łączeniem komendy Run) za pomocą sygnałów zacisków wejść. Gdy sygnał F-TM jest wyłączony, falownik korzysta ze źródeł komendy ruchu i wartości zadanej częstotliwości, wybranych za pomocą parametrów **ADD 1** i **ADD 2**.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
51	F-TM	Wymuszenie trybu sterowania za pomocą sygnałów zacisków wejść	ZAŁ.	Wymuszenie ADD 1=0 1 (źródło wartości zadanej częstotliwości = zaciski analogowe) i ADD 2=0 1 (źródło komendy ruchu = zaciski wejściowe)
			WYŁ.	Aktywne normalne ustawienia parametrów ADD 1 i ADD 2
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				
Notatki: • Zmiana stanu sygnału F-TM w czasie, gdy falownik napędza silnik, powoduje zatrzymanie silnika i dopiero wtedy falownik zmieni źródło wartości zadanej prędkości i komendy ruchu Run zgodnie z nową wartością sygnału F-TM.				

4-5-20 Pozwolenie na wejścia wartości zadanej momentu

Ta funkcja służy do uaktywnienia wejścia sygnału wartości zadanej momentu. (Szczegółowy opis tej funkcji znajduje się w rozdziale 3).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
52	ATR	Uaktywnienie sygnału wejścia wartości zadanej momentu	ZAŁ.	Falownik przyjmuje wartość zadaną momentu.
			WYŁ.	Falownik pracuje w normalnym trybie pracy.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-21 Kasowanie licznika poboru energii

Ta funkcja pozwala skasować stan licznika poboru energii.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
53	KHC	Kasowanie licznika pobranej energii	ZAŁ.	Kasowanie licznika pobranej energii
			WYŁ.	Licznik pobranej energii nie jest kasowany
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-22 Wejścia ogólnego przeznaczenia (1)~(7)

Te sygnały są używane przez funkcje programu EzSQ. Więcej informacji można znaleźć w opisie funkcji programu EzSQ.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
56~62	MI1-MI7	Wejścia ogólnego przeznaczenia (1)~(7)	ZAŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia jest załączone
			WYŁ.	Wejście ogólnego przeznaczenia jest wyłączone OFF
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

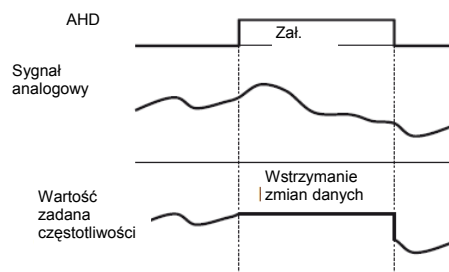
4-5-23 Wstrzymanie zmian komendy analogowej

Gdy załączony jest sygnał zacisku AHD, funkcja ta wstrzymuje odczyt wartości zadanej, ustawionej za pomocą zewnętrznego sygnału wejścia analogowego.

Dopóki sygnał AHD pozostaje załączony, funkcje zwiększania/ zmniejszania prędkości mogą być używane do sterowania prędkością od wartości, która odpowiada wartości wstrzymanej sygnału analogowego.

Gdy w parametrze wyboru trybu zdalnego sterowania prędkością (C101) wpisane jest „01”, ustawiona wartość prędkości może być zapisana w pamięci falownika.

Jeśli przy załączonym sygnale zacisku AHD załączone zostanie napięcie zasilania falownika lub wyłączy się sygnał zacisku RS, użyta zostanie wartość zapamiętana bezpośrednio przed załączeniem zasilania lub wyłączeniem sygnału RS.



Notatka Wartość zadana częstotliwości nie zmienia wartości, gdy przy załączonym sygnale AHD załączony zostanie sygnał SET. Aby wyłączyć funkcję wstrzymania odczytu zmian wartości sygnału analogowego, należy wyłączyć sygnał AHD.

Notatka Częste używanie tej funkcji może być przyczyną skróconej żywotności pamięci falownika.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
65	AHD	Wybór wstrzymania odczytu zmian wartości sygnału analogowego	ZAŁ.	Wstrzymanie odczytu zmian sygnału analogowego
			WYŁ.	Funkcja wstrzymania odczytu zmian sygnału analogowego nieaktywna
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-24 Wybór pozycji zadanej (1)~(3)

Gdy do zacisków wejść przypisane są funkcje CP1 do CP3 ("**65**" do "**68**"), za pomocą sygnałów tych zacisków można wybrać zaprogramowaną pozycję od 0 do 7.

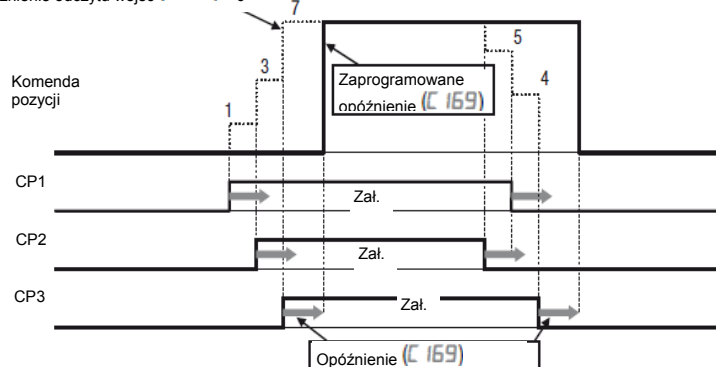
Wartości pozycji 0 do 7 można ustawić za pomocą parametrów **P060** do **P067**. Jeśli nie jest wybrana inna pozycja, aktywna jest nastawa parametru pozycji 0 (**P060**).

Wybór zaprogramowanej pozycji	Kod funkcji	CP3	CP2	CP1
Zaprogramowana pozycja 0	P060	0	0	0
Zaprogramowana pozycja 1	P061	0	0	1
Zaprogramowana pozycja 2	P062	0	1	0
Zaprogramowana pozycja 3	P063	0	1	1
Zaprogramowana pozycja 4	P064	1	0	0
Zaprogramowana pozycja 5	P065	1	0	1
Zaprogramowana pozycja 6	P066	1	1	0
Zaprogramowana pozycja 7	P067	1	1	1

Możliwe jest ustawienie opóźnienia odczytu stan sygnałów wejść. Zabezpiecza to przed błędnym odczytem stanu wejść.

Do ustawienia czasu opóźnienia odczytu wejść służy parametr C169. Stan sygnałów wejść jest odczytywany po czasie stabilizacji sygnału, ustawionym w parametrze **C169**. (Należy pamiętać, że ustawienie dłuższego czasu opóźnienia pogarsza szybkość odpowiedzi falownika na zmiany stanu wejść.)

Opóźnienie odczytu wejść (C 169) = 0



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
66~68	CP1-CP3	Sygnały wyboru zaprogramowanej pozycji (1)~(3)	Załącz. Wył.	Kombinacja sygnałów wejść jest używana do wyboru zaprogramowanej pozycji zadanej.
Dotyczy wejść:		C00 1~C007		
Wymagane ustawienia:		P060~P067		

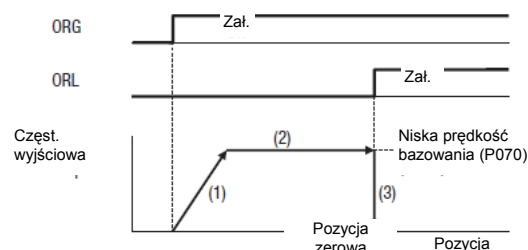
4-5-25 Czujnik pozycji bazowej, sygnał uruchamiania ruchu do pozycji zerowej (bazowej)

Sygnały te używane są do ustawienia pozycji bazowej.

Dostępne są trzy tryby bazowania napędu, które wybiera się za pomocą parametru wyboru trybu bazowania (P068). Po zakończeniu bazowania stan licznika aktualnej pozycji jest kasowany (do 0). Za pomocą parametru wyboru kierunku bazowania (P069) można wybrać kierunek ruchu podczas operacji bazowania napędu. Jeśli bazowanie nie zostanie wykonane, sterowanie pozycją jest wykonywane przy założeniu, że pozycja silnika w momencie załączania napięcia zasilania jest pozycją bazową.

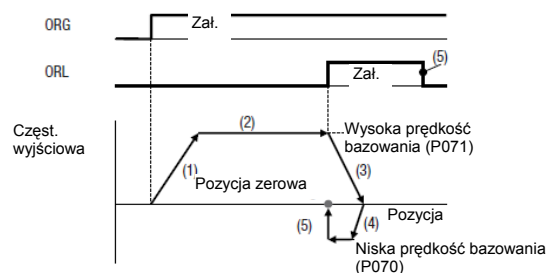
1. W zaprogramowanym czasie rampy falownik przyspiesza silnik przyspieszania do niskiej prędkości bazowania.
2. Silnik obraca się z niską prędkością bazowania.
3. Załączenie sygnału ORL ustawia pozycję bazową (zerową).

<1> Wysoka prędkość bazowania (P068=00)



1. W zaprogramowanym czasie rampy falownik przyspiesza silnik przyspieszania do wysokiej prędkości bazowania.
2. Silnik obraca się z wysoką prędkością bazowania.
3. W chwili załączenia sygnału ORL silnik rozpoczyna hamowanie.

<2> Wysoka prędkość bazowania (P068=01)



4. Silnik obraca się z niską prędkością bazowania w kierunku przeciwnym.

5. W chwili wyłączenia sygnału ORL pozycja jest pozycją bazową (zero-
wą).

4-5-26 Przełączanie trybu sterowania: prędkość/pozycja

Aby załączyć sterowanie prędkością w trybie sterowania pozycją absolutną, należy załączyć sygnał zacisku SPD. Gdy sygnał SPD jest załączony, licznik impulsów pozycji wskazuje stan 0. Jeśli sygnał SPD zostanie wyłączony w czasie pracy falownika, załącza się tryb pozycjonowania i pozycja silnika w momencie wyłączenia sygnału SPD jest przyjmowana jako pozycja 0 (pozycja przełączania sterowania prędkością na tryb sterowania pozycją).

Jeśli w tym momencie wartość zadana pozycji wynosi 0, falownik zatrzymuje silnik w tej pozycji. W przypadku pewnych wartości współczynnika wzmocnienia pętli regulacji pozycji, może wystąpić zjawisko kołysania silnika.

Gdy sygnał zacisku SPD jest wyłączony, kierunek obrotu silnika zależy od wartości zadanej pozycji. Podczas przełączania trybu sterowania ze sterowania prędkością na sterowanie pozycją należy zwrócić uwagę na znak wartości zadanej pozycji.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
73	SPD	Przełączanie trybu sterowania: prędkość/pozycja	ZAŁ.	Falownik pracuje w trybie sterowania prędkością.
			WYŁ.	Falownik pracuje w trybie sterowania pozycją.
Dotyczy wyjść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-27 Sygnały funkcji bezpieczeństwa

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
77	STO1	Sygnały związane z funkcjami bezpieczeństwa	ZAŁ.	
78	STO2		WYŁ.	
79	SS1			
80	SS2			
Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 4-9 <i>Funkcja Bezpieczeństwa</i> na stronie 231.				

4-5-28 Załączanie programu EzSQ

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
82	PRG	Wykonywanie programu EzSQ	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Więcej informacji można znaleźć w podręczniku programu EzSQ.				

4-5-29 Wstrzymanie zmian częstotliwości wyjściowej

Ta funkcja pozwala wstrzymać zmiany wartości częstotliwości wyjściowej.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
83	HLD	Wstrzymanie zmian częstotliwości wyjściowej	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-30 Zezwolenie na komendę ruchu Run

Ta funkcja zezwala na załączenie komendy ruchu Run.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
84	ROK	Zezwolenie komendy ruchu Run	ZAŁ.	Komenda Run jest akceptowana.
			WYŁ.	Komenda Run jest ignorowana.
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-5-31 Detekcja kierunku obrotów

Do zacisku 7 podłącza się sygnał impulsowy B enkodera, używany do detekcji kierunku ruchu.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
85	RB	Detekcja kierunku ruchu	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Dotyczy wejść:		C007		
Wymagane ustawienia:				
Notatki:				
- Sygnał EB można podłączać tylko do dedykowanego zacisku 7. - Maksymalna dopuszczalna częstotliwość sygnału wejściowego wynosi 2 kHz.				

4-5-32 Ograniczenie wyświetlania parametrów

Ta funkcja pozwala ograniczyć wyświetlanie danych do wyświetlania tylko wartości parametru d001.

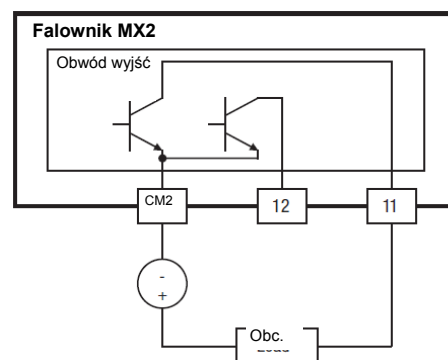
Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
86	DISP	Wybór ograniczenia wyświetlania	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Dotyczy wejść:		C001~C007		
Wymagane ustawienia:				

4-6 Obsługa zacisków wyjść

Zaciski wyjść programuje się w podobny sposób jak zaciski programowalnych wejść. Dostępnych jest kilka funkcji wyjść, które można przypisać do dwóch wyjść binarnych. Jedno z nich to wyjście typu otwarty kolektor. Drugim wyjściem jest przekaźnik alarmowy (typu C – styki normalnie otwarty i normalnie zamknięty). Przy nastawach fabrycznych do wyjścia przekaźnikowego jest przypisana funkcja alarmu, ale możliwe jest przypisanie dowolnej funkcji wyjść.

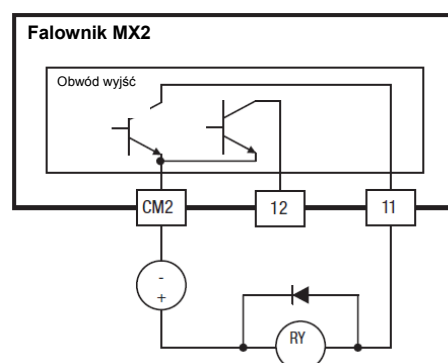
4-6-1 Wyjścia z otwartym kolektorem typu sink

Przez wyjście typu otwarty kolektor może płynąć prąd o natężeniu do 50 mA. Stanowczo zalecamy zastosowanie zewnętrznego zasilacza – jak pokazano z prawej. Aby zasiląć wyjście przy pełnym obciążeniu, zastosowany zasilacz musi zapewniać minimalny prąd 50 mA. Do załączania obciążeń wymagających prądu o natężeniu przekraczającym 50 mA, należy zastosować zewnętrzne przekaźniki – sposób podłączenia pokazany został z prawej strony.



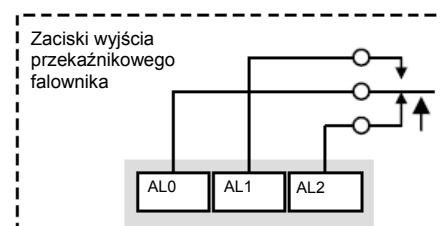
4-6-2 Wyjścia z otwartym kolektorem typu sink

Jeśli natężenie prądu wyjściowego przekracza 50 mA, należy zastosować zewnętrzny przekaźnik. Należy upewnić się, że równolegle z cewką przekaźnika podłączona jest dioda (w kierunku zaporowym), która tłumi przebiecia, lub należy zastosować przekaźnik półprzewodnikowy.



4-6-3 Wbudowane wyjście przekaźnikowe

Falownik ma wbudowane wyjście przekaźnikowe ze stykami normalnie otwartymi i normalnie zamkniętymi (typ 1 forma C). Użytkownik może skonfigurować sygnał załączający przekaźnik. Przy ustawieniach fabrycznych przekaźnik jest załączany sygnałem alarmu. Jak pokazano na schemacie z prawej, zaciski wyjściowe styków przekaźnika są oznaczone następująco: AL0, AL1 i AL2. Do wyjścia przekaźnikowego można przypisać dowolną z dziewięciu funkcji zacisków wyjść. Do styków przekaźnika podłączone są następujące zaciski:

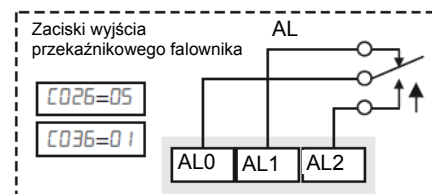


- [AL0] – Zacisk wspólny styków wyjść
- [AL1] – Styk normalnie otwarty
- [AL2] – Styk normalnie zamknięty

Możliwe jest odwrócenie stanu załączania przekaźnika. Służy do tego parametr C036 „Wybór stanu aktywnego przekaźnika alarmowego”. Za pomocą tego parametru można wybrać, czy cewka przekaźnika jest załączona, gdy sygnał wyjściowy jest wyłączony:

- **C036=00** - konfiguracja wyjścia typu „normalnie otwarte” (cewka przekaźnika jest wyłączona, gdy sygnał wyjściowy jest wyłączony)
- **C036=01** - konfiguracja wyjścia typu „normalnie zamknięte” (cewka przekaźnika jest załączona, gdy sygnał wyjściowy jest wyłączony)

Ponieważ przekaźnik posiada już styki normalnie otwarte [AL1] i normalnie zamknięte [AL2], idea odwróconego działania cewki przekaźnika nie jest jasna. Dzięki możliwości zmiany stanu aktywnego przekaźnika można określić, czy przy zaniku napięcia zasilania falownika styki przekaźnika zmieniają stan. Jak pokazano na



Stan styków przekaźnika przy załączonym zasilaniu i wyłączonym sygnale alarmu

rysunku z prawej, przy ustawieniach fabrycznych do przekaźnika alarmowego przypisana jest funkcja alarmu (**C026=05**). Przy ustawieniu **C036=01** wybrana jest konfiguracja wyjścia typu „normalnie zamknięte” (cewka przekaźnika jest normalnie załączona). Przyczyną tego jest fakt, że typowa konstrukcja systemów sterowania wymaga, aby w przypadku wyłączenia napięcia zasilania załączać sygnał alarmowy do urządzeń zewnętrznych.

Do przekaźnika można przypisać inne sygnały wyjść programowalnych, jak na przykład sygnał Run (**C026=00**). W przypadku tych sygnałów wyjściowych, cewka przekaźnika nie powinna zmieniać stanu w przypadku wyłączenia napięcia zasilania falownika (ustawienie **C036=00**). Na rysunku z prawej pokazana jest konfiguracja przekaźnika dla sygnału Run.

Jeśli do przekaźnika przypisany jest inny sygnał niż alarm, falownik wciąż może generować sygnał alarmu. W tym celu do zacisku 11 (wyjście typu otwarty kolektor) należy przypisać funkcję sygnału alarmu AL.

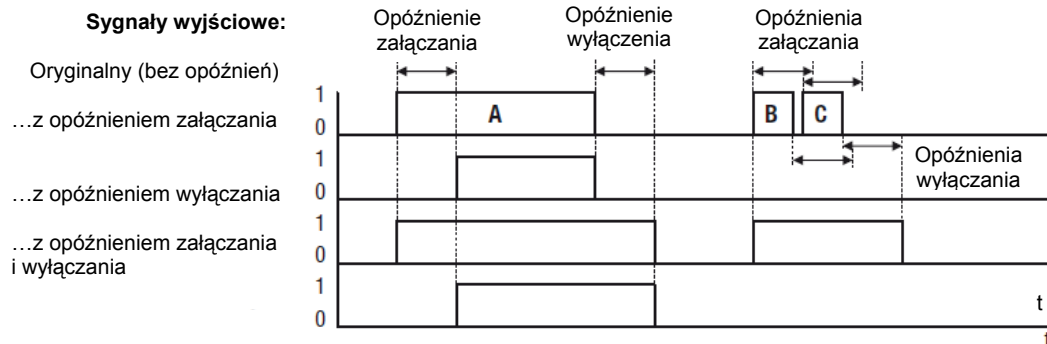
4-6-4 Funkcja opóźnienia załączania/wyłączania sygnałów wyjść

Falowniki serii MX2 mają funkcję opóźnienia przełączania stanu wyjść, w tym wyjścia zacisku 11 i wyjścia przekaźnikowego. Dla każdego z wyjść można skonfigurować opóźnienie zmiany stanu z wyłącznego na załączony, z załączonego na wyłączony lub w obydwu przypadkach. Zakres nastawy czasu opóźnienia wynosi od 0,1 do 100,0 sekund. Ta funkcja jest użyteczna w aplikacjach, w których sygnał wyjściowy falownika musi spełniać wymagania czasowe niektórych urządzeń zewnętrznych.

Poniższe przebiegi czasowe przedstawiają przykładowy sygnał wyjściowy (górny przebieg) w przypadku różnych konfiguracji czasów opóźnienia załączania/wyłączania.

Sygnał oryginalny – Ten przykładowy przebieg sygnału składa się z trzech oddzielnych impulsów, oznaczonych jako impulsy „A”, „B” i „C”.

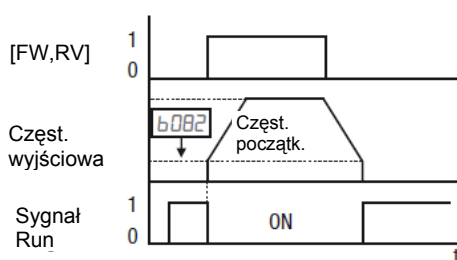
- **...wyjście załączane z opóźnieniem** – załączanie impulsu A jest opóźnione o nastawiony czas opóźnienia. Impulsy B i C nie są wystawiane na wyjście, ponieważ czas ich trwania jest krótszy niż czas opóźnienia załączania wyjścia.
- **...wyjście wyłączane z opóźnieniem** – czas trwania impulsu A jest wydłużony o nastawiony czas opóźnienia wyłączenia. Przerwa między impulsami B i C nie jest widoczna na wyjściu, ponieważ jest krótsza niż ustawiony czas opóźnienia wyłączenia.
- **...wyjście załączane i wyłączane z opóźnieniem** - Impuls A jest załączany i wyłączany z ustawionymi czasami opóźnienia. Impulsy B i C nie są wystawiane na wyjście, ponieważ czas ich trwania jest krótszy niż czas opóźnienia załączania wyjścia.



Kod funkcji	Opis	Zakres nastaw	Ustawienie fabryczne
C 130	Opóźnienie załączania wyjścia [11]	od 0,0 do 100,0 s.	0,0
C 131	Opóźnienie wyłączenia wyjścia [11]	od 0,0 do 100,0 s.	0,0
C 132	Opóźnienie załączania wyjścia [12]	od 0,0 do 100,0 s.	0,0
C 133	Opóźnienie wyłączenia wyjścia [12]	od 0,0 do 100,0 s.	0,0
C 140	Opóźnienie załączania wyjścia przełącznikowego	od 0,0 do 100,0 s.	0,0
C 141	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przełącznikowego	od 0,0 do 100,0 s.	0,0

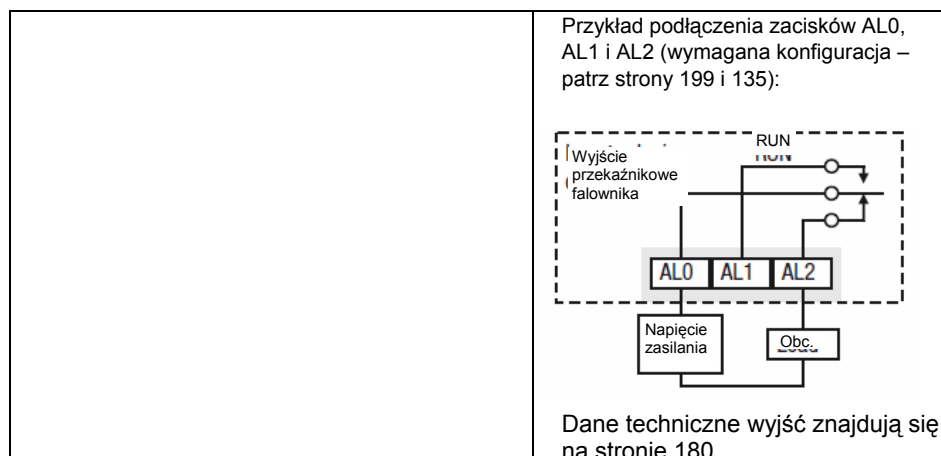
Użycie opóźnienia załączania/wyłączenia sygnałów wyjść jest opcjonalne. Należy pamiętać, że oprócz przypisania funkcji wyjść do zacisków wyjść można także ustawić czasy opóźnienia załączania i wyłączenia.

4-6-5 Sygnał Run



Gdy do zacisku wyjść zostanie przypisany sygnał RUN, falownik załącza wyjście wtedy, gdy aktywny jest tryb Run. Aktywny stan wyjścia to stan niski, gdyż jest to wyjście typu otwarty kolektor, które łączy do potencjału GND.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
00	RUN	Sygnał Run	ZAŁ.	Załączony, gdy aktywny jest tryb Run
			WYŁ.	Wyłączony, gdy aktywny jest tryb Stop
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		Przykład podłączenia zacisku 11 (fabryczna konfiguracja wyjścia jest pokazana na stronie 135)
Wymagane ustawienia:		(żadne)		
Notatki:				
- Falownik załącza sygnał RUN, gdy częstotliwość wyjściowa falownika przekracza wartość częstotliwości początkowej, ustawionej w parametrze b082. Częstotliwość początkowa (startowa) to początkowa częstotliwość wyjściowa falownika po załączeniu wyjścia. - W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 steruje cewką przekaźnika. Należy pamiętać, aby tranzystory wyjściowe falownika zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zastosować diodę do tłumienia ujemnych przepięć generowanych przez cewkę.				
				Obwód wyjść logicznych falownika The diagram shows a dashed box labeled 'Obwód wyjść logicznych falownika'. Inside, a transistor labeled 'CM2' has its base connected to a terminal labeled 'RUN'. The collector of 'CM2' is connected to terminal '11'. The emitter of 'CM2' is connected to the negative terminal of a DC power source (represented by a circle with '+' and '-' signs). The positive terminal of the power source is connected to one end of a relay coil labeled 'RY'. The other end of the 'RY' coil is connected to terminal '11'. A diode is connected in parallel with the 'RY' coil, with its cathode towards terminal '11' and its anode towards the positive terminal of the power source.



4-6-6 Sygnały osiągnięcia częstotliwości

Grupa sygnałów wyjściowych potwierdzających osiągnięcie częstotliwości pomaga skoordynować działanie zewnętrznych systemów z aktualnym profilem prędkości falownika. Jak sugeruje nazwa, sygnał wyjściowy FA1 jest załączany, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość zadana (parametr F001). Dla zwiększenia elastyczności sygnał FA2 jest załączany także w czasie przyspieszania i hamowania. Na przykład możliwe jest skonfigurowanie sygnału wyjścia w taki sposób, aby było załączane przy określonej wartości częstotliwości podczas przyspieszania i wyłączane przy innej częstotliwości podczas hamowania. Dla wszystkich wartości przełączania sygnału wyjściowego można zaprogramować histerezę, co pozwoli uniknąć wahań sygnału wyjściowego, gdy wartość częstotliwości wyjściowej jest bliska jednemu z poziomów przełączania.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
01	FA1	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 1 – Stała prędkość	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie stałą wartość częstotliwości zadanej
			WYŁ.	Gdy wyjście silnika jest wyłączone lub podczas przyspieszania lub hamowania
02	FA2	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 2 – Przekroczenie częstotliwości	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa jest równa lub wyższa niż wartość zadana częstotliwości, także podczas przyspieszania lub hamowania
			WYŁ.	Gdy wyjście silnika jest wyłączone lub podczas przyspieszania lub hamowania przed przekroczeniem poziomów przełączania sygnału
06	FA3	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 3 – Częstotliwość zadana	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość częstotliwości zadanej
			WYŁ.	Gdy wyjście silnika jest wyłączone lub podczas przyspieszania lub hamowania
24	FA4	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 4 – Przekroczenie częstotliwości (2)	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa jest równa lub wyższa niż wartość zadana częstotliwości, także podczas przyspieszania lub hamowania
			WYŁ.	Gdy wyjście silnika jest wyłączone lub podczas przyspieszania lub hamowania przed przekroczeniem poziomów przełączania sygnału
25	FA5	Potwierdzenie osiągnięcia prędkości 5 – częstotliwość zadana (2)	ZAŁ.	Gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość częstotliwości zadanej
			WYŁ.	Gdy wyjście falownika jest wyłączone lub podczas przyspieszania lub hamowania

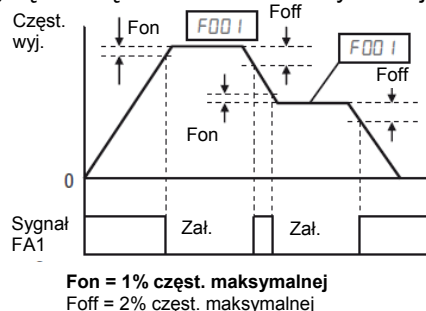
Dotyczy wyjść: 11, 12, AL0 - AL2

Wymagane ustawienia: C042, C043, C045, C046

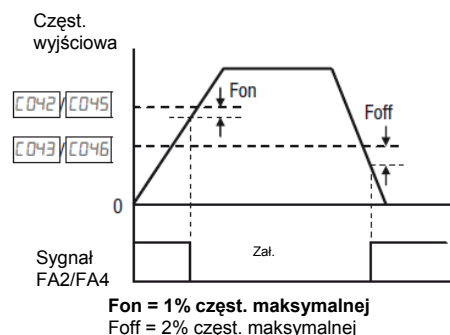
Notatki:

- W przypadku większości zastosowań konieczne jest użycie tylko jednego typu sygnału osiągnięcia częstotliwości (patrz przykład). Jednak możliwe jest jednoczesne przypisanie sygnałów FA1 i FA2 do dwóch zacisków wyjść.
- W przypadku każdego poziomu sygnału osiągnięcia częstotliwości wyjście jest załączane z wyprzedzeniem 1,5 Hz.
- Wyjście jest wyłączane, gdy wartość częstotliwości wyjściowej oddali się od poziomu przełączania o 0,5 Hz.
- W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 łączy cewkę przełącznika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.

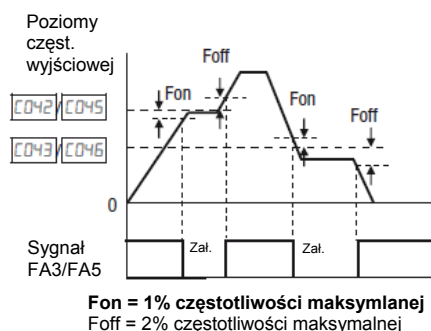
Jako poziom załączania sygnału osiągnięcia częstotliwości FA1 używana jest wartość parametru zadawania częstotliwości wyjściowej F001. Na wykresie z prawej sygnał osiągnięcia częstotliwości FA1 jest wtedy załączany, gdy wartość częstotliwości wyjściowej znajdzie się w zakresie: od wartości zadanej częstotliwości – Fon do wartości zadanej częstotliwości + Fon. Fon to 1% i Foff to 2% ustawionej częstotliwości maksymalnej. Taki algorytm załączania z histerezą chroni przed częstym przełączeniem wyjść w przypadku częstotliwości bliskich wartościom poziomów przełączania. Efekt histerezy powoduje załączenie wyjścia nieznacznie wcześniej przed osiągnięciem poziomu wartości zadanej. Także punkt wyłączenia jest także lekko opóźniony. Ponieważ wyjście jest typu otwarty kolektor, aktywny stan sygnału to stan niski.



Sygnały osiągnięcia częstotliwości FA2 i FA4 są sterowane w taki sam sposób. Jak pokazano na wykresie z prawej, do ich załączania używane są dwa oddzielne poziomy przełączania. Pozwala to ustawić oddzielne poziomy przełączania podczas przyspieszania i podczas hamowania, co zapewnia większą elastyczność niż w przypadku sygnału FA1. Do ustawienia poziomów przełączania sygnałów FA2/FA4 służą: parametry c042/c045 podczas przyspieszania i parametry c043/c046 podczas hamowania. Aktywny stan sygnałów to stan niski. Użycie różnych poziomów przełączania podczas przyspieszania i hamowania pozwala osiągnąć asymetrię przełączania sygnałów. Jednak, gdy jest to wymagane, można użyć tych samych poziomów załączania i wyłączania.

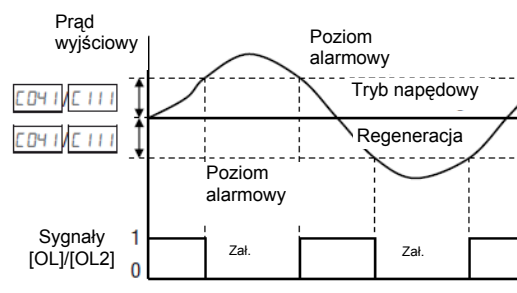


Sygnały osiągnięcia częstotliwości FA3 i FA5 funkcjonują w taki sam sposób. Jedyna różnica to fakt, że są załączane po osiągnięciu wartości zadanej prędkości.



4-6-7 Sygnał przeciążenia

Gdy natężenie prądu wyjściowego przekracza ustawioną wartość graniczną, załączany jest sygnał zacisku OL. Parametry c041 i c111 służą do ustawienia poziomu detekcji przeciążenia (możliwe jest ustawienie dwóch poziomów przeciążenia). Obwód detekcji przeciążenia

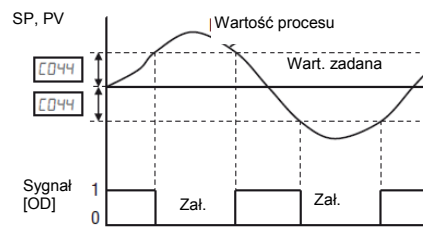


jest aktywny podczas pracy napędowej silnika i w czasie hamowania w trybie prądnicowym. Obwody wyjściowe używają tranzystorów z otwartym kolektorem i aktywny stan to poziom niski.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
03	OL	Sygnał detekcji przeciążenia	ZAŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego przekracza ustawiony poziom
			WYŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego jest niższe niż ustawiony poziom
26	OL2	Sygnał detekcji przeciążenia 2	ZAŁ.	(analogicznie jak powyżej)
			WYŁ.	(analogicznie jak powyżej)
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C041, C111		
Notatki:				
- Ustawienie fabryczne do 100%. Aby zmienić ustawienie, należy zmienić nastawy parametrów C041 (poziom przeciążenia) i/lub C111 (poziom przeciążenia 2). - Dokładność tej funkcji jest taka sama jak funkcji monitorowania prądu wyjściowego zacisku FM (patrz Konfiguracja wyjścia analogowego na stronie 229). - W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 łączy cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-8 Sygnał zbyt dużego uchybu regulatora PID

Uchyb pętli regulacji PID jest wartością bezwzględną różnicy między wartością zadaną i aktualną wartością procesu. Gdy wartość uchybu przekracza poziom ustawiony w parametrze C044, łączy się sygnał OD. Więcej informacji można znaleźć w opisie regulatora PID na stronie 87.



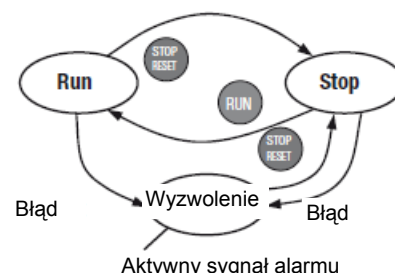
Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
04	OD	Sygnał zbyt dużego uchybu pętli PID	ZAŁ.	Gdy wartość uchybu regulatora PID jest wyższa niż ustawiony poziom ostrzeżenia
			WYŁ.	Gdy wartość uchybu regulatora PID jest niższa niż ustawiony poziom ostrzeżenia
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C044		
Notatki:				
- Przy ustawieniach fabrycznych poziom załączania sygnału uchybu jest ustawiony na 3 %. Aby zmienić tę wartość, należy zmienić nastawę parametru C044 (poziom detekcji zbyt wysokiego uchybu). - W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-9 Sygnał alarmu

Gdy aktywny jest tryb wyzwolenia, sygnał alarmu falownika staje się aktywny po wystąpieniu błędu (patrz wykres z prawej). Skasowanie błędu powoduje wyłączenie sygnału alarmu.

Należy zwrócić uwagę na różnicę między sygnałem alarmu AL i stykami przekaźnika alarmowego [AL0], [AL1] i [AL2]. Sygnał AL jest sygnałem funkcji logicznej, którą można przypisać do zacisków wyjść typu otwarty kolektor 11 i 12 lub do wyjścia przekaźnikowego.

Najczęściej (także przy ustawieniach fabrycznych) sygnał AL jest przypisany do przekaźnika. Stąd pochodzą oznaczenia zacisków jego styków. Do łączy małych przekaźników (o prądzie maksymalnie 50 mA) i do niskoprądowych



obwodów interfejsów sygnałowych, zaleca się użycie wyjść typu otwarty kolektor (zaciski 11 i 12). Do przełączania wyższych napięć i prądów (minimalnie 10 mA) zaleca się użycie wyjścia przekaźnikowego.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
05	AL	Sygnał alarmu	ZAŁ.	Gdy wystąpił alarm i nie został skasowany
			WYŁ.	Gdy od ostatniego skasowania alarmu nie wystąpił żaden nowy alarm
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C031, C032, C036		
Notatki:				
• Przy ustawieniach fabrycznych wyjście przekaźnikowe jest skonfigurowane jako wyjście normalnie zamknięte (C036=01). Na następnej stronie znajduje się wyjaśnienie takiej konfiguracji. • Przy konfiguracji fabrycznej w przypadku wyłączenia napięcia zasilania wyjście alarmowe jest załączane. Sygnał alarmowy pozostaje załączony, dopóki załączone jest napięcie zasilania zewnętrznego obwodu sterowania. • Gdy wyjście przekaźnikowe jest skonfigurowane jako normalnie zamknięte, po załączeniu napięcia zasilania falownika styk przekaźnika zamyka się z opóźnieniem krótszym niż 2 sekundy. • Zaciski 11 i 12 to wyjścia typu otwarty kolektor. Dane techniczne sygnału AL różnią się od danych technicznych wyjść stykowych zacisków AL0, AL1 i AL2. • Funkcja alarmu łączy sygnał wyjściowy z opóźnieniem (znamionowe opóźnienie 300 ms). • Dane techniczne styków przekaźnika znajdują się w rozdziale 4-3 Dane techniczne sygnałów sterowniczych na stronie 169. Schematy połączeniowe dla różnych konfiguracji pokazane są na następnej stronie.				

Dostępne są dwa sposoby konfiguracji wyjścia przekaźnika alarmowego:

- Alarm falownika/braku zasilania – wyjście przekaźnika alarmu jest domyślnie skonfigurowane jako normalnie zamknięte (C036=01), co pokazano poniżej z lewej strony. Zewnętrzny obwód alarmu (wykrywający także przerwę w połączeniach) jest podłączony do zacisków AL0 i AL1. Po załączeniu napięcia zasilania i krótkim opóźnieniu (< 2 sekundy) łączy się przekaźnik i obwód sygnalizacji alarmu jest wyłączony. Błąd falownika lub wyłączenie napięcia zasilania spowoduje wyłączenie przekaźnika i otwarcie obwodu alarmu.
- Alarm falownika – alternatywnie wyjście przekaźnikowe można skonfigurować jako sygnał typu normalnie otwarty (C036=00), co pokazano poniżej z prawej strony. Zewnętrzny obwód alarmu (wykrywający także przerwę w połączeniach) jest podłączony do zacisków AL0 i AL2. Po załączeniu napięcia zasilania przekaźnik jest załączany tylko w przypadku wystąpienia błędu falownika, co powoduje otwarcie obwodu alarmowania. Jednak w przypadku takiej konfiguracji wyłączenie napięcia zasilania nie powoduje otwarcia obwodu alarmu.

Należy upewnić się, że konfiguracja wyjścia przekaźnikowego spełnia wymagania konstrukcji systemu sterowania. W przypadku obwodów zewnętrznych zakłada się, że stan załączony oznacza brak alarmu (przerwa w okablowaniu także powoduje załączenie alarmu). Jednak w niektórych systemach może być wymagane, aby załączenie obwodu sygnalizowało stan alarmowy. W tym przypadku należy użyć przeciwny zacisk (AL1 lub AL2) od pokazanego.

Konfiguracja N.C. (C036=01)		Konfiguracja N.O. (C036=00)																																	
Podczas normalnej pracy	Gdy wystąpi alarm lub przy wyłączonym zasilaniu	Podczas normalnej pracy i przy wyłączonym zasilaniu	Gdy wystąpi alarm																																
<table border="1"> <tr> <th>Zasilanie</th><th>Tryb Run</th><th>AL0-AL1</th><th>AL0-AL2</th></tr> <tr> <td>Zał.</td><td>Normalny</td><td>Zamkn.</td><td>Otwarty</td></tr> <tr> <td>Zał.</td><td>Błąd</td><td>Otwarty</td><td>Otwarty</td></tr> <tr> <td>Wył.</td><td>-</td><td>Otwarty</td><td>Zamkn.</td></tr> </table>	Zasilanie	Tryb Run	AL0-AL1	AL0-AL2	Zał.	Normalny	Zamkn.	Otwarty	Zał.	Błąd	Otwarty	Otwarty	Wył.	-	Otwarty	Zamkn.		<table border="1"> <tr> <th>Zasilanie</th><th>Tryb Run</th><th>AL0-AL1</th><th>AL0-AL2</th></tr> <tr> <td>Zał.</td><td>Normalny</td><td>Otwarty</td><td>Zamkn.</td></tr> <tr> <td>Zał.</td><td>Błąd</td><td>Zamkn.</td><td>Otwarty</td></tr> <tr> <td>Wył.</td><td>-</td><td>Otwarty</td><td>Zamkn.</td></tr> </table>	Zasilanie	Tryb Run	AL0-AL1	AL0-AL2	Zał.	Normalny	Otwarty	Zamkn.	Zał.	Błąd	Zamkn.	Otwarty	Wył.	-	Otwarty	Zamkn.	
Zasilanie	Tryb Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
Zał.	Normalny	Zamkn.	Otwarty																																
Zał.	Błąd	Otwarty	Otwarty																																
Wył.	-	Otwarty	Zamkn.																																
Zasilanie	Tryb Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
Zał.	Normalny	Otwarty	Zamkn.																																
Zał.	Błąd	Zamkn.	Otwarty																																
Wył.	-	Otwarty	Zamkn.																																

4-6-10 Sygnał zbyt wysokiej wartości momentu

Falownik załącza sygnał zbyt wysokiej wartości momentu, gdy obliczona wartość momentu silnika przekracza ustawiony poziom. Aby załączyć tę funkcję, do jednego z zacisków programowalnych wyjść należy przypisać funkcję "07 (OTQ)".

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
07	OTQ	Sygnał zbyt wysokiej wartości momentu	ZAŁ.	Gdy obliczona wartość momentu > C055~C058
			WYŁ.	Gdy nie ma warunku zbyt wysokiej wartości momentu
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		A044=03 lub 04, C055~C058		
Notatki:				
- Ta funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy w ustawieniu charakterystyki V/f A044 wybrany został tryb bezczujnikowego sterowania wektorowego SLV (03). Przy każdej innej konfiguracji charakterystyki V/f działanie sygnału OTQ jest nieprzewidywalne. - Gdy falownik napędza silnik podnośnika, sygnał OTQ może być używany do wyłączenia hamowania. Do załączenia hamowania można użyć sygnał osiągnięcia częstotliwości. - W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika				

4-6-11 Sygnał zbyt niskiego napięcia

Jeśli falownik wykryje, że znajduje się w sytuacji zbyt niskiego napięciem, wprowadza sygnał wyjściowy informując o za niskim napięciu. Aby uaktywnić tę funkcję, należy do jednego z programowalnych zacisków wyjściowych przypisać wartość "09 (UV)".

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
09	UV	Sygnał zbyt niskiego napięcia	ZAŁ.	Aktywny alarm zbyt niskiej wartości napięcia
			WYŁ.	Normalne warunki pracy falownika
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika				

4-6-12 Sygnał ograniczania momentu

Falownik wyprowadza sygnał ograniczania momentu, gdy aktywna jest funkcja ograniczania momentu.

Aby załączyć tę funkcję, do jednego z zacisków programowalnych wyjść należy przypisać wartość **10** (TRQ).

Szczegółowy opis można znaleźć w rozdziale 3 *Konfiguracja parametrów napędu* na stronie 59.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
10	TRQ	Sygnał ograniczania momentu	ZAŁ.	Funkcja ograniczania momentu jest aktywna
			WYŁ.	Funkcja ograniczania momentu nie jest aktywna
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		AD44=03. 6040~6044		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 łączy cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-13 Sygnał przekroczenia czasu pracy oraz sygnał przekroczenia czasu załączenia zasilania

W przypadku przekroczenia ustawionego czasu pracy lub czasu załączonego napięcia zasilania, falownik łączy sygnał wyjściowy.

Aby załączyć te funkcje, do zacisków programowalnych wyjść należy przypisać wartość **11** (RNT) i/lub **12** (ONT).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
11	RNT	Sygnał przekroczenia czasu pracy	ZAŁ.	Łączny czas pracy przekracza wartość ustawioną w parametrze 6034
			WYŁ.	Łączny czas pracy nie przekracza wartości ustawionej w parametrze 6034
12	ONT	Sygnał przekroczenia stanu załączonego zasilania	ZAŁ.	Łączny czas stanu załączonego napięcia zasilania przekracza wartość ustawioną w parametrze 6034
			WYŁ.	Łączny czas stanu załączonego zasilania nie przekracza wartości ustawionej w parametrze 6034
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		6034		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 łączy cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika				

4-6-14 Sygnał ostrzeżenia elektronicznego zabezpieczenia termicznego

Funkcję tę można skonfigurować w taki sposób, aby falownik łączył sygnał ostrzeżenia zanim zadziała funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego silnika. Poziom progu ostrzeżenia można również tak ustawić, aby wyprowadzać sygnał ostrzeżenia wówczas, gdy funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego osiągnie poziom obciążenia określony w parametrze **(C06 I)**.

Aby umożliwić załączanie sygnału ostrzeżenia, do zacisków wyjść 11, 12 lub zacisku wyjścia przekaźnikowego należy przypisać wartość **13** [THM].

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
13	THM	Sygnał ostrzeżenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego	ZAŁ.	Łączny poziom obciążenia termicznego przekracza poziom ostrzeżenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego (C06 I)
			WYŁ.	Łączny poziom obciążenia termicznego nie przekracza poziomu ostrzeżenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego (C06 I)
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C06 I		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika				

4-6-15 Sygnały związane ze sterowaniem pracą zewnętrznego hamulca

Sygnały te używane są razem z funkcją sterowania hamulcem.

Aby umożliwić załączanie sygnału ostrzeżenia, do zacisków wyjść 11, 12 lub zacisków wyjścia przekaźnikowego **20** należy przypisać funkcje: **19** [BRK] i **20** (BER).

Szczegółowy opis funkcji sterowania hamulcem znajduje się na stronie 61 w rozdziale 3 *Konfiguracja parametrów falownika*.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
19	BRK	Sygnał zwolnienia hamulca	ZAŁ.	Komenda zwolnienia zewnętrznego hamulca
			WYŁ.	Brak komendy zwolnienia zewnętrznego hamulca
20	BER	Sygnał błędu pracy hamulca	ZAŁ.	Wystąpił błąd pracy hamulca
			WYŁ.	Hamulec działa prawidłowo
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		b 120~b 127		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-16 Sygnał wykrycia prędkości zerowej

Falownik wtedy załącza sygnał detekcji zerowej prędkości, gdy wartość częstotliwości wyjściowej spadnie poniżej poziomu ustawionego w parametrze (**C063**).

Aby móc używać tej funkcji, należy do jednego z zacisków programowalnych wyjść przypisać funkcję „21” (ZS).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
21	ZS	Sygnał detekcji zerowej prędkości	ZAŁ.	Częstotliwość wyjściowa jest niższa niż nastawa parametru C063
			WYŁ.	Częstotliwość wyjściowa nie jest niższa niż nastawa parametru C063
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C063		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-17 Sygnał zbyt dużej odchyłki prędkości

Jeśli różnica pomiędzy prędkością zadaną i aktualną prędkością silnika jest mniejsza, niż nastawa parametru (**P027**), falownik wyprowadza sygnał wyjściowy. Funkcja ta jest aktualna, gdy do falownika podłączony jest sygnał sprzężenia zwrotnego z enkodera.

Aby używać tej funkcji, do jednego z zacisków programowalnych wyjść należy przypisać funkcję „22” (DSE).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
22	DSE	Sygnał wykrycia zbyt dużej odchyłki prędkości	ZAŁ.	Różnica między wartością zadaną prędkości i aktualną prędkością silnika jest mniejsza niż nastawa parametru P027 .
			WYŁ.	Różnica między wartością zadaną prędkości i aktualną prędkością silnika jest większa niż nastawa parametru P027 .
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		P027		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 łączy cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-18 Sygnał potwierdzenia zakończenia pozycjonowania

W trybie pozycjonowania falownik łączy sygnał potwierdzający zakończenie pozycjonowania.

Aby używać tej funkcji, do jednego z zacisków programowalnych wyjść należy przypisać funkcję „23” (POK).

Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale 4.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
23	POK	Sygnał potwierdzenia zakończenia pozycjonowania	ZAŁ.	Potwierdzenie zakończenia pozycjonowania
			WYŁ.	Pozycjonowanie nie jest zakończone
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		P0 103~P0 15		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 łączy cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika				

4-6-19 Sygnał odłączenia wejścia analogowego

Funkcja ta jest użyteczna w sytuacji, gdy wartość zadana prędkości doprowadzana jest z urządzenia zewnętrznego. Zwykle w przypadku zaniku sygnału na wejściu O lub OI, falownik zwalnia aż do zatrzymania silnika. Jednak sygnał wyjścia Dc może zostać użyty przez falownik do poinformowania innych urządzeń, że wystąpił zanik sygnału wejścia analogowego.

Brak sygnału analogowego na wejściu napięciowym [O] - Parametr **b082** jest nastawą częstotliwości początkowej (startowej). Ustawia początkową, minimalną częstotliwość wyjściową, gdy wartość zadana prędkości jest większa od zera. Jeśli częstotliwość wynikająca z wartości sygnału na zacisku O jest niższa, niż częstotliwość początkowa, falownik łączy sygnał Dc, informując o braku sygnału analogowego.

Brak sygnału analogowego na wejściu prądowym [OI] - Wejście [OI] akceptuje sygnał z zakresu od 4 mA do 20 mA, przy czym 4 mA jest początkiem zakresu sygnału wejściowego. Jeśli natężenie prądu spadnie poniżej 4 mA, falownik wykrywa brak sygnału na zacisku wejściowym.

Należy pamiętać, że wykrycie braku sygnału nie powoduje zatrzymania falownika w trybie alarmu. Gdy wartość sygnału analogowego wzrośnie powyżej ustawienia parametru **b082**, sygnał Dc jest wyłączany. Nie jest wymagane kasowanie błędu.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
27	ODc	Sygnał detekcji braku analogowego sygnału napięciowego	ZAŁ.	gdy wykryto brak sygnału na wejściu O
			WYŁ.	gdy nie wykryto braku sygnału na wejściu O
28	OIDc	Sygnał detekcji odłączenia analogowego sygnału prądowego	ZAŁ.	gdy wykryto brak sygnału na wejściu OI
			WYŁ.	gdy nie wykryto braku sygnału na wejściu OI
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		ADD I=0 I. b082		
Notatki:				
- Funkcja sygnału Dc jest aktywna w trybie Stop, a także w trybie Run. - W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika				

4-6-20 Sygnał drugiego stopnia regulatora PID

Falownik ma wbudowaną pętlę PID z funkcją dwustopniowej regulacji, użytecznej w niektórych zastosowaniach, takich jak na przykład wentylacja budynków lub systemy chłodzenia i grzania (HVAC). W idealnym środowisku prosta, pojedyncza pętla regulatora PID (jedno-stopniowa) jest wystarczająca. Jednak w pewnych warunkach maksymalna energia wyjściowa pierwszego stopnia regulacji nie jest wystarczająca, aby utrzymać wartość procesu na poziomie lub blisko wartości zadanej. Wyjście pierwszego stopnia regulacji znajduje się w stanie nasycenia. Prostym rozwiązaniem jest dodanie drugiego stopnia, który zapewnia dodatkową i stałą ilość energii, aby utrzymać kontrolę nad systemem. Przy właściwym doborze, drugi stopień wzmacnia wartość PV dożądanego zakresu, pozwalając na pracę pierwszego stopnia regulatora PID w liniowym zakresie regulacji. W niektórych zastosowaniach dwustopniowa metoda regulacji ma pewne zalety.

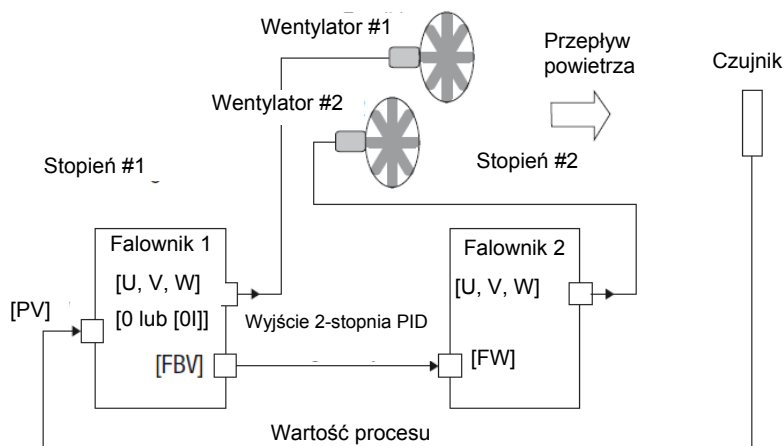
- Drugi stopień jest załączany tylko w ciężkich warunkach pracy, co pozwala na osiągnięcie oszczędności podczas normalnej pracy urządzenia.
- Ponieważ drugi stopień jest prostym sterowaniem typu załącz/wyłącz, jest tańszym rozwiązaniem niż powielanie pierwszego stopnia.
- Przy załączaniu zasilania, wzmocnienie drugiego stopnia pomaga szybciej osiągnąć wartość zadaną, niż w przypadku użycia tylko pierwszego stopnia regulacji.
- Mimo, że drugi stopień jest tylko prostym sterowaniem wyłącz/załącz, gdy jest to falownik, wciąż można regulować częstotliwość wyjściową, aby zmieniać dostarczany przez niego poziom energii.

Przedstawione na poniższym schemacie dwa stopnie regulacji definiowane są następująco:

- Stopień 1 – Falownik #1 pracuje w trybie regulacji PID i steruje silnikiem napędzającym wentylator.
- Stopień 2 – Falownik #2 pracuje w trybie załącz/wyłącz i napędza silnik wentylatora.

Zwykle stopień #1 zapewnia właściwą wentylację budynku. Czasami otwarcie dużych drzwi budynku powoduje zmianę wielkości przepływu powietrza. W takiej sytuacji Stopień #1 nie jest w stanie utrzymać zadanego przepływu powie-

trza – wielkość przepływu spada poniżej wartości zadanej SP. Falownik #1 wykrywa niską wartość PV i wyjście drugiego stopnia regulatora PID łączy sygnał FBV. Jest to komenda Run FWD falownika #2, który zapewnia dodatkowy przepływ powietrza.



Aby użyć funkcji drugiego stopnia regulatora PID, wymagane jest ustawienie górnego i dolnego ograniczenia wartości procesu PV (odpowiednio C053 i C052). Jak pokazano na wykresie poniżej, są to poziomy, które falownik pierwszego stopnia używa do załączania i wyłączania falownika drugiego stopnia za pomocą sygnału FBV. Oś pionowa oznacza procent wartości zadanej regulatora PID oraz górną i dolną granicę. Wartość częstotliwości wyjściowej jest nałożona na ten sam wykres.

Po załączeniu systemu sterowania mają miejsce następujące wydarzenia (sekwencja na wykresie):

1. Za pomocą komendy Run [FW] łączy się falownik stopnia #1.
2. Ponieważ wartość PV jest niższa od dolnego limitu C053, falownik stopnia #1 łączy wyjściowy sygnał [FBV]. Stopień #2 od początku pomaga w zmniejszeniu wartości uchybu regulacji.
3. Wartość PV rośnie i przekracza poziom górnego limitu PV C052. Falownik stopnia #1 wyłącza sygnał FBV, ponieważ nie jest już wymagane zwiększenie mocy.
4. Gdy wartość PV zaczyna spadać, działa tylko stopień #1 i pracuje w liniowym zakresie regulacji. To zakres, w którym najczęściej funkcjonuje właściwie dobrany system regulacji.
5. Wartość PV dalej maleje, aż przekroczy poziom dolnego ograniczenia PV (z powodu zewnętrznych zakłóceń procesu). Falownik stopnia #1 łączy sygnał FBV i falownik stopnia #2 ponownie wspomaga pracę falownika #1.
6. Gdy wartość PV wzrośnie powyżej dolnego poziomu PV, wyłączana jest komenda ruchu Run falownika stopnia #1 (jak w przypadku zatrzymania systemu).
7. Falownik stopnia #1 łączy tryb Stop i automatycznie wyłącza sygnał FBV, co powoduje wyłączenie falownika stopnia #2.

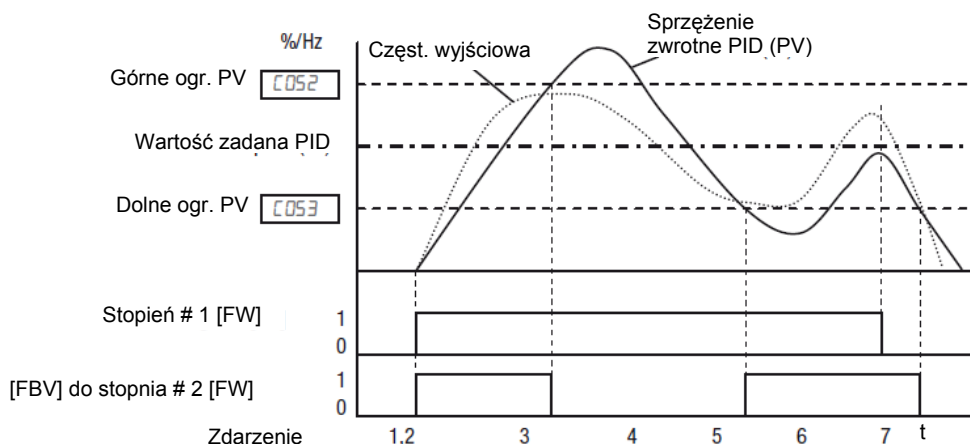


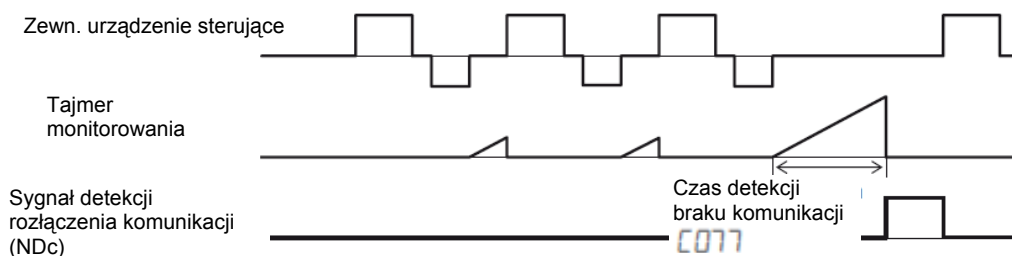
Tabela konfiguracji sygnału FBV jest pokazana poniżej.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
31	FBV	Sygnał załączania napędu drugiego stopnia	ZAŁ.	Sygnał zmienia stan z Wył. na Zał., gdy aktywny jest tryb Run i wartość sygnału sprzężenia zwrotnego PV regulatora PID jest niższa, niż ustawione dolne ograniczenie (C053)
			WYŁ.	- Sygnał jest wyłączany, gdy wartość sprzężenia zwrotnego regulatora PID przekroczy górne ograniczenie PV (C052) - Sygnał jest wyłączany, gdy falownik przechodzi z trybu Run w tryb Stop.
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		A076, C052, C053		
Notatki:				
- Sygnał FBV jest przeznaczony do sterowania dwu-stopniowego. Górny i dolny limit PV (C052 i C053) nie pełnią funkcji limitów alarmowych. Sygnał FBV nie pełni funkcji sygnału alarmowego regulatora PID. - W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-21 Detekcja rozłączenia sygnału komunikacji

Funkcja tego sygnału jest aktywna tylko wtedy, gdy wybrany jest protokół komunikacji ModBus-RTU. W przypadku wystąpienia błędu odbioru falownik załącza sygnał detekcji rozłączenia sygnału komunikacji, który pozostaje załączony do momentu otrzymania następnych danych.

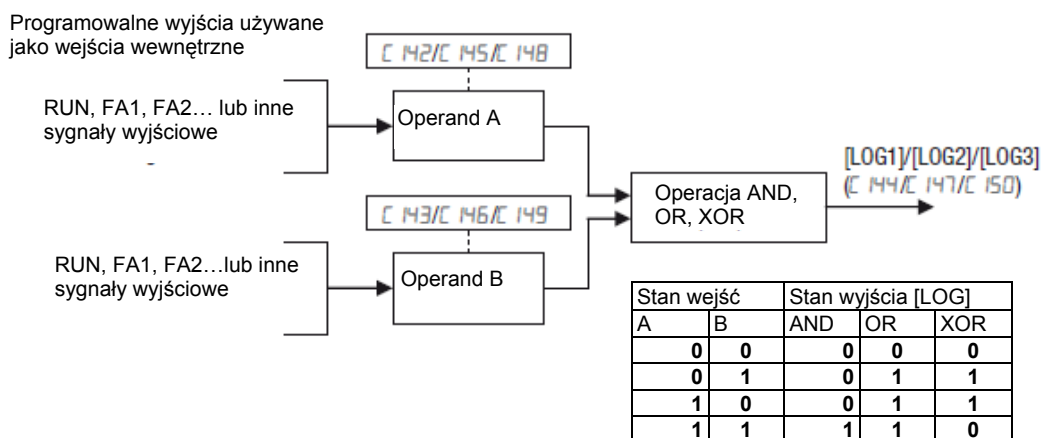
W parametrze (**C077**) należy ustawić ograniczenie czasu detekcji braku komunikacji.



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
32	NDc	Detekcja rozłączenia sygnału komunikacji	ZAŁ.	Gdy wykryto rozłączenie komunikacji
			WYŁ.	Gdy nie wykryto rozłączenia komunikacji
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		[077]		
Notatki:				
W przykładowym obwodzie sygnał zacisku 11 załącza cewkę przekaźnika. Należy pamiętać, aby równolegle z cewką zastosować podłączoną przeciwnie diodę do tłumienia przepięć generowanych przez cewkę, które mogą spowodować uszkodzenie tranzystorów wyjść falownika.				

4-6-22 Funkcja logiczna wyjść

Falownik posiada wbudowane funkcje logiczne wyjść. Wystarczy wybrać dowolne z sygnałów wyjść oprócz LOG1 do LOG2 i operację logiczną AND, OR lub XOR. Oznaczenie funkcji nowego sygnału to [LOG]. Za pomocą parametrów **0021**, **0022** lub **0026** można przypisać wynik operacji logicznej do zacisków [11], [12] lub do wyjścia przekaźnikowego.



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
33 34 35	LOG1	Funkcja logiczna wyjść	ZAŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C 144 / C 145 / C 147 jest równy „1”
	LOG2		WYŁ.	Gdy wynik operacji logicznej określonej w C 144 / C 145 / C 147 jest równy „0”
	LOG3			
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		[141-C 150]		

4-6-23 Sygnał ostrzeżenia zużycia elementów wewnętrznych falownika

Sygnał ostrzeżenia żywotności kondensatora - Na podstawie danych o temperaturze wewnętrznej i łącznym czasie stanu załączonego napięcia zasilania, falownik sprawdza czas eksploatacji kondensatorów obwodu wewnętrznego. W parametrze **0022** można monitorować status sygnału ostrzeżenia zużycia kondensatora WAC. W przypadku załączenia sygnału WAC należy wymienić płytę główną i płytę obwodu sterowania.

Sygnał ostrzeżenia wentylatora chłodzącego - Jeśli falownik załączy ten sygnał, należy sprawdzić, czy nie są zatkane otwory w osłonie wentylatora. Stan sygnału WAF można monitorować w parametrze **0022**.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
39	WAC	Sygnał ostrzeżenia zużycia	ZAŁ.	Obliczenia czasu pracy wskazują, że przekroczono czas żywotności kondensa-

		kondensatora		tora elektrolitycznego
			WYŁ.	Nie upłynął czas eksploatacji kondensatora elektrolitycznego
40	WAF	Sygnał ostrzeżenia zużycia wentylatora chłodzącego	ZAŁ.	Obliczenia czasu pracy wskazują, że przekroczono czas żywotności wentylatora chłodzącego
			WYŁ.	Normalne prace wentylatora chłodzącego
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				

4-6-24 Potwierdzenie sygnału startu

Gdy falownik otrzymuje komendę ruchu, załączany jest sygnał FR. Sygnał FR jest załączany niezależnie od ustawienia parametru wyboru źródła komendy ruchu (P002). W przypadku jednoczesnego załączenia sygnałów ruchu do przodu FW i ruchu do tyłu RV, falownik zatrzymuje silnik.

Komenda ruchu do przodu

Komenda ruchu do tyłu

Sygnał potwierdzenia komendy startu (FR)



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
41	FR	Potwierdzenie sygnału startu	ZAŁ.	Załączony sygnał FW lub RV lub brak komendy ruchu
			WYŁ.	Sygnały FW i RV załączone jednocześnie
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				

4-6-25 Sygnał ostrzeżenia temperatury radiatora

Falownik monitoruje temperaturę radiatora i w przypadku przekroczenia poziomu ostrzeżenia (C064) załącza sygnał ostrzeżenia wysokiej temperatury radiatora OHF.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
42	OHF	Sygnał ostrzeżenia wysokiej temperatury radiatora	ZAŁ.	Temperatura radiatora przekracza poziom nastawiony w parametrze C064
			WYŁ.	Temperatura radiatora nie przekracza poziomu nastawionego w parametrze C064
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C064		

4-6-26 Sygnał detekcji niskiego obciążenia

Sygnał detekcji niskiego obciążenia sygnalizuje status prądu wyjściowego falownika. Gdy natężenie prądu wyjściowego jest niższe, niż wartość określona w parametrze C039, załączany jest sygnał wyjścia LOC.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
43	LOC	Detekcja niskiej wartości obciążenia	ZAŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego falownika jest niższe niż wartość parametru C039
			WYŁ.	Gdy natężenie prądu wyjściowego falownika jest wyższe niż ustawienie parametru C039
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:		C038, C039		

4-6-27 Wyjścia ogólnego przeznaczenia (1)~(3)

Program EzSQ steruje stanem sygnałów wyjść ogólnego przeznaczenia MO1 - MO3. Więcej informacji można znaleźć w opisie funkcji programu EzSQ.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
44 45 46	MO1 MO2 MO3	Wyjście ogólnego przeznaczenia 1 Wyjście ogólnego przeznaczenia 2 Wyjście ogólnego przeznaczenia 3	ZAŁ. WYŁ.	Każde wyjście ogólnego przeznaczenia jest załączone Każde wyjście ogólnego przeznaczenia jest wyłączone
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				
Notatki:		• Więcej informacji można znaleźć w opisie funkcji programu EzSQ.		

4-6-28 Sygnał gotowości falownika

Falownik, gdy jest gotowy do pracy, załącza sygnał gotowości IRDY (to znaczy, że jest gotowy do otrzymania komendy startu).

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
50	IRDY	Sygnał gotowości falownika	ZAŁ. WYŁ.	Falownik jest gotowy do otrzymania komendy ruchu. Falownik nie jest gotowy do otrzymania komendy ruchu.
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 -	AL2	
Wymagane ustawienia:		C038, C039		
Notatki:		• Falownik przyjmuje komendę ruchu tylko, gdy załączony jest sygnał IRDY. • Jeśli sygnał IRDY nie jest załączony, należy sprawdzić, czy napięcie zasilania zacisków R, S i T ma wartość z dopuszczalnego zakresu.		

4-6-29 Sygnały ruchu do przodu, do tyłu

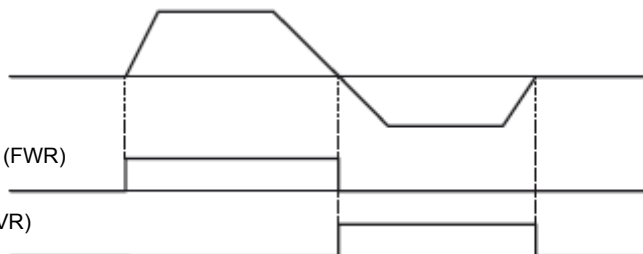
Sygnał ruchu do przodu - Podczas napędzania silnika do przodu, falownik podtrzymuje załączony sygnał FWR ruchu do przodu. W przypadku ruchu do tyłu lub zatrzymania silnika, falownik wyłącza sygnał FWR.

Sygnał ruchu do tyłu - Podczas napędzania silnika do tyłu, falownik podtrzymuje załączony sygnał ruchu do tyłu RVR. W przypadku ruchu do przodu lub zatrzymania silnika, falownik wyłącza sygnał RVR.

Częst. wyjściowa

Sygnał ruchu do przodu (FWR)

Sygnał ruchu do tyłu (RVR)



Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
51	FWR	Ruch do przodu	ZAŁ.	Falownik steruje pracą silnika w kierunku do przodu
			WYŁ.	Falownik steruje pracą silnika w kierunku do tyłu lub silnik jest zatrzymany
52	RVR	Ruch do tyłu	ZAŁ.	Falownik steruje pracą silnika w kierunku do tyłu
			WYŁ.	Falownik steruje pracą silnika w kierunku do przodu lub silnik jest zatrzymany
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				

4-6-30 Sygnał błędu wysokiego priorytetu

W przypadku wystąpienia któregoś z błędów wymienionych poniżej, obok sygnału alarmu falownik załącza sygnał błędu wysokiego priorytetu

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
53	MJA	Sygnał błędu wysokiego priorytetu	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				
Notatki:				
• Jak pokazano w dalszej części podręcznika, sygnał dotyczy błędów spowodowanych nieprawidłowościami w działaniu sprzętu				

4-6-31 Sygnały komparatorów okienkowych wejść analogowych

Funkcja komparatora okienkowego załącza sygnał wyjściowy, gdy sygnały wejść analogowych O i OI mają wartości z zakresu minimalnego i maksymalnego ograniczenia danego komparatora okienkowego. Umożliwia to monitorowanie wartości sygnałów analogowych w odniesieniu do dowolnie ustalonych poziomów, co pozwala wykrywać odłączenie sygnału i inne błędy.

Szczegółowy opis można znaleźć na stronie 61 w rozdziale 3 *Konfiguracja parametrów napędu*.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
54	WCO	Sygnał komparatora okienkowego analogowego sygnału napięciowego	ZAŁ.	Sygnał zacisku O ma wartość z zakresu wartości komparatora okienkowego
			WYŁ.	Sygnał zacisku O ma wartość spoza limitów komparatora okienkowego
55	WCOI	Sygnał komparatora okienkowego analogowego sygnału prądowego	ZAŁ.	Sygnał zacisku OI ma wartość z zakresu wartości komparatora okienkowego
			WYŁ.	Sygnał zacisku OI ma wartość spoza limitów komparatora okienkowego
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 -	AL2	
Wymagane ustawienia:		b060~b065, b070, b071		
Notatki:				
• W przypadku sygnałów Odc i Oldc limity wartości odczytywanych sygnałów analogowych są takie same jak odpowiednio w przypadku załączenia sygnałów WCO i WCOI.				

4-6-32 Źródło wartości zadanej częstotliwości, źródło komendy ruchu Run

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
58	FREF	Źródło wartości zadanej częstotliwości	ZAŁ.	
			WYŁ.	
59	REF	Źródło komendy ruchu Run	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				

4-6-33 Wybór parametrów drugiego silnika

Ta funkcja pozwala przełączać ustawienia falownika tak, aby można było sterować pracą dwóch różnych silników. Aby załączyć tę funkcję, do jednego z zacisków wejść należy przypisać funkcję „08” i następnie załączyć lub wyłączyć sygnał tego zacisku. Gdy zostaną wybrane parametry drugiego silnika, załącza się sygnał wyjściowy SETM.

Nr	Kod funkcji	Opis	Nr	Kod funkcji	Opis
1	F202	Czas przyspieszenia (1)	22	A295	Częstotliwość przejścia z przyspieszenia 1 na przyspieszenie 2
2	F203	Czas hamowania (1)	23	A296	Częstotliwość przejścia z hamowania 1 na hamowanie 2
3	A201	Źródło częstotliwości zadanej	24	C241	Poziom ostrzeżenia o przeciążeniu
4	A202	Źródło komendy Run	25	H202	Wybór danych silnika
5	A203	Częstotliwość bazowa	26	H203	Moc silnika
6	A204	Częstotliwość maksymalna	27	H204	Liczba biegunów silnika
7	A220	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 0	28	H205	Stała czasowa prędkości silnika
8	A241	Wybór forsowania momentu	29	H206	Współczynnik stabilizacji silnika
9	A242	Wartość ręcznego forsowania momentu	30	H220	Stała R1 silnika (standardowy silnik)
10	A243	Częstotliwość ręcznego forsowania momentu	31	H221	Stała R2 silnika (standardowy silnik)
11	A244	Charakterystyka V/f	32	H222	Stała L silnika (standardowy silnik)
12	A245	Wzmocnienie charakterystyki V/f	33	H223	Stała I0 silnika (standardowy silnik)
13	A246	Wzmocnienie kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsowania momentu	34	H224	Stała J silnika (standardowy silnik)
14	A247	Wzmocnienie kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsowania momentu	35	H230	Stała R1 silnika (wynik funkcji autostrojania)
15	A261	Górny limit częstotliwości	36	H231	Stała R2 silnika (wynik funkcji autostrojania)
16	A262	Dolny limit częstotliwości	37	H232	Stała L silnika (wynik funkcji autostrojania)
17	A281	Wybór funkcji AVR	38	H233	Stała I0 silnika (wynik funkcji autostrojania)
18	A282	Wybór napięcia funkcji AVR	39	H234	Stała J silnika (wynik funkcji autostrojania)
19	A292	Czas przyspieszenia (2)			
20	A293	Czas hamowania (2)			
21	A294	Wybór metody przełączania profilu przyspieszenia2 /hamowania 2			

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
60	SETM	Wybór parametrów drugiego silnika	ZAŁ.	Wybrany zestaw parametrów drugiego silnika
			WYŁ.	Wybrany zestaw parametrów pierwszego silnika
Dotyczy wyjść:		11, 12, AL0 - AL2		
Wymagane ustawienia:				

4-6-34 Monitor funkcji STO (Bezpieczne wyłączenie momentu)

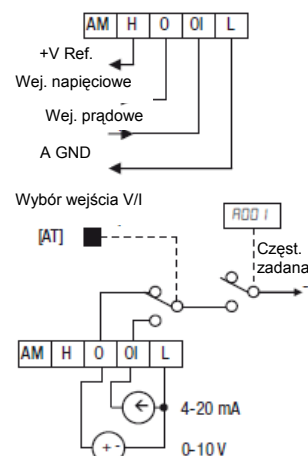
Ten sygnał jest dedykowanym sygnałem funkcji Bezpiecznego Wyłączenia Momentu STO.

Kod funkcji	Symbol zacisku	Nazwa funkcji	Status	Opis
62	EDM	Monitor funkcji STO (Bezpieczne wyłączenie momentu) - tylko zacisk 11	ZAŁ.	
			WYŁ.	
Dotyczy wyjść:		11	Tylko	
Wymagane ustawienia:			zacisk 11:	
			Inverter output Obwód wyjść falownika	

4-7 Obsługa wejść analogowych

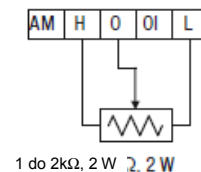
Falowniki serii MX2 posiadają wejścia analogowe sygnału wartości zadanej częstotliwości wyjściowej. Grupa zacisków wejść analogowych obejmuje zaciski L, OI, O i H, które umieszczone są na listwie sygnałów sterowniczych. Dostępne są dwa wejścia analogowe: napięciowe (zacisk O) i prądowe (zacisk OI). Wszystkie sygnały wejść analogowych muszą korzystać z masy analogowej [L].

Jeśli używane jest wejście napięciowe lub prądowe, za pomocą sygnału wyboru logiki wejść AT należy wybrać jeden z dwóch rodzajów. W tabeli na następnej stronie pokazane są możliwości konfiguracji sygnału wejściowego w zależności od ustawień parametru **R005** i stan sygnału AT. Funkcja zacisku AT jest opisana w części „Wybór analogowego wejścia napięciowego/prądowego” w rozdziale 4. Aby użyć sygnału wejścia analogowego jako źródła wartości zadanej częstotliwości, należy także ustawić: **R001 = 01**.



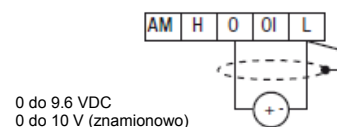
Notatka Jeśli do żadnego wejścia nie jest przypisana funkcja AT, falownik przyjmuje, że stan AT = wł. i sygnał wejścia analogowego ma wartość: [O] + [OI]. Jeśli tylko jedno z wejść [O] lub [OI] ma być używane, drugie należy zewrzeć do potencjału uziemienia.

Zastosowanie zewnętrznego potencjometru do regulacji częstotliwości wyjściowej jest często spotykanym rozwiązaniem (i dobrym sposobem nauczania się, jak używać wejść analogowych). Potencjometr należy podłączyć do zacisku [H] wbudowanego źródła napięcia odniesienia i do zacisku analogowego potencjału zerowego [L]. Sygnał wyjściowy potencjometru należy podłączyć do zacisku napięciowego wejścia analogowego [O]. Przy ustawieniach fabrycznych, przy wyłączonym sygnale AT wybrane jest napięciowe wejście analogowe.

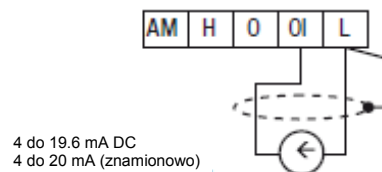


Należy dobrać potencjometr o właściwej oporności, która wynosi 1 ~2 kΩ 2 W.

Wejście napięciowe – Obwód wejścia napięciowego używa zacisków [L] i [O]. Ekran kabla sygnałowego należy podłączyć tylko do zacisku [L] falownika. Wartość napięcia należy utrzymywać w dopuszczalnym zakresie (nie podłączać ujemnych napięć).



Wejście prądowe – Obwód wejścia prądowego używa zacisków [L] i [OI]. Prąd wypływa z transmitera typu źródłowego, natomiast transponder z prądem wpływającym nie będzie działał. Oznacza to, że prąd musi płynąć do zacisku [OI] i następnie od zacisku [L] do urządzenia zewnętrznego. Impedancja wejściowa pomiędzy zaciskami [OI] i [L] wynosi 100 Ohm. Ekran kabla sygnałowego należy podłączyć tylko do zacisku [L] falownika.



Dane techniczne wejść analogowych umieszczone są na stronie 169.

W tabeli poniżej pokazano możliwe ustawienia wejść analogowych. Za pomocą parametru **A005** i sygnału wejścia AT można wybrać zewnętrzne źródło warto-

ści zadanej częstotliwości. Wejścia analogowe [O] i [OI] jako potencjał odniesienia (podłączenie sygnału powrotnego) używają zacisku [L].

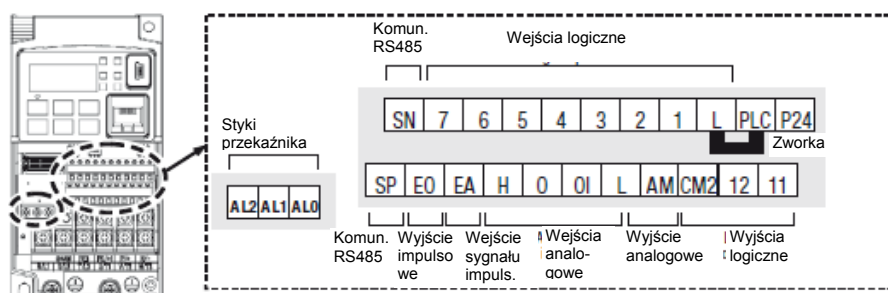
A005	Sygnał AT	Aktywny sygnał analogowy
00	ZAŁ.	[O]
	WYŁ.	[OI]
02	ZAŁ.	[O]
	WYŁ.	Wbudowany potencjometr zewnętrznego panelu sterowania
03	ZAŁ.	[OI]
	WYŁ.	Wbudowany potencjometr zewnętrznego panelu sterowania

4-7-1 Inne zagadnienia związane z wejściami analogowymi

- „Konfiguracja wejść analogowych”
- „Konfiguracja dodatkowych wejść analogowych”
- „Kalibracja sygnału wejścia analogowego”
- „Wybór analogowego wejścia napięciowego/prądowego”
- „Wybór częstotliwości dodawanej”
- „Detekcja odłączenia sygnału wejścia analogowego”

4-7-2 Konfiguracja wejścia ciągu impulsów

Falowniki serii MX2 wyposażone są w wejście sygnału ciągu impulsów, które może być używane jako źródło wartości częstotliwości zadanej, sygnał sprzężenia zwrotnego (PV) regulatora PID oraz przez funkcję prostego pozycjonowania. Dedykowane zaciski sygnału wejścia impulsowego są oznaczone jako zaciski EA i EB. Zacisk EA jest dedykowanym zaciskiem, natomiast zacisk EB jest programowalnym wejściem, które należy skonfigurować za pomocą parametrów.



Oznaczenie zacisku	Opis	Dane znamionowe
EA	Sygnał ciągu impulsów A	Źródło wartości zadanej częstotliwości, maks. 32 kHz, zacisk wspólny to [L]
EB (Zacisk 7)	Sygnał ciągu impulsów B (W parametrze C007 wpisać B5)	maks. 27 V DC, Źródło wartości zadanej częstotliwości, maks. 2 kHz, zacisk wspólny to [PLC]

1. Zadawanie częstotliwości za pomocą sygnału ciągu impulsów

Aby sygnał ciągu impulsów można było użyć do zadawania częstotliwości, należy w parametrze **A001** wpisać **06**. W tym przypadku częstotliwość wykrywana jest przez obwód wejściowy i obliczana w oparciu o stosunek do wyznaczonej częstotliwości maksymalnej (maksymalnie 32 kHz). W tym przypadku używany jest tylko sygnał zacisku EA.

2. Zastosowanie do odczytu wartości procesu podczas regulacji PID

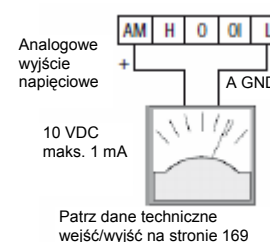
Aby sygnał wejścia impulsowego mógł pełnić funkcję sygnału sprzężenia zwrotnego (PV) regulatora PID, do parametru **A016** należy wpisać **03**. W tym przypadku używany jest tylko sygnał zacisku EA.

3. Proste pozycjonowanie przy użyciu wejściowego sygnału ciągu impulsów

Sygnał wejścia ciągu impulsów pełni funkcję sygnału enkodera. Dostępne są trzy możliwe tryby działania.

4-8 Konfiguracja wyjścia analogowego

W aplikacjach wykorzystujących falowniki, użyteczne jest monitorowanie pracy falownika z oddalonej lokalizacji lub z panelu czołowego obudowy falownika. W niektórych przypadkach wystarczające jest zamocowanie woltomierza na panelu sterowniczym. W innych przypadkach sterowniki PLC mogą być źródłem wartości zadanej częstotliwości i do potwierdzenia właściwego działania falownika mogą wymagać informacji zwrotnej o takich parametrach pracy falownika, jak częstotliwość wyjściowa lub prąd wyjściowy. Do tych celów służy wyjście analogowe zacisku [AM].



Falownik wystawia analogowy sygnał wyjściowy na zacisku [AM]. Zacisk [L] pełni funkcję potencjału zerowego wyjścia analogowego. Za pomocą zacisku [AM] można generować sygnał proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej lub natężenia prądu wyjściowego. Niezależnie od kierunku obrotu silnika zakres napięcia sygnału wyjściowego wynosi: 0 do 10 V (tylko napięcia dodatnie). Jak pokazano poniżej, za pomocą parametru c028 można skonfigurować funkcję sygnału zacisku [AM].

Kod	Kod	Opis
C028	00	Częstotliwość wyjściowa falownika
	01	Natężenie prądu wyjściowego falownika
	02	Moment wyjściowy falownika
	03	Cyfrowa częstotliwość wyjściowa
	04	Napięcie wyjściowe falownika
	05	Moc wejściowa falownika
	06	Obciążenie termiczne falownika
	07	Częstotliwość LAD
	08	Cyfrowy monitor prądu
	10	Temperatura radiatora
	12	Wyjście ogólnego przeznaczenia
	15	Sygnał ciągu impulsów
	16	Opcja

Dostępne parametry kalibracji sygnału zacisku [AM] to przesunięcie zera i nachylenie charakterystyki.

Kod funkcji	Opis	Zakres	Ustawienie fabryczne
C 106	Wzmocnienie sygnału na wyjściu [AM]	50~200	100.
C 109	Przesunięcie zera sygnału na wyjścia [AM]	0~100	0,0

Na wykresie poniżej przedstawiono skutki ustawienia wzmocnienia i przesunięcia zera sygnału na wyjściu zacisku AM. Aby zgodnie z wymaganiami aplikacji wykalibrować sygnał zacisku AM (miernik analogowy), należy postępować według poniższych kroków:

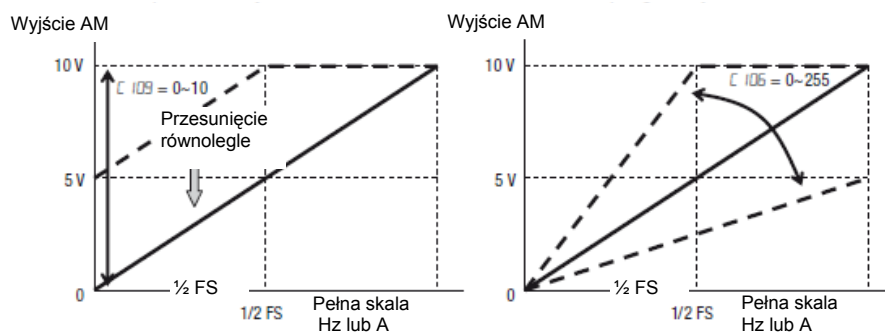
1. Uruchomić silnik z pełną prędkością lub z najczęstszą prędkością pracy.
 - a) Jeśli miernik analogowy wskazuje częstotliwość wyjściową, najpierw należy ustawić wartość przesunięcia zera (C 109), a następnie za pomocą parametru C 106 ustawić napięcie przy pełnej wartości sygnału wyjściowego.
 - a) Jeśli sygnał zacisku AM odpowiada wartości prądu silnika, najpierw należy ustawić wartość przesunięcia zera (C 109), a następnie za pomocą pa-

parametru **bc 106** należy ustawić napięcie, odpowiadające maksymalnej wartości prądu wyjściowego.

Należy pamiętać, aby w przypadku wzrostu natężenia prądu silnika przy większych obciążeniach pozostawić możliwość regulacji ustawienia górnego zakresu sygnału zacisku AM.

Ustawienie przesunięcia zera sygnału AM

Ustawienie nachylenia charakterystyki sygnału AM



Notatka Jak wspomniano powyżej, najpierw należy ustawić wartość parametru przesunięcia zera i następnie ustawić parametr nachylenia charakterystyki. W przeciwnym razie z powodu jednoczesnej regulacji obydwu charakterystyk sygnału wyjściowego nie będzie możliwe prawidłowe ustawienie kalibracji sygnału zacisku AM.

4-9 Funkcja bezpiecznego zatrzymania

(Do dokończenia po uzyskaniu zatwierdzenia TUV)

ROZDZIAŁ 5

Diagnostyka i przeglądy konserwacyjne

5-1 Diagnostyka

5-1-1 Instrukcje bezpieczeństwa

Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych lub diagnostyką błędów falownika i systemu napędowego należy zapoznać się z poniższymi instrukcjami bezpieczeństwa.



OSTRZEŻENIE

Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych lub przeglądu urządzenia należy wyłączyć napięcie zasilania i odczekać przynajmniej dziesięć (10) minut. Istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.



OSTRZEŻENIE

Wymiana elementów falownika i przeglądy konserwacyjne mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel utrzymania ruchu. Przed rozpoczęciem prac należy zdjąć wszelkie przedmioty metalowe (zegarek, bransoletę itp.). Należy używać tylko narzędzi z izolowanym uchwytem. W przeciwnym razie istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i/lub obrażeń personelu obsługi.



OSTRZEŻENIE

Nigdy nie należy rozłączać wtyczek ciągnąc za przewody elektryczne (przewody połączeniowe wentylatora chłodzącego lub obwodów drukowanych). Może być to przyczyną pożaru lub obrażeń personelu, spowodowanych uszkodzeniem przewodu.

5-1-2 Ostrzeżenie ogólne i notatki

- Urządzenie należy utrzymywać w czystości, aby kurz i inne ciała obce nie przedostały się do środka falownika.
- Należy zwrócić specjalną uwagę na przerwy w połączeniach elektrycznych i błędy połączeń.
- Należy dokładnie połączyć wtyczki i zaciski połączeniowe.
- Urządzenia elektryczne należy utrzymywać z dala od wilgoci i olejów. Kurz, opiłki stalowe i inne ciała obce mogą uszkodzić izolację, co może być przyczyną nieoczekiwanych sytuacji.

5-1-3 Przeglądy kontrolne

W tym rozdziale przedstawione zostały instrukcje i listy kontrolne następujących przeglądów:

- Przeglądów codziennych
- Przeglądów okresowych (około jeden raz w roku)
- Test rezystancji izolacji (około jeden raz na dwa lata)

5-1-4 Wskazówki diagnostyczne

W tabeli poniżej wymienione są typowe objawy usterek i odpowiednie działania korygujące.

1. Falownik nie załącza się.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe podłączenie przewodów zasilających.	Sprawdzić podłączenie przewodów zasilających
Z zacisków [P] i [PD] odłączono zwórkę lub dławik DCL.	Między zaciski [P] i [PD] podłączyć zwórkę lub dławik DCL.
Przerwa w kablu zasilającym	Sprawdzić kabel zasilający

2. Silnik nie uruchamia się

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Wybrane niewłaściwe źródło komendy ruchu Run	Sprawdzić ustawienie parametru wyboru źródła komendy ruchu RUN (R002) Zacisk zewnętrzny: (wejście cyfrowe): 01 Panel sterowania (przycisk RUN): 02
Wybrano niewłaściwe źródło wartości zadanej częstotliwości	Sprawdzić ustawienie parametru wyboru źródła wartości zadanej częstotliwości (R001) Zacisk zewnętrzny (wejście analogowe): 01 Panel sterowania (F001): 02
Wartość zadana częstotliwości wynosi 0 Hz	Jeśli źródłem wartości zadanej częstotliwości jest zacisk wejścia analogowego (R001=01), należy sprawdzić napięcie zacisku [O] lub prąd zacisku [OI]. Jeśli źródłem wartości zadanej częstotliwości jest panel sterowania (R001=02), należy sprawdzić nastawę parametru F001 . W zależności od wybranego źródła należy podać odpowiednią wartość zadaną. Jeśli źródłem wartości zadanej częstotliwości są wstępnie zaprogramowane prędkości, należy ustawić wartości częstotliwości w parametrach R020 do R035 i R220 .
Brak komendy RUN na zacisku wejść	Jeśli źródłem komendy ruchu RUN jest zacisk wejść (R002=01), do zacisków wejść należy przypisać sygnały „ruchu do przodu” (00:FW) lub „ruchu do tyłu” (01:RV) W przypadku sterowania 3-przewodowego, do zacisków wejść należy przypisać sygnały „3-przewodowy start” (20:STA), „3-przewodowy stop” (21:STP) i „3-przewodowy FW/RV” (22:F/R).
Sygnały wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości (02 do 05 :CF1 do CF4) są przypisane do zacisków wejść i są załączone.	Wyłączyć sygnały wejść lub sprawdzić ustawienie częstotliwości w odpowiednich parametrach (R021 do R035).
Obydwa sygnały FWD i REV załączone jednocześnie	Jeśli źródłem komendy RUN są sygnały FWD i REV, należy załączyć tylko jeden z nich.
Aktywne ograniczenie zmiany kierunku ruchu (6035)	Sprawdzić ustawienie parametru 6035 .
Niewłaściwa pozycja zworki lub nieprawidłowe podłączenie wejść.	Podłączyć prawidłowo sygnały wejść i/lub zainstalować zworkę. (Stan sygnałów wejść można sprawdzić w parametrze monitorowania d005).
Niewłaściwe podłączenie wejść analogowych lub potencjometru	Wykonać prawidłowo połączenia elektryczne. W przypadku wejścia napięciowego lub podłączenia potencjometru, sprawdzić napięcie między zaciskami [O] i [L]. W przypadku analogowego wejścia prądowego, zmierzyć natężenie prądu między źródłem prądu i zaciskiem [OI].
Źródłem komendy RUN jest panel sterowania, lecz do zacisku wejść przypisano funkcję „Wymuszenie trybu sterowania za pomocą sygnałów zacisków wejść” i sygnał zacisku jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.
Źródłem komendy RUN jest zacisk wejść programowalnych, lecz do zacisku wejść przypisano funkcję „Wymuszenie trybu sterowania za pomocą przycisków panelu sterowania” i sygnał funkcji jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.
Aktywny alarm falownika. (Załączona dioda LED ALARM i wyświetlany komunikat błędu „Exxx”)	Skasować falownik za pomocą przycisku STOP/RESET i sprawdzić kod błędu.
Wybrana funkcja bezpieczeństwa i wyłączone jedno z wejść GS1 lub GS2	Jeśli używana jest funkcja bezpieczeństwa, załączyć obydwa sygnały GS1 i GS2. Jeśli nie, za pomocą przełączników typu DIP wyłączyć funkcję bezpieczeństwa.
Jedna z funkcji: „ 18 :RS”, „ 14 :CS” lub „ 11 :FRS” przypisana do zacisków i sygnał wejściowy jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.
Funkcja „ 84 :ROK” przypisana do	Załączyć sygnał wejścia.

zacisku wejść i sygnał wejściowy jest załączony.	
Przerwany kabel połączeniowy lub wewnętrzny kabel silnika.	Sprawdzić połączenia elektryczne.
Zbyt duże obciążenia.	Zmniejszyć obciążenie.
Zablokowany silnik.	Odblokować silnik.

3. Silnik nie przyśpiesza do zadanej prędkości

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe podłączenie sygnałów analogowych	Sprawdzić połączenia elektryczne. W przypadku wejścia napięciowego lub podłączenia potencjometru, sprawdzić napięcie między zaciskami [O] i [L]. W przypadku analogowego wejścia prądowego, zmierzyć natężenie prądu między źródłem prądu i zaciskiem [OI].
Działanie funkcji ograniczania przeciążenia lub ograniczania prądu	Sprawdzić ustawienie poziomu ograniczania.
Częstotliwość maksymalna (A004) lub górny limit częstotliwości (A06 I/A26 I) są niższe niż wymagane.	Sprawdzić ustawienia.
Zbyt długi czas przyśpieszania.	Zmienić ustawienie czasu przyśpieszania (F002/A092/A292).
Sygnały wyboru wstępnie zaprogramowanych prędkości 02 do 05 (CF1 do CF4) są przypisane do zacisków wejść i są załączone.	Wyłączyć sygnały wejść.
Funkcja „06:JG” przypisana do zacisku wejść i sygnał wejściowy jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.
Zbyt duże obciążenia.	Zmniejszyć obciążenie.
Zablokowany silnik.	Odblokować silnik.

4. Falownik nie odpowiada na zmianę wartości zadanej częstotliwości dokonaną z panelu sterowania.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Wybrano niewłaściwe źródło wartości zadanej częstotliwości	Sprawdzić wybór źródła wartości zadanej częstotliwości (A00 I=02).
Funkcja „5 I: F-TM” przypisana do zacisku wejść i sygnał wejściowy jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.

5. Część parametrów nie jest wyświetlana.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Ustawienie parametru „Ograniczenia wyświetlania parametrów” (b037)	Ustawić 00 (wyświetlanie wszystkich parametrów) w parametrze b037.
Funkcja „86:DISP” jest przypisana do zacisku wejść i sygnał wejściowy jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.

6. Nie działają przyciski panelu sterowania.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Funkcja „86:DISP” jest przypisana do zacisku wejść i sygnał wejściowy jest załączony.	Wyłączyć sygnał wejściowy.

7. Nie można zmienić ustawienia parametrów.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Aktywny tryb RUN falownika.	Zatrzymać falownik, upewnić się, że silnik jest zatrzymany i spróbować ponownie. Jeśli dozwolona jest edycja w trybie RUN, w trybie RUN można zmienić ustawienie części parametrów.
Wybrana „Blokada zmiany parametrów” (b03 I).	Wyłączyć blokadę edycji parametrów.

8. Po podaniu komendy ruchu do przodu silnik obraca się do tyłu.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Nieprawidłowe połączenia obwodu mocy.	Zamienić przewody dwóch z trzech faz U/T1, V/T2 lub W/T3.
Niewłaściwa logika sygnału wyboru kierunku przy sterowaniu 3-przewodowym.	Sprawdzić logikę wejścia sygnału "22":F/R".

9. Po podaniu komendy RUN z panelu sterowania silnik obraca się w kierunku przeciwnym.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe ustawienie parametru F004.	Sprawdzić ustawienie parametru F004.

10. Alarm nadprądowy (E03)

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Zbyt krótki czas przyspieszania.	Zmienić ustawienie czasu przyspieszania (F002/A092/A292). Załączyć funkcję wstrzymywania przyspieszania (A069, A070).
Zbyt duże obciążenia	Zmniejszyć obciążenie Załączyć funkcję forsowania momentu. Wybrać programowalną charakterystykę V/f (A044/A244=02).
Nieaktywna funkcja ograniczania przeciążenia (b021)	Załączyć funkcję ograniczania przeciążenia (b021=0 I/02/03).

Mimo, że funkcja ograniczania przeciążenia jest aktywna, załącza się alarm nadprądowy (E03).

Ustawiony zbyt wysoki poziom funkcji ograniczania przeciążenia (b022/b025).	Ustawić niższy poziom funkcji ograniczania przeciążenia (b022/b025).
Zbyt krótki czas hamowania podczas ograniczania przeciążenia (b023/b026).	Ustawić dłuższy czas hamowania podczas ograniczania przeciążenia (b023/b026).

11. Nie działa przycisk STOP/RESET

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Zablokowane działanie przycisku Stop/Reset	Zezwolić działanie przycisku Stop (b087).
Załączona funkcja ograniczania napięcia podczas hamowania (b130) lub funkcja kontrolowanego hamowania w przypadku zaniku napięcia zasilania (b050).	Sprawdzić ustawienia parametrów b130 i b050.

12. Hałaśliwa praca silnika lub maszyny.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niskie ustawienie częstotliwości przełączania.	Ustawić wyższą wartość częstotliwości przełączania (b083). (Może spowodować to wzrost poziomu zakłóceń elektrycznych i natężenia prądów upływu).
Rezonans silnika lub maszyny	Nieznacznie zmienić częstotliwość wyjściową. Jeśli rezonans występuje podczas przyspieszania/hamowania, użyć częstotliwości przeskoków (A063-68), aby uniknąć drgań rezonansowych maszyny.
Zbyt duże wahania prędkości	Ustawić wartość częstotliwości bazowej (A003/A203) i napięcia AVR (A082/A282) zgodnie z danymi znamionowymi silnika. Jeśli nie powoduje to poprawy, nieznacznie zmniejszyć wzmocnienie V/f (A045/A245) lub wybrać programowalną charakterystykę V/f (A044/A244).

13. Alarm przeciążenia (E05)

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe ustawienie poziomu funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego	Sprawdzić ustawienie elektronicznego zabezpieczenia termicznego (b012/b013)
Wymagane częste szybkie przyspieszanie z dużymi wartościami szczytowego prądu.	Sprawdzić, czy możliwe jest zwiększenie czasu przyspieszenia, co pozwoli zmniejszyć chwilowy wzrost natężenia prądu (F002/F202/A092/A292).

	W zależności od metody sterowania silnikiem (A044/A244) parametry silnika (H020 do H034) wymuszają przepływ zbyt wysokiego, nie wymaganego prądu. Jeśli silnik nie jest w stanie zapewnić przepływu prądu o żądanym natężeniu, należy zmienić falownik na większy.

14. Alarm nadnapięciowy (E07).

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Zbyt krótki czas hamowania	Zmienić nastawę czasu hamowania. (F003/F203/A093/A293)
Nieaktywna funkcja ograniczania napięcia (b 130) podczas hamowania (00).	Załączyć funkcję ograniczania napięcia (b 130=0/02).

Jeśli załącza się alarm nadnapięciowy pomimo załączenia funkcji ograniczania napięcia.

Niewłaściwe ustawienie wzmocnienia (b 134) lub czasu całkowania (135) funkcji unikania alarmu nadnapięciowego.	Sprawdzić ustawienie wzmocnienia (b 134) i czasu całkowania (b 135) funkcji unikania alarmu nadnapięciowego.
Zbyt duże ustawienie poziomu funkcji ograniczania napięcia (b 131).	Ustawić niższy poziom funkcji ograniczania napięcia (b 131) (niższe ustawienie parametru b 131).

15. Alarm termistora (E35).

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Termistor jest podłączony do wejścia zacisku 5 i załączone jest napięcie zasilania 24 V DC.	Sprawdzić ustawienie sygnału zacisku [5] (C005).

16. Niestabilna częstotliwość wyjściowa.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe ustawienie parametrów	Ustawić nieznacznie niższą lub wyższą wartość częstotliwości wyjściowej niż częstotliwość napięcia zasilania. Zmienić wartość współczynnika stabilizacji silnika (H006/H203).
Zbyt duże zmiany obciążenia silnika.	Wymienić silnik i falownik na większe.
Zbyt duże wahania napięcia zasilania.	Sprawdzić źródło napięcia zasilania.

17. Zbyt niska wartość momentu wyjściowego.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe ustawienie parametrów (przyśpieszenie)	Zwiększyć forsowanie momentu (A042/A242-A043/A243). Zmniejszyć częstotliwość przełączania (A083). Zmienić charakterystykę V/f (A044/A244) na bezczujnikowe sterowanie wektorowe SLV. Wybrać automatyczne forsowanie momentu (A041/A241).
Niewłaściwe ustawienie parametrów (hamowanie)	Zwiększyć czas hamowania (F003/F203/A093/A293). Wyłączyć funkcję automatycznej regulacji napięcia (A081/A281). Zainstalować rezystor hamowania lub moduł hamowania z regeneracją.

18. Jeśli odłączony zostanie kabel panelu sterowania, falownik załączy alarm lub zatrzyma się.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Niewłaściwe ustawienie parametru b 165.	Wpisać 02 do parametru wyboru reakcji na odłączenie panelu sterowania (b 165).

19. Brak odpowiedzi w komunikacji Modbus.

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Zmiana parametrów nie została uaktualniona.	Jeśli zmienione zostaną ustawienia parametrów C071, C074 lub C075, należy wyłączyć i załączyć napięcie zasilania lub wykonać reset falownika poprzez załączenie i wyłączenie sygnału zacisku RS.
Nieprawidłowe ustawienie źródła komendy RUN (A002/A202).	W parametrze wyboru źródła komendy RUN (A002/A202) wpisać 03.

Nieprawidłowe ustawienie źródła wartości zadanej częstotliwości (A00 I/A20 I).	W parametrze wyboru źródła wartości zadanej częstotliwości (A00 I/A20 I) wpisać 03.
Niewłaściwe ustawienie prędkości komunikacji.	Sprawdzić prędkość komunikacji (A01 I).
Niewłaściwe ustawienie lub ustawienie już użytego adresu w sieci Modbus.	Sprawdzić adres stacji w sieci Modbus (A012).
Niewłaściwe ustawienie parzystości komunikacji.	Sprawdzić ustawienie parzystości komunikacji (A014).
Niewłaściwe ustawienie ilości bitów stopu.	Sprawdzić ustawienie ilości bitów stopu (A015).
Nieprawidłowe podłączenie przewodów.	Sprawdzić podłączenie przewodów do zacisków SP i SN.

20. Podczas startu falownika wyłącza się wyłącznik ECB (zabezpieczenie różnicowo-prądowe).

Możliwe przyczyny	Działania korygujące
Zbyt duża wartość prądu upływu falownika.	Zmniejszyć częstotliwość przełączania (A083). Zwiększyć poziom zadziałania wyłącznika ECB lub wymienić wyłącznik ECB na inny o wyższym poziomie prądu wyłączania.

21. Informacje na temat przeglądów konserwacyjnych

Stan pracy	Objawy	Metoda strojenia parametrów	Dostroić wartość parametrów
Rozruch	Problemy podczas zmiany kierunku obrotów	Załączyć funkcje początkowego obliczenia pozycji magnesów.	H123
	Zatrzymanie rozruchu Załącza się alarm nadprądowy.	Zwiększyć wartość prądu rozruchu.	H117
		Zwiększyć czas rozruchu.	H118
	Wymóg szybkiego rozruchu.	Załączyć funkcję początkowego obliczenia pozycji magnesów i zmniejszyć nastawę czasu rozruchu.	H118, H123
Praca z częstotliwością niższą niż minimalna (H121)	Niestabilna praca silnika.	Zwiększyć wartość prądu rozruchu.	H117
Praca z częstotliwością bliską częstotliwości minimalnej (H121)	Uderzenia momentu podczas pracy silnika. Załączanie alarmu nadprądowego	Zmienić prędkość odpowiedzi silnika.	H116
		W przypadku zmiany obciążenia zmienić nastawę częstotliwości minimalnej.	H121
Praca z częstotliwością wyższą niż częstotliwość minimalna (H121)	Kołysanie silnika	Zmienić prędkość odpowiedzi silnika.	H116
		Zmniejszyć wartość współczynnika stabilizacji (jeśli wartość jest zbyt niska, silnik może nie osiągnąć momentu i podczas pracy z częstotliwością bliską H121 mogą być generowane uderzenia momentu lub alarm nadprądowy).	H119
		Zwiększyć prąd pracy bez obciążenia	H122

5-2 Monitorowanie historii i warunków alarmów

5-2-1 Detekcja błędów i kasowanie alarmów

Mikroprocesor falownika wykrywa szereg błędów i dane związane z alarmami zapamiętuje w tabeli historii alarmów. W warunkach przeciążenia prądowego falownik wyłącza wyjście w sposób analogiczny, jak wyłącznik rozłącza styki. Większość alarmów występuje w czasie pracy silnika (patrz wykres z prawej). Jednak w trybie Stop także może wystąpić wewnętrzny błąd falownika.

W obydwu przypadkach naciśnięcie przycisku Stop/Reset powoduje skasowanie alarmu. Ponadto historię alarmów można skasować przeprowadzając procedurę pokazaną w rozdziale 5-3 *Przywracanie ustawień fabrycznych* na stronie 243 (ustawienie **b084=00** spowoduje skasowanie historii alarmów, lecz pozostawia wartości parametrów bez zmian).

5-2-2 Kody błędów

W przypadku wystąpienia alarmu, na wyświetlaczu automatycznie wyświetli się kod błędu. W tabeli poniżej pokazane są kody błędów i możliwe przyczyny ich wystąpienia.

Kod błędu	Nazwa	Możliwe przyczyny
E01	Alarm nadprądowy podczas pracy ze stałą prędkością	Zwarcie na wyjściu falownika, zablokowany wał silnika lub zbyt duże obciążenie. Te warunki mogą spowodować przepływ zbyt dużego prądu, co powoduje wyłączenie falownika. Nieprawidłowe podłączenie silnika o dwóch napięciach zasilania.
E02	Alarm nadprądowy podczas hamowania	
E03	Alarm nadprądowy podczas przyspieszania	
E04	Alarm nadprądowy w innych warunkach	
E05	Zabezpieczenie przeciążeniowe	W przypadku wykrycia przeciążenia przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego, falownik załącza alarm i wyłącza wyjście. Sprawdzić, czy możliwe jest zwiększenie czasu przyspieszenia, co pozwoli ograniczyć chwilowy wzrost natężenia prądu (F002/F202/A092/A292). Sprawdzić ustawienie parametrów silnika (H020 do H034) odpowiednio dla wybranego trybu sterowania silnikiem (A044/A244).
E06	Zabezpieczenie przed przeciążeniem rezystora hamowania	Gdy obciążenie rezystora hamowania przekracza ustawienie parametru b090 , funkcja zabezpieczenia wyłącza wyjście falownika i załącza wyświetlanie kodu błędu.
E07	Zabezpieczenie nad-napięciowe	Gdy z powodu energii generowanej przez silnik napięcie szyny DC przekracza ustawiony poziom.
E08	Błąd pamięci EEPROM	Gdy z powodu zbyt wysokiej temperatury lub zakłóceń wystąpią problemy z wbudowaną pamięcią EEPROM, falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E09	Błąd niskiego napięcia	Zmniejszenie napięcia szyny DC poniżej poziomu limitu powoduje błąd działania obwodów sterowniczych. Zbyt niska wartość napięcia szyny DC może być przyczyną przegrzania silnika lub zbyt niskiej wartości momentu silnika. Falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E10	Błąd pomiaru prądu	W przypadku wystąpienia błędu w wewnętrznych obwodach pomiaru prądu falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E11	Błąd CPU	W przypadku nieprawidłowości pracy wbudowanego procesora CPU falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E12	Zewnętrzne zatrzymanie alarmowe	Aktywny stan sygnału podłączonego do zacisku, skonfigurowanego jako zacisk funkcji EXT. Falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E13	USP	Gdy aktywna jest funkcja Zabezpieczenia przed Samoczynnym Startem, załączenie napięcia zasilania przy załączonym sygnale RUN powoduje wystąpienie błędu. Falownik załącza alarm i nie załącza trybu RUN do skasowania alarmu.

E 14	Błąd uziemienia	Podczas testu po załączeniu napięcia zasilania falownik sprawdza, czy nie ma zwarcia między zaciskami wyjściowymi i potencjałem uziemienia. Ta funkcja zabezpiecza falownik przed uszkodzeniem i nie chroni personelu obsługi.
E 15	Zbyt wysokie napięcie zasilania	Gdy tryb Stop jest aktywny dłużej niż 100 sekund, falownik sprawdza napięcie wejściowe. Jeśli wartość napięcia jest zbyt wysoka, falownik załącza alarm. Falownik może wyłączyć tryb Run tylko po uprzednim skasowaniu błędu.
E21	Alarm termiczny falownika	Gdy temperatura wewnętrzna falownika przekroczy poziom alarmowania, czujnik temperatury wykrywa przekroczenie temperatury urządzeń siłowych. Falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E22	Błąd komunikacji CPU	W przypadku błędu komunikacji wewnętrznej falownik wyłącza wyjście i wyświetla kod błędu.
E25	Błąd obwodów głównych (*3)	Jeśli z powodu uszkodzenia obwodów mocy lub zakłóceń wartość napięcia zasilania nie jest prawidłowa, falownik załącza alarm.
E30	Błąd IGBT	Wystąpił błąd wewnętrzny w obwodzie zabezpieczającym między procesorem CPU i głównym modułem napędowym. Przyczyną mogą być zbyt duże zakłócenia elektryczne. Falownik wyłącza moduł wyjściowych tranzystorów IGBT.
E35	Alarm termistora	Gdy między zaciski [5] i [L] podłączony jest termistor i zmierzona zostanie zbyt wysoka temperatura, falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E36	Błąd hamulca	Gdy w parametrze Wyboru sterowania hamulcem (b120) wpisane jest "01", jeśli falownik nie otrzyma sygnału potwierdzenia zwolnienia hamulca w czasie Oczekiwania na zwolnienie hamulca (b 124), załącza się alarm i falownik wyłącza wyjście. Drugi warunek wystąpienia błędu ma miejsce, gdy wartość prądu nie osiągnie poziomu prądu zwolnienia hamulca (b 126) w czasie otwierania hamulca (b 121).
E37	Bezpieczne zatrzymanie	Podano sygnał zatrzymania bezpieczeństwa.
E38	Przeciążenie podczas pracy z niską prędkością	Jeśli podczas pracy z niską prędkością wystąpi przeciążenie, falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E40	Rozłączenie panelu sterowania	W przypadku awarii połączenia między falownikiem i panelem sterowania falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E41	Błąd komunikacji Modbus	Jeśli w parametrze wyboru reakcji na błąd komunikacji wybrano wyłączenie (C076=00), w przypadku braku komunikacji falownik wyłącza wyjście i załącza alarm.
E43	Nieprawidłowa instrukcja EzSQ	Uszkodzony program EzSQ w pamięci falownika lub podłączono terminal PRG bez przesłania programu do falownika.
E44	Błąd licznika zagnieżdżenia programu EzSQ	Zagnieżdżenie procedur, instrukcji If lub pętli for-next przekracza osiem poziomów.
E45	Błąd instrukcji EzSQ	Falownik nie może wykonać polecenia programu EzSQ.
E50 do E55	Alarm użytkownika programu EzSQ (od 0 do 9)	Gdy wystąpi błąd zdefiniowany przez użytkownika, falownik wyłącza wyjście i wyświetla kod błędu.
E60 do E69	Błąd opcji (błąd w połączeniu karty opcjonalnej, znaczenie zależy od podłączonej karty opcji)	Te błędy są zarezerwowane dla kart opcjonalnych. Dla różnych typów kart opcjonalnych znaczenie błędów może różnić się. Znaczenie błędu należy sprawdzić w dokumentacji i instrukcji obsługi danej karty.
E80	Odlączenie enkodera	W przypadku odlączenia enkodera, uszkodzenia enkodera lub wtedy, gdy podłączono enkoder o innym standardzie sygnałów, wykrywany jest błąd odlączenia enkodera, falownik wyłącza wyjście i wyświetlany jest kod błędu.
E81	Zbyt wysoka prędkość	Jeśli prędkość silnika wzrośnie do wartości „częstotliwość maksymalna (A004) x poziom detekcji błędu zbyt wysokiej prędkości (P026)”, falownik wyłącza wyjście i wyświetla kod błędu.
E83	Błąd zakresu pozycji	Jeśli aktualna pozycja przekracza dopuszczalny zakres pozycji (P072-P073), falownik wyłącza wyjście i wyświetla kod błędu.

Wyświetlany ekran	Nazwa	Opis
 Obracający się ekran	Reset	Załączony sygnał zacisku RS lub naciśnięto przycisk Stop/RESET.
	Alarm zbyt niskiej wartości napięcia	Jeśli napięcie wejściowe jest niższe niż dopuszczalny poziom, falownik wyłącza wyjście i czeka, wyświetlając ekran pokazany z lewej.
	Oczekiwanie na restart	Ten ekran jest wyświetlany po wyłączeniu alarmowym przed próbą wznowienia pracy.
	Ograniczenie kierunku ruchu	Podana komenda ruchu RUN w kierunku zabronionym w parametrze b035 .
	Inicjalizacja historii alarmów	Trwa inicjalizacja historii alarmów.
	Brak danych (awaria wyświetlacza)	Brak danych alarmu/ostrzeżenia
 Miganie	Błąd komunikacji	Błąd komunikacji między falownikiem i cyfrowym panelem sterowania.
	Automatyczne strojenie zakończone	Automatyczne strojenie parametrów silnika zakończone prawidłowo.
	Automatyczne strojenie zakończone z błędem	Błąd funkcji automatycznego strojenia parametrów silnika.

Notatka Przez 10 sekund po wystąpieniu alarmu nie jest możliwe jego skasowanie.

Notatka W przypadku wystąpienia błędów E08, E14 lub E30, reset za pomocą sygnału RS lub przycisku STOP/RESET nie jest możliwy. Konieczne jest wyłączenie i załączenie napięcia zasilania. Jeśli ten sam błąd wciąż występuje, należy przeprowadzić inicjalizację falownika.

5-2-3 Kody ostrzeżeń związanych z nastawami parametrów

Jeśli istnieje konflikt ustawienia wartości parametrów, wyświetlane są kody ostrzeżenia.

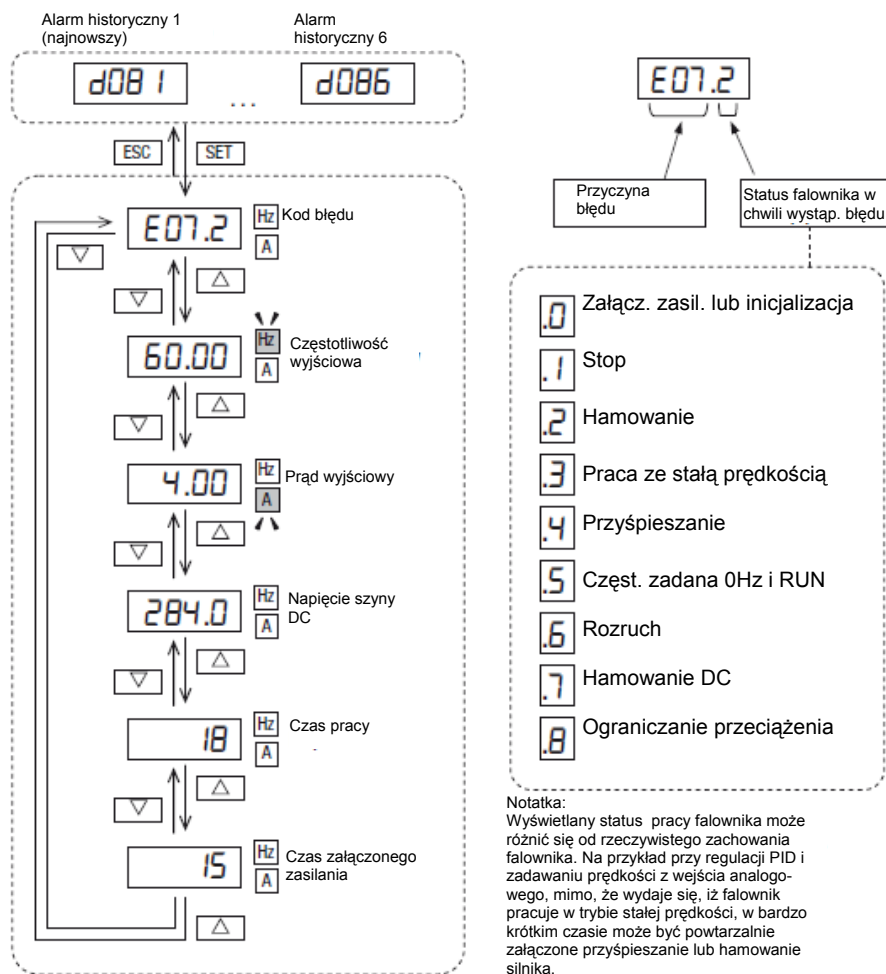
Kod ostrzeżenia	Warunki ostrzeżenia		
H001	Górny limit częstotliwości (A061)	>	Częstotliwość maksymalna (A004)
H002	Dolny limit częstotliwości (A062)	>	Częstotliwość maksymalna (A004)
H005	Wartość zadana częstotliwości (F001), zaprogramowana częstotliwość 0 (A020)	>	Częstotliwość maksymalna (A004)
H015	Wartość zadana częstotliwości (F001), zaprogramowana częstotliwość 0 (A020)	>	Górny limit częstotliwości (A061)
H025	Dolny limit częstotliwości (A062)	>	Wartość zadana częstotliwości (F001), zaprogramowana częstotliwość 0 (A020)
H031	Częstotliwość startowa (A082)	>	Górny limit częstotliwości (A061)
H032	Częstotliwość startowa (A082)	>	Dolny limit częstotliwości (A062)
H035	Częstotliwość startowa (A082)	>	Wartość zadana częstotliwości (F001), zaprogramowana częstotliwość 0 (A020)
H036	Częstotliwość startowa (A082)	>	Wstępnie zaprogramowane częstotliwości 1-15 (A021-A035)
H037	Częstotliwość startowa (A082)	>	Częstotliwość trybu jog (A038)
H085	Wartość zadana częstotliwości (F001), zaprogramowana częstotliwość 0 (A020)	=	Częstotliwości przeskoku (A063/A063/A063+A064/A066/A066)
H086	Wstępnie zaprogramowane częstotliwości 1-15 (A021-A035)		
H091	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	>	Górny limit częstotliwości (A061)
H092	Częstotliwość 7 programowalnej cha-	>	Dolny limit częstotliwości (A062)

	rakterystyki V/f		
H095	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	>	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)
H201	Górny limit częstotliwości (A26 I)	>	Częstotliwość maksymalna (A204)
H202	Dolny limit częstotliwości (A262)	>	Częstotliwość maksymalna (A204)
H205	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)	>	Częstotliwość maksymalna (A204)
H215	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)	>	Górny limit częstotliwości (A26 I)
H225	Dolny limit częstotliwości (A262)	>	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)
H231	Częstotliwość startowa (A082)	>	Górny limit częstotliwości (A26 I)
H232	Częstotliwość startowa (A082)	>	Dolny limit częstotliwości (A262)
H235	Częstotliwość startowa (A082)	>	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)
H285	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)	=	Częstotliwości przeskoku (A063/A063/A063±A064/A066/A068)
H291	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	>	Górny limit częstotliwości (A26 I)
H292	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	>	Dolny limit częstotliwości (A262)
H295	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	>	Wartość zadana częstotliwości (F00 I), zaprogramowana częstotliwość 0 (A220)

5-2-4 Historia alarmów i status falownika

Przed skasowaniem alarmu zalecamy znalezienie jego przyczyny. Falownik zapamiętuje wartości najważniejszych parametrów w momencie wystąpienia błędu. Aby uzyskać dostęp do tych danych, użyj funkcji monitorowania (dxxx) i sprawdź szczegółowe dane aktualnego alarmu d08 I. Ostatnie 5 błędów są zapamiętane w parametrach d082 do d086. Wystąpienie nowego błędu powoduje przesunięcie historii błędów z d081-d085 do d082-d086 i zapis nowego błędu do d08 I.

Na poniższej mapie monitorowania alarmów pokazujemy, jak uzyskać dostęp do kodów alarmów. Gdy w pamięci falownika zapamiętane są błędy, można odczytać warunki ich wystąpienia, gdzie parametr d08 I zawiera dane najnowszego błędu, natomiast d086 najstarszego.

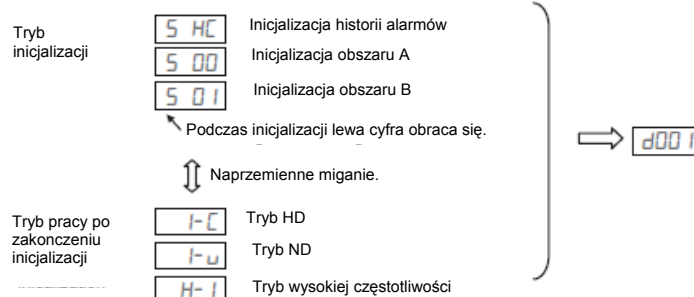


5-3 Przywracanie ustawień fabrycznych

W zależności od wymagań można przywrócić ustawienia fabryczne wszystkich parametrów. Po inicjalizacji parametrów należy przeprowadzić procedurę próbnego uruchomienia silnika, opisaną w rozdziale 2. Jeśli zmianie uległ tryb sterowanie (standardowa lub wysoka częstotliwość), aby uruchomić nowy tryb, należy przeprowadzić inicjalizację falownika. Procedura inicjalizacji falownika zawiera poniższe, przedstawione we właściwej kolejności kroki:

1. W parametrze b084 wybierz tryb inicjalizacji.
2. Jeśli b084=02, 03 lub 04, w parametrze b094 wybierz inicjalizowane dane.
3. Jeśli b084=02, 03 lub 04, wybierz kod kraju w parametrze b0B5.
4. Ustaw 01 w parametrze b180.
5. Przez kilka sekund wyświetlany będzie poniższy ekran i gdy wyświetli się d001, inicjalizacja jest zakończona.

Ekran w czasie inicjalizacji



Funkcja „B”		
Kod funkcji	Nazwa	Opis
b084	Tryb inicjalizacji (parametry lub historia alarmów)	Wybór inicjalizowanych danych, dostępne pięć możliwych ustawień: • 00 Inicjalizacja wyłączona • 01 Kasowanie pamięci alarmów • 02 Inicjalizacja wszystkich parametrów • 03 Kasowanie historii alarmów i inicjalizacja wszystkich parametrów • 04 Kasowanie historii alarmów i inicjalizacja wszystkich parametrów i programu EzSQ
b094	Wybór inicjalizowanych danych	Parametr służy do wyboru inicjalizowanych danych, dostępne cztery możliwe ustawienia: • 00 Wszystkie parametry • 01 Wszystkie parametry oprócz parametrów zacisków wejść/wyjść i komunikacji. • 02 Tylko parametry zarejestrowane jako parametry Użytkownika Uxxx. • 03 Wszystkie parametry oprócz parametrów Użytkownika Uxxx i b037.
b0B5	Wybór kraju inicjalizacji	Wybór kraju inicjalizacji: • 00 (JPN/US) • 01 (EU)
b180	Start inicjalizacji	Po wprowadzeniu wartości parametrów b084, b085 i b094 za pomocą tego parametru można załączyć proces inicjalizacji. Dwie możliwości: • 00 Inicjalizacja nieaktywna • 01 Komenda startu inicjalizacji

Aby uniknąć przypadkowej inicjalizacji, dane parametru b084 nie są zapamiętywane w pamięci EEPROM.

Dodatek B

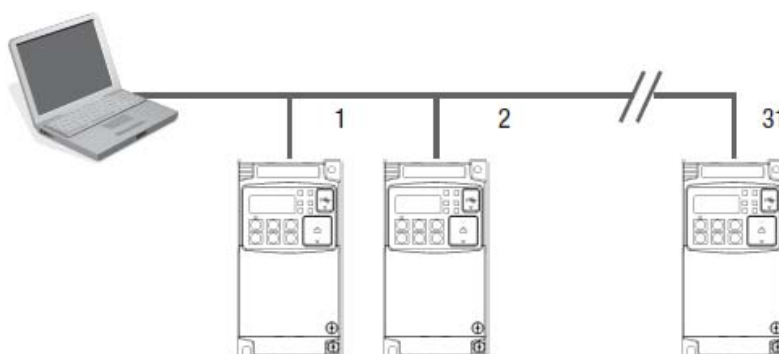
Komunikacja przez sieć ModBus

B-1 Wstęp

Falowniki serii MX2 są wyposażone we wbudowany port komunikacji szeregowej RS-485, obsługujący protokół ModBus RTU. Falownik można podłączyć bezpośrednio do istniejącej sieci lub do nowych aplikacji sieciowych bez konieczności instalacji dodatkowego sprzętu. Dane techniczne komunikacji pokazane są w tabeli poniżej.

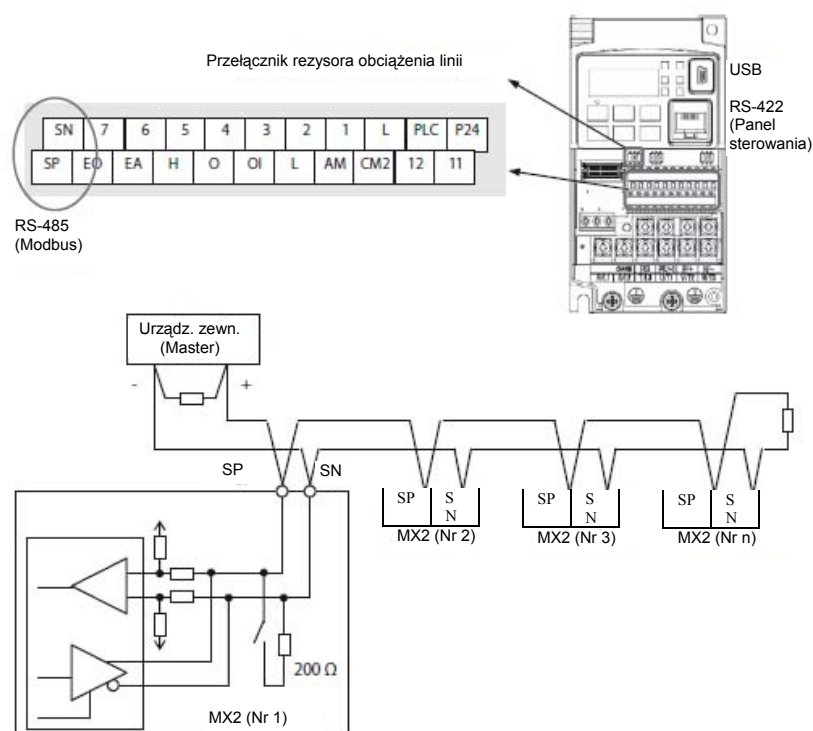
Charakterystyka	Dane techniczne	Programowalne przez użytkownika
Prędkość komunikacji	2400/4800/9600/19,2 k/38,4 k/57,6 k/76,8 k/115,2 k bps	✓
Tryb komunikacji	Asynchroniczny	X
Kodowanie danych	Binarne	X
Przesył LSB	Dane przesyłane od najmniej znaczącego bitu LSB	X
Typ interfejsu	Różnicowy transceiver RS-485	X
Bitów danych	8 bitów (tryb ModBus RTU)	X
Kontrola parzystości	Brak/parzyste/nieparzyste	✓
Bitów stopu	1 lub 2 bity	✓
Inicjalizacja komunikacji	Jednokierunkowy start od urządzenia master	X
Czas oczekiwania na odpowiedź	0 do 1000 ms	✓
Adresy stacji	Od 1 do 247	✓
Złącze	Listwa zaciskowa	-
Sprawdzanie błędów	Przekroczenie czasu komunikacji, sprawdzanie ramki, suma kontrolna CRC-16, parzystość pozioma	-
Długość przewodów	Maksymalnie 500 m	

Na schemacie sieci poniżej pokazano kilka falowników komunikujących się z komputerem nadrzędnym. Każdy falownik musi mieć ustawiony unikalny adres sieciowy od 1 do 32. W typowych aplikacjach komputer nadrzędny lub sterownik pełni funkcję stacji master, a wszystkie falowniki i inne urządzenia pełnią funkcję urządzeń typu slave.



B-2 Podłączanie falownika do sieci ModBus

Jak pokazano poniżej zaciski sieci Modbus umieszczone są na listwie sygnałów sterujących. Złącze RJ45 (RS-422) jest dedykowane tylko do podłączenia zewnętrznego panelu sterowania.



Zakończenie sieci – Na końcach sieci RS-485 należy zainstalować rezystory obciążenia linii, które tłumią zakłócenia elektryczne i pomagają ograniczyć błędy komunikacji. Falownik MX2 wyposażony jest we wbudowany rezystor, załączany za pomocą przełącznika typu DIP. Należy wybrać taki rezystor, którego rezystancja odpowiada charakterystyce kabla sieciowego. Na schemacie poniżej pokazano sieć z rezystorami obciążenia podłączonymi na każdym końcu linii.

Ustawienie parametrów falownika – Konieczne jest ustawienie parametrów komunikacji protokołu ModBus. W tabeli poniżej pokazane są parametry, których wartości należy ustawić. W kolumnie Wymagane Ustawienia oznaczone są parametry, których wartości muszą być ustawione prawidłowo, aby komunikacja była w ogóle możliwa. Może być konieczne sprawdzenie ustawień nadrzędnego komputera w jego dokumentacji.

Kod funkcji	Nazwa	Wymagane ustawienie	Ustawienia
A001	Źródło częstotliwości zadanej	✓	00 Potencjometr panelu sterowania 01 Zacisk wejść sterowniczych 02 Ustawienie parametru F001 03 Polecenie sieci ModBus 10 Wynik funkcji arytmetycznej
A002	Źródło komendy Run	✓	01 Zacisk wejść sterowniczych 02 Przycisk Run na panelu sterowniczym lub pulpicie cyfrowym 03 Polecenie sieci ModBus
C071	Prędkość komunikacji	✓	03 2400 bit/s 04 4800 bit/s 05 9600 bit/s 06 19,2 kbit/s 07 38,4 kbit/s 08 57,6 kbit/s 09 76,8 kbit/s 10 115,2 kbit/s
C072	Adres falownika w sieci Modbus	✓	Adres sieciowy, zakres nastaw: od 1 do 247

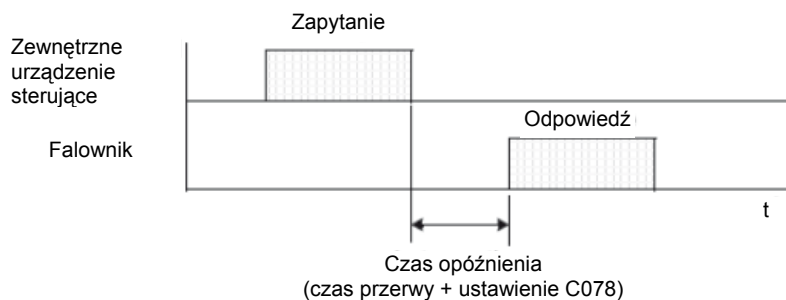
C074	Parzystość	✓	00 Bez kontroli parzystości 01 Dane parzyste 02 Dane nieparzyste
C075	Liczba bitów stopu	✓	Zakres nastaw: od 1 do 2 bitów
C076	Wybór reakcji w przypadku detekcji błędu komunikacji	-	00 Alarm (kod błędu E60) 01 Hamowanie do zatrzymania i alarm 02 Brak reakcji 03 Hamowanie w trybie wybiegu 04 Hamowanie do zatrzymania
C077	Przekroczenie czasu komunikacji	-	Czas kontroli komunikacji, zakres nastaw: od 0,00 do 99,99 s
C078	Czas opóźnienia komunikacji	✓	Czas opóźnienia pomiędzy otrzymaniem danych przez falownik i wysłaniem komunikatu. Zakres nastaw: od 0 do 1000 ms.

Notatka Jeśli wartość dowolnego z powyższych parametrów zostanie zmieniona, w celu aktywowania nowego ustawienia należy wyłączyć i ponownie załączyć napięcie zasilania falownika. Zamiast wyłączania i załączania napięcia zasilania wystarczy załączyć i wyłączyć sygnał zacisku RS.

B-3 Opis protokołu komunikacji sieciowej

B-3-1 Procedura komunikacji

Komunikacja między urządzeniami zewnętrznymi i falownikiem odbywa się zgodnie z niżej pokazaną procedurą.



- Zapytanie – Ramka wysłana przez urządzenie zewnętrzne do falownika.
- Odpowiedź – Ramka wysłana przez falownika do urządzenia zewnętrznego.

Falownik wysyła odpowiedź do urządzenia zewnętrznego tylko po wcześniejszym otrzymaniu zapytania. Każda ramka komunikacji ma strukturę jak pokazano poniżej:

Format ramki
Czas przerwy początku komunikacji
Adres slave
Kod funkcji
Dane
Sprawdzanie błędów
Czas przerwy zakończenia komunikacji

B-3-2 Konfiguracja komunikatu: Zapytanie

Adres slave:

- Jest to liczba z zakresu od 1 do 32 przypisana do każdego falownika (slave). (Tylko falownik o adresie podanym jako adres urządzenia slave w ramce zapytania, może na to zapytanie odpowiadać).
- Jeśli w ramce zapytania jako adres urządzenia slave podane jest „0”, zapytanie jest wysyłane do wszystkich falowników jednocześnie. (Tryb broadcasting - rozsyłanie)
- Na zapytania przesłane w trybie broadcasting nie są wysyłane odpowiedzi z danymi.
- Adres slave 1-247 w specyfikacji Modbus. Gdy master wysyła zapytanie do slave o adresie z zakresu 250-254, wiadomość jest przesyłana do urządzeń slave o adresach podanych w tabeli poniżej. Slave nie wysyła odpowiedzi. Ta funkcja dotyczy komend zapisu (05h, 06h, 0Fh, 10h).

Adres slave	Rozsyłanie do
250 (FAh)	Rozsyłanie do urządzeń slave o adresie od 01 do 09
251 (FBh)	Rozsyłanie do urządzeń slave o adresie od 10 do 19
252 (FCh)	Rozsyłanie do urządzeń slave o adresie od 20 do 29
253 (FDh)	Rozsyłanie do urządzeń slave o adresie od 30 do 39
254 (FEh)	Rozsyłanie do urządzeń slave o adresie od 40 do 247

Dane:

- W tym miejscu podany jest kod funkcji.
- Format danych, używanych z falownikami serii MX2, odpowiada pokazanemu poniżej formatowi danych sieci Modbus.

Nazwa danych	Opis
Flaga	Dane bitowe, które można odczytywać i zmieniać (długość 1 bita)
Rejestr	Dana 16-bitowa, którą można odczytywać i zmieniać.

Kod funkcji:

Należy określić kod funkcji, którą ma wykonać falownik. Dostępne kody funkcji falowników serii MX2 opisane są w tabeli poniżej.

Kod funkcji	Funkcja	Maksymalny rozmiar danych (liczba bajtów w jednym komunikacie)	Maksymalna liczba elementów danych dostępnych w jednym komunikacie
0 1 h	Odczyt stanu flagi	4	32 flagi (w bitach)
0 3 h	Odczyt rejestru	32	16 rejestrów (w bajtach)
0 5 h	Zapis flagi	2	1 flaga (w bitach)
0 6 h	Zapis rejestru	2	1 rejestr (w bajtach)
0 8 h	Test komunikacji Loopback	-	-
0 F h	Zapis grupy flag	4	32 flagi (w bitach)
1 0 h	Zapis grupy rejestrów	32	16 rejestrów (w bajtach)
1 7 h	Odczyt/Zapis rejestru	32	16 rejestrów (w bajtach)

Sprawdzanie błędów:

Do sprawdzania błędów sieć Modbus-RTU używa sumy kontrolnej CRC.

- Kod sumy kontrolnej CRC jest 16-bitową daną, generowaną dla bloków 8-bitowych o dowolnej długości.
- Kod CRC jest generowany przez generator polinomiczny CRC-16 ($X^{16}+X^{15}+X^2+1$).

Początek i koniec wiadomości (przerwa):

Oczekiwanie to czas między otrzymaniem zapytania do mastera i wysłaniem odpowiedzi.

- Długość czasu przerwy wynosi 24 bity. Jeśli długość przerwy jest krótsza niż 3,5 znaku, falownik nie wysła odpowiedzi.
- Rzeczywisty czas opóźnienia jest sumą czasu przerwy (3,5 znaku) + ustawienie parametru c078 (opóźnienie przesyłu danych).

B-3-3 Konfiguracja komunikatu: Odpowiedź

Czas wymagany na przesłanie komunikatu:

- Czas między otrzymaniem zapytania od mastera i wysłaniem odpowiedzi jest sumą czasu przerwy (3,5 znaku) + ustawienie parametru c078 (opóźnienie przesyłu danych).
- Po otrzymaniu odpowiedzi z falownika przed wysłaniem następnego zapytania master musi zapewnić czas przerwy (3,5 znaku lub dłuższą).

Normalne odpowiedzi:

- Po otrzymaniu zapytania zawierającego kod funkcji testującej loopback (08h), falownik zwraca odpowiedź z taką samą zawartością, jak zapytanie.
- Po otrzymaniu zapytania, zawierającego kod Zapisu rejestru lub flagi (05h, 06h, 0Fh lub 10h), falownik zwraca bezpośrednio zapytanie jako odpowiedź.
- Po otrzymaniu zapytania zawierającego kod Odczytu rejestru lub flagi (01h lub 03h), w odpowiedzi falownik zwraca odczytane dane wraz z adresem slave i kodem funkcji zapytania.

Odpowiedź w przypadku błędu:

- W przypadku detekcji błędu w zapytaniu (oprócz błędów transmisji), falownik zwraca odpowiedź negatywną bez wykonywania żadnych działań.
- Odczytując kod funkcji w odpowiedzi można sprawdzić błąd. Kod funkcji odpowiedzi negatywnej jest sumą kodu funkcji zapytania i 80h.
- Kod błędu można odczytać z pola kodu błędu.

Konfiguracja pól
Adres slave
Kod funkcji
Kod błędu
CRC-16

Kody błędu	Opis
0 1 h	Kod funkcji nie jest obsługiwany.
0 2 h	Podany adres nie istnieje.
0 3 h	Nieakceptowany format danych.
2 1 h	Wartość danej do zapisu jest spoza zakresu dopuszczalnych nastaw.
2 2 h	Podana funkcja nie jest dostępna dla falownika. • Funkcja zmiany rejestru, którego nastawy nie można zmienić w czasie obsługi falownika. • Funkcja wydania komendy ENTER w czasie pracy falownika (UV) • Funkcja zapisu rejestru przy aktywnym alarmie (UV) • Funkcja zmiany konfiguracji zacisków wejść/wyjść, która nie jest dozwolona. • Funkcja zmiany aktywnego stanu zacisku sygnału RS (reset) • Funkcja zapisu rejestru podczas wykonywania funkcji automatycznego strojenia • Funkcja zapisu rejestru zablokowanego za pomocą hasła
2 3 h	• Próba zapisu rejestru lub flagi, które wartość można tylko odczytywać.

Przypadki braku odpowiedzi:

W poniższych przypadkach falownik ignoruje zapytanie i nie zwraca odpowiedzi.

- Po otrzymaniu zapytania typu broadcast
- Po detekcji błędu w przyjmowaniu zapytania
- Gdy adres ustawiony w zapytaniu jest inny niż adres falownika
- Gdy czas między elementami składowymi wiadomości jest krótszy niż 3,5 znaku
- Gdy długość zapytania jest niewłaściwa

- Po otrzymaniu zapytania typu broadcast.

Notatka Urządzenie master należy wyposażyć w timer i w przypadku braku odpowiedzi przez określony czas master powinien ponownie przesłać zapytanie.

B-3-4 Opis kodów funkcji

Odczyt stanu flagi [01h]:

Ta funkcja pozwala odczytać stan wybranej flagi. Przykładowa ramka komunikacji jest pokazana poniżej.

- Odczyt stanu zacisków wejść 1 do 5 falownika o adresie 8.
- W tym przykładzie przyjęto, że sygnały zacisków wejść mają stan podany w tabeli poniżej:

Charakterystyka	Dane				
Zaciski wejść programowalnych	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Numer flagi	7	8	9	10	11
Status flagi	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	WYŁ.

Zapytanie:

Nr	Nazwa pola	Przykład (Hex)
1	Adres slave *1	08
2	Kod funkcji	01
3	Adres początkowy flagi *4 (starszy bajt adresu)	00
4	Adres początkowy flagi *4 (młodszy bajt adresu)	06
5	Liczba flag (starszy bajt) *2	00
6	Liczba flag (młodszy bajt) *2	05
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	1C
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	91

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład (Hex)
1	Adres slave	08
2	Kod funkcji	01
3	Rozmiar danych (w bajtach)	01
4	Dane flagi *3	05
5	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	92
6	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	17

Notatka 1 Wysyłanie zapytania w formacie broadcast nie jest dostępne.

Notatka 2 Gdy jako numer flagi wpisane jest 0 lub liczba większa od 32, zwracany jest kod błędu „03h”.

Notatka 3 Rozmiar danych to przesyłana liczba bajtów.

Notatka 4 Adres pierwszej flagi PDU to 0. Flagi o numerze 1-31 są adresowane jako 0-30. Adres flagi jest o 1 mniejszy niż jej numer.

- Dane przesłane w odpowiedzi przedstawiają stan sygnałów flag 0007h~000Dh.
- Zakładając, że flaga 7 jest najmniej znaczącym bitem, dane „05h=00000101b” wskazują następujący stan flag:

Charaktery- styka	Dane							
Numer flagi	14	13	12	11	10	9	8	7
Status flagi	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.

- Gdy odczytywany status flagi jest spoza zakresu określonego w zapytaniu, przesyłane dane flag zawierają „0” jako status flag spoza zakresu zapytania.
- Gdy komenda odczytu stanu flag nie może być wykonana, należy sprawdzić kod błędu w odpowiedzi negatywnej.

Odczyt rejestru [03h]:

Ta funkcja służy do odczytu stanu określonej liczby kolejnych rejestrów falownika. Przykładowa ramka komunikacji jest pokazana poniżej.

- Odczyt danych historii alarmu z falownika o adresie „1”: kodu błędu¹, częstotliwości, prądu i napięcia w momencie wystąpienia alarmu
- W tym przykładzie zakłada się, że rejestry historii alarmów mają wartości jak podano poniżej:

Polecenie MX2	D081 (błąd)	D081 (często- tliwość)	D081 (prąd wyjściowy)	D081 (napięcie szyny DC)
Numer rejestru	0012h	0014h	0016h	0017h
Dane alarmu	Alarm naprądo- wy (E03)	9,9 Hz	3,0 A	284 V

Zapytanie:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave *1	01
2	Kod funkcji	03
3	Adres początkowy rejestrów *3 (starszy bajt adresu)	00
4	Adres początkowy rejestrów *3 (młodszy bajt adresu)	11
5	Liczba rejestrów (starszy bajt danej)	00
6	Liczba rejestrów (młodszy bajt danej)	06
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	95
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	CD

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave	01
2	Kod funkcji	03
3	Rozmiar danych (w bajtach) *2	0C
4	Rejestr danych 1 (starszy bajt)	00
5	Rejestr danych 1 (młodszy bajt)	03
6	Rejestr danych 2 (starszy bajt)	00
7	Rejestr danych 2	00

	(młodszy bajt)	
8	Rejestr danych 3 (starszy bajt)	00
9	Rejestr danych 3 (młodszy bajt)	63
10	Rejestr danych 4 (starszy bajt)	00
11	Rejestr danych 4 (młodszy bajt)	00
12	Rejestr danych 5 (starszy bajt)	00
13	Rejestr danych 5 (młodszy bajt)	1E
14	Rejestr danych 6 (starszy bajt)	01
15	Rejestr danych 6 (młodszy bajt)	1C
16	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	AF
17	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	6D

Notatka 1 Wysłanie zapytania w formacie broadcast nie jest dostępne.

Notatka 2 Rozmiar danych to przesyłana liczba bajtów. W tym przypadku przesyłane jest 6 bajtów zwracających status trzech rejestrów.

Notatka 3 Adres pierwszego rejestru PDU to 0. Zatem adres rejestru o numerze 012h to 011h. Adres rejestru jest o 1 mniejszy niż numer rejestru.

Dane odpowiedzi mają następujący format:

Bufor odpowiedzi	4-5		6-7		8-9	
Numer rejestru	12+0 (starszy bajt)	12+0 (młodszy bajt)	12+1 (starszy bajt)	12+1 (młodszy bajt)	12+2 (starszy bajt)	12+2 (młodszy bajt)
Dane rejestrów	0003h		00h		0063h	
Dane alarmu	Alarm nadprądowy (E03)		Bez funkcji		Częstotliwość 9,9 Hz	
Bufor odpowiedzi	10-11		12-13		14-15	
Numer rejestru	12+3 (starszy bajt)	12+3 (młodszy bajt)	12+4 (starszy bajt)	12+4 (młodszy bajt)	12+5 (starszy bajt)	12+5 (młodszy bajt)
Dane rejestrów	00h		001Eh		011Ch	
Dane alarmu	Bez funkcji		Prąd wyjściowy (3,0 A)		Napięcie szyny DC (284 V)	

Gdy komenda odczytu stanu rejestrów nie może być wykonana, należy sprawdzić kod błędu w odpowiedzi negatywnej.

Zapis flagi [05h]:

Ta funkcja pozwala zapisać dane jednej flagi (bitu). Stan flagi zmienia się jak pokazano poniżej:

Dane	Status flagi	
	Wył. na Zał.	Zał. na Wył.
Zmiana danych (starszy bajt)	FFh	00h
Zmiana danych (młodszy bajt)	00h	00h

Przykład (wymagane jest, aby w falowniku ustawić A002 = 03):

- Przesłanie komendy RUN do falownika o adresie 8.
- W tym przykładzie do flagi zapisywana jest liczba „1”.

Zapytanie:

Nr	Nazwa pola	Przykład (Hex)
1	Adres slave *1	08
2	Kod funkcji	05
3	Adres początkowy flagi *2 (starszy bajt adresu)	00

4	Adres początkowy flagi *2 (młodszy bajt adresu)	00
5	Zmiana danych (starszy bajt)	FF
6	Zmiana danych (młodszy bajt)	00
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	8C
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	A3

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave	08
2	Kod funkcji	05
3	Adres początkowy flagi *2 (starszy bajt adresu)	00
4	Adres początkowy flagi *2 (młodszy bajt adresu)	00
5	Zmiana danych (starszy bajt)	FF
6	Zmiana danych (młodszy bajt)	00
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	8C
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	A3

Notatka 1 W przypadku przesłania zapytania typu broadcast falownik nie przesyła odpowiedzi.

Notatka 2 Adres pierwszej flagi PDU to 0. Flagi o numerze 1-31 są adresowane jako 0-30. Adres flagi jest o 1 mniejszy niż jej numer.

W przypadku nieudanej próby zapisu do flagi należy sprawdzić kod błędu w odpowiedzi negatywnej.

Zapis rejestru [06h]:

Ta funkcja pozwala zapisać dane w rejestrach falownika. W przykładzie poniżej:

- W falowniku o adresie „5” w parametrze Wstępnie zaprogramowana prędkość 0 (A020) zapisywana jest wartość „50 Hz”.
- W tym przykładzie wartość „500 (1F4h)” odpowiada częstotliwości 50 Hz, ponieważ rozdzielczość rejestru 1029h wynosi 0,1 Hz.

Zapytanie:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave *1	08
2	Kod funkcji	06
3	Adres początkowy rejestrów *2 (starszy bajt adresu)	10
4	Adres początkowy rejestrów *2 (młodszy bajt adresu)	28
5	Zmiana danych (starszy bajt)	01
6	Zmiana danych (młodszy bajt)	F4
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	0D
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	8C

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave	08
2	Kod funkcji	06
3	Adres początkowy rejestrów *2 (starszy bajt adresu)	10
4	Adres początkowy rejestrów *2 (młodszy bajt adresu)	28
5	Zmiana danych (starszy bajt)	01
6	Zmiana danych (młodszy bajt)	F4
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	0D
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	8C

Notatka 1 W przypadku przesłania zapytania typu broadcast falownik nie przesyła odpowiedzi.

Notatka 2 Adres pierwszego rejestru PDU to 0. Zatem adres rejestru o numerze 1029h to 1028h. Adres rejestru jest o 1 mniejszy niż numer rejestru.

W przypadku nieudanej próby zapisu do rejestru należy sprawdzić kod błędu w odpowiedzi negatywnej.

Test komunikacji [08h]:

Ta funkcja pozwala sprawdzić komunikację między stacją master i falownikiem. W przykładzie poniżej:

- Wysyłane są dane do falownika o adresie 1 i po otrzymaniu zapytania falownik przesyła ramkę odpowiedzi (w formie danych testu komunikacji).

Zapytanie:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave *1	01
2	Kod funkcji	08
3	Kod funkcji testu komunikacji (starszy bajt)	00
4	Kod funkcji testu komunikacji (młodszy bajt)	00
5	Dane (starszy bajt)	Dowolne
6	Dane (młodszy bajt)	Dowolne
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	CRC
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	CRC

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave *1	01
2	Kod funkcji	08
3	Kod funkcji testu komunikacji (starszy bajt)	00
4	Kod funkcji testu komunikacji (młodszy bajt)	00
5	Dane (starszy bajt)	Dowolne
6	Dane (młodszy bajt)	Dowolne
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	CRC
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	CRC

Notatka 1 Wysyłanie zapytania w formacie broadcast nie jest dostępne.

Kod funkcji testującej dla funkcji echo (00h, 00h) nie jest dostępny dla innych komend.

Zapis flag [05h]:

Ta funkcja pozwala zapisać dane kilku kolejnych flag (bitów). W przykładzie poniżej:

- Zmiana stanu zacisków wejść od 1 do 5 w falowniku o adresie 8.
- W tym przykładzie przyjęto, że sygnały zacisków wejść mają stan jak podano w tabeli poniżej:

Charakterystyka	Dane				
Zaciski wejść programowalnych	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Numer flagi	7	8	9	10	11
Status zacisków	ZAŁ.	ZAŁ.	ZAŁ.	WYŁ.	ZAŁ.

Zapytanie:

Nr	Nazwa pola	Przykład (Hex)
1	Adres slave *1	08
2	Kod funkcji	0F
3	Adres początkowy flagi *3 (starszy bajt adresu)	00
4	Adres początkowy flagi *3 (młodszy bajt adresu)	06
5	Liczba flag (starszy bajt)	00
6	Liczba flag (młodszy bajt)	05
7	Liczba bajtów *2	02
8	Nowe dane (starszy bajt)	17
9	Nowe dane (młodszy bajt)	00
10	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	83
11	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	EA

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave	08
2	Kod funkcji	0F
3	Adres początkowy flagi *3 (starszy bajt adresu)	00
4	Adres początkowy flagi *3 (młodszy bajt adresu)	06
5	Liczba flag (starszy bajt)	00
6	Liczba flag (młodszy bajt)	05
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	75
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	50

Notatka 1 Wysyłanie zapytania w formacie broadcast nie jest dostępne.

Notatka 2 Nowe dane składają się z części wyższej i niższej. Gdy liczba danych, których

wartości mają być zmienione, jest nieparzysta (7), do rozmiaru danych (w bajtach) należy dodać 1, aby uzyskać liczbę parzystą.

Notatka 3 Adres pierwszej flagi PDU to 0. Flagi o numerze 1-31 są adresowane jako 0-30. Adres flagi jest o 1 mniejszy niż jej numer.

Zapis rejestrów [10h]:

Ta funkcja pozwala zapisać dane do kilku kolejnych rejestrów. W przykładzie poniżej:

- W falowniku o adresie „8” w parametrze Pierwszy czas przyśpieszenia 1(F002) zapisywana jest wartość „3000” sekund.
- W tym przykładzie wartość „300000 (493E0h)” odpowiada nastawie czasu przyśpieszania 3000 s., ponieważ rozdzielczość rejestrów pamięci czasu przyśpieszania 1 (F002) „1014h” i „1015h” wynosi 0,01 s.

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave *1	08
2	Kod funkcji	10
3	Adres początkowy rejestrów *3 (starszy bajt adresu)	10
4	Adres początkowy rejestrów *3 (młodszy bajt adresu)	13
5	Liczba rejestrów (starszy bajt)	00
6	Liczba rejestrów (młodszy bajt)	02
7	Liczba bajtów *2	04
8	Nowe dane 1 (starszy bajt)	00
9	Nowe dane 1 (młodszy bajt)	04
10	Nowe dane 2 (starszy bajt)	93
11	Nowe dane 2 (młodszy bajt)	E0
12	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	7D
13	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	53

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave	08
2	Kod funkcji	10
3	Adres początkowy rejestrów *3 (starszy bajt adresu)	10
4	Adres początkowy rejestrów *3 (młodszy bajt adresu)	13
5	Liczba rejestrów (starszy bajt)	00
6	Liczba rejestrów (młodszy bajt)	02
7	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	B4
8	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	54

Notatka 1 Wysyłanie zapytania w formacie broadcast nie jest dostępne.

Notatka 2 Liczba danych nie jest liczbą rejestrów. Należy określić liczbę bajtów danych, których wartości są zmieniane.

Notatka 3 Adres pierwszego rejestru PDU to 0. Zatem adres rejestru o numerze 1014h to 1013h. Adres rejestru jest o 1 mniejszy niż numer rejestru.

W przypadku nieudanej próby zapisu do grupy rejestrów należy sprawdzić kod błędu w odpowiedzi negatywnej.

Zapis rejestrów [17h]:

Ta funkcja pozwala odczytać i zapisać dane kolejnych rejestrów. W przykładzie poniżej:

- Do falownika o adresie 1 zapisujemy „50Hz” jako wartość zadaną częstotliwości (F001) i następnie odczytujemy częstotliwość wyjściową (d001).

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave *1	01
2	Kod funkcji	17
3	Adres początkowy odczytywanych rejestrów *3 (starszy bajt adresu)	10
4	Adres początkowy odczytywanych rejestrów *3 (młodszy bajt adresu)	00
5	Liczba odczytywanych rejestrów (starszy bajt)	00
6	Liczba odczytywanych rejestrów (młodszy bajt)	02
7	Adres początkowy zapisywanych rejestrów *3 (starszy bajt adresu)	00
8	Adres początkowy zapisywanych rejestrów *3 (młodszy bajt adresu)	00
9	Liczba zapisywanych rejestrów (starszy bajt)	00
10	Liczba zapisywanych rejestrów (młodszy bajt)	02
11	Liczba zapisywanych bajtów *2	04
12	Nowe dane 1 (starszy bajt)	00
13	Nowe dane 1 (młodszy bajt)	00
14	Nowe dane 2 (starszy bajt)	13
15	Nowe dane 2 (młodszy bajt)	88
16	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	F4
17	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	86

Odpowiedź pozytywna:

Nr	Nazwa pola	Przykład: (Hex)
1	Adres slave	01
2	Kod funkcji	17
3	Liczba bajtów n	04
4	Rejestr danych 1 (starszy bajt)	00
5	Rejestr danych 1 (młodszy bajt)	00

6	Rejestr danych 2 (starszy bajt)	13
7	Rejestr danych 2 (młodszy bajt)	88
8	Suma kontrolna CRC-16 (starszy bajt)	F4
9	Suma kontrolna CRC-16 (młodszy bajt)	71

Notatka 1 Adres rejestru przesyłanego przez sieć Modbus jest o 1 mniejszy niż numer rejestru.

W przypadku nieudanej próby zapisu do grupy rejestrów należy sprawdzić kod błędu w odpowiedzi negatywnej.

Odpowiedź negatywna:

Po wysłaniu zapytania (oprócz zapytań typu broadcast) do falownika master zawsze wymaga odpowiedzi od falownika. Zwykle falownik zwraca pozytywną odpowiedź. Jednak w przypadku detekcji błędu w zapytaniu falownik zwraca odpowiedź negatywną. Odpowiedź negatywna składa się z pól wymienionych w tabeli poniżej:

Konfiguracja pól
Adres slave
Kod funkcji
Kod błędu
CRC-16

Zawartość każdego z pól jest opisana poniżej. Kod funkcji odpowiedzi negatywnej jest sumą kodu funkcji zapytania i 80h. Kod błędu wskazuje przyczynę negatywnej odpowiedzi.

Kod funkcji	
Zapytanie	Odpowiedź negatywna
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Kody błędów	
Kod błędu	Opis
0 1 h	Kod funkcji nie jest obsługiwany.
0 2 h	Podany adres nie istnieje.
0 3 h	Nieakceptowany format danych.
2 1 h	Wartość danej do zapisu jest spoza zakresu dopuszczalnych wartości.
2 2 h	- Podana funkcja nie jest dostępna dla falownika. - Funkcja zmiany rejestru, którego nastawy nie można zmienić w czasie obsługi falownika. - Funkcja podawania komendy ENTER w czasie pracy falownika (UV) - Funkcja zapisu rejestru przy aktywnym alarmie (UV) - Funkcja zapisu rejestrów (lub flag), których wartości można tylko odczytywać.

B-3-5 Zapis nowej danej rejestru (komenda ENTER)

Po zapisaniu danej w rejestrze przy pomocy instrukcji zapisu rejestru (06h) lub zapisu grupy rejestrów (10h), nowe dane są tymczasowo pamiętane. Po wyłączeniu napięcia zasilania nowe dane zostaną skasowane i falownik będzie używał poprzednich wartości. Komenda ENTER jest używana w tym celu, aby zapisać nowe dane w pamięci stałej falownika. Aby podać komendę ENTER należy postępować zgodnie z poniższymi krokami.

Podawanie komendy ENTER:

- Przy pomocy instrukcji zapisu do rejestru (06A) wpisz do całej pamięci (rejestru 900h) jakąkolwiek daną.

Notatka Wykonanie komendy ENTER jest bardzo wolne. Postęp zapisywania można monitorować odczytując sygnał zapisu danych (pod adresem 001Ah).

Notatka Żywotność eksploatacyjna elementów pamięci falownika jest ograniczona (do około 100 000 operacji zapisu). Częste użycie komendy ENTER może skrócić żywotność falownika.

B-4 Lista rejestrów sieci ModBus

B-4-1 Lista rejestrów bitowych (flag) sieci ModBus

Poniższa tabela zawiera listę rejestrów bitowych (flag) interfejsu komunikacyjnego falowników serii MX2. Kolumny w tabeli mają następujące oznaczenia:

- **Numer flagi** – adres rejestru komunikacji sieciowej. Flagi mają format pojedynczych bitów.
- **Nazwa** - funkcjonalna nazwa flagi.
- **R/W** – oznaczenie dostępu: tylko do odczytu (R) lub do odczytu i zapisu (R/W).
- **Opis** – znaczenie każdego stanu danych bitowych.

Nr rejestru	Zmienna falownika	R/W	Ustawienia
0000h	Nie używana	-	(brak dostępu)
0001h	Komenda ruchu	R/W	1: Praca, 0: Stop (tylko, gdy A002 = 03)
0002h	Komenda kierunku ruchu	R/W	1: Ruch do tyłu, 0: Ruch do przodu (tylko, gdy A002 = 03)
0003h	Zewnętrzny alarm (EXT)	R/W	1: Alarm
0004h	Reset alarmu (RS)	R/W	1: Reset
0005h	(Zarezerwowana)	-	-
0006h	(Zarezerwowana)	-	-
0007h	Zacisk wejść programowalnych [1]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0008h	Zacisk wejść programowalnych [2]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0009h	Zacisk wejść programowalnych [3]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
000Ah	Zacisk wejść programowalnych [4]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
000Bh	Zacisk wejść programowalnych [5]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
000Ch	Zacisk wejść programowalnych [6]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
000Dh	Zacisk wejść programowalnych [7]	R/W	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
000Eh	(Zarezerwowana)	-	-
000Fh	Stan pracy	R	1: Praca, 0: Stop (połączony z „d003”)
0010h	Kierunek ruchu	R	1: Ruch do tyłu, 0: Ruch do przodu (połączony z „d003”)
0011h	Gotowość falownika	R	1: Gotowy, 0: Niegotowy
0012h	(Zarezerwowana)	-	-
0013h	Status pracy	R	1: Wyjście silnika załączone, 0: Wyłączony
0014h	FA1 (osiągnięcie stałej częstotliwości pracy)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0015h	FA2 (przekroczenie częstotliwości zadanej)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0016h	OL (ostrzeżenie przeciążenia 1)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0017h	OD (sygnał uchybu regulatora PID)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0018h	AL (sygnał alarmu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0019h	FA3 (osiągnięcie częstotliwości zadanej)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
001Ah	OTQ (zbyt wysoka wartość momentu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
001Bh	(Zarezerwowana)	-	-
001Ch	UV (zbyt niska wartość napięcia)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
001Dh	TRQ (ograniczenie momentu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
001Eh	RNT (przekroczony czas pracy)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
001Fh	ONT (przekroczenie czasu załączonego zasilania)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0020h	THM (sygnał alarmu termicznego)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0021h	(Zarezerwowana)	-	-
0022h	(Zarezerwowana)	-	-
0023h	(Zarezerwowana)	-	-
0024h	(Zarezerwowana)	-	-
0025h	(Zarezerwowana)	-	-
0026h	BRK (komenda otwarcia hamulca)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0027h	BER (błąd funkcji sterowania hamulcem)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0028h	ZS (detekcja zerowej prędkości 0 Hz)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0029h	DSE (detekcja zbyt wysokiej odchyłki prędkości)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
002Ah	POK (pozycjonowanie zakończone)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
002Bh	FA4 (przekroczenie częstotliwości zadanej 2)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
002Ch	FA5 (osiągnięcie częstotliwości zadanej 2)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
002Dh	OL2 (ostrzeżenie przeciążenia 2)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
002Eh	ODc: detekcja odłączenia sygnału wejścia analogowego Q	—	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
002Fh	OIDc: detekcja odłączenia sygnału wejścia analogowego QI	—	1: ZAŁ., 0: WYŁ.

0030h	(Zarezerwowana)	—	—
0031h	(Zarezerwowana)	—	—
0032h	FBV (funkcja porównywania sygnału sprzężenia zwrotnego PID)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0033h	NDc (detekcja rozłączenia komunikacji sieciowej)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0034h	LOG1 (wynik funkcji logicznej 1)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0035h	LOG2 (wynik funkcji logicznej 2)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0036h	LOG3 (wynik funkcji logicznej 3)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0037h	(Zarezerwowana)	—	—
0038h	(Zarezerwowana)	—	—
0039h	(Zarezerwowana)	—	—
003Ah	WAC (ostrzeżenie końca żywotności kondensatora)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
003Bh	WAF (ostrzeżenie końca żywotności wentylatora)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
003Ch	FR (sygnał startu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
003Dh	OHF (ostrzeżenie przegrzania radiatora)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
003Eh	LOC (sygnał niskiego natężenia prądu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
003Fh	MO1 (wyjście ogólnego przeznaczenia 1)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0040h	MO2 (wyjście ogólnego przeznaczenia 2)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0041h	MO3 (wyjście ogólnego przeznaczenia 3)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0042h	(Zarezerwowana)	—	—
0043h	(Zarezerwowana)	—	—
0044h	(Zarezerwowana)	—	—
0045h	IRDY (gotowość falownika do pracy)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0046h	FWR (potwierdzenie ruchu silnika do przodu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0047h	RVR (potwierdzenie ruchu silnika do tyłu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0048h	MJA (błąd główny)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0049h	Zapis danych aktywny	R	1: W trakcie zapisu, 0: Status normalny
004Ah	Błąd CRC	R	1: Detekcja błędu, 0: Brak błędów (*2)
004Bh	Błąd przepelnienia	R	1: Detekcja błędu, 0: Brak błędów (*2)
004Ch	Błąd ramki	R	1: Detekcja błędu, 0: Brak błędów (*2)
004Dh	Błąd parzystości	R	1: Detekcja błędu, 0: Brak błędów (*2)
004Eh	Błąd sumy kontrolnej	R	1: Detekcja błędu, 0: Brak błędów (*2)
004Fh	(Zarezerwowana)	—	—
0050h	WCO (komparator okienkowy O)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0051h	WCOI (komparator okienkowy OI)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0052h	(Zarezerwowana)	—	—
0053h	OPDc (odłączenie opcji)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0054h	FREF (źródło wartość zadanej częstotliwości)	R	1: Panel sterowania, 0: Inne
0055h	REF (źródło komendy RUN)	R	1: Panel sterowania, 0: Inne
0056h	SETM (wybór parametrów drugiego silnika)	R	1: Wybrane parametry 2-go silnika, 0: wybrane parametry 1-go silnika
0057h	(Zarezerwowana)	—	—
0058h	EDM (monitor funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu)	R	1: ZAŁ., 0: WYŁ.
0059h-	Nie używane	R	Niedostępne

Notatka 1 Zwykle ten bit jest załączony, gdy załączony jest sygnał zacisku programowalnego wejścia lub, gdy sam bit został załączony. Sygnał zacisku wejścia ma priorytet nad funkcją załączania bitu. Jeśli z powodu przerwania komunikacji system master nie może wyłączyć bitu flagi, należy załączyć i wyłączyć sygnał odpowiadającego zacisku wejść. Spowoduje to wyłączenie bitu monitora.

Notatka 2 Flaga błędu komunikacji jest podtrzymywana, dopóki nie zostanie podana komenda Reset (możliwe jest kasowanie flagi w czasie pracy falownika).

B-4-2 Rejestry sieci ModBus

Poniższa tabela zawiera listę rejestrów interfejsu komunikacyjnego falownika. Kolumny tabeli mają następujące oznaczenia:

- **Kod funkcji** – Kod parametru lub funkcji falownika (taki sam jak wyświetlany na panelu falownika)
- **Nazwa** – Standardowa nazwa funkcjonalna parametru lub funkcji falownika

- **R/W** – Dostęp: tylko do odczytu (R) lub odczytu i zapisu (R/W).
- **Opis** – Opis funkcji parametru (podobnie jak w rozdziale 3).
- **Rej.** - Adres rejestru (używany w poleceniach komunikacji sieciowej) Niektóre rejestry są dwubajtowe: ich adres składa się z dwóch bajtów - starszego i młodszego.
- **Zakres** – Zakres numeryczny wartości, które można wysyłać lub odczytywać.



WSKAZÓWKA Zmienne komunikacji sieciowej są przedstawione w formacie binarnym jako liczby całkowite. Ponieważ w tym formacie przedstawiania wartości liczbowych nie można używać przecinka dziesiętnego, w przypadku niektórych parametrów ich wartość jest pomnożona przez 10 lub 100. W poleceniach komunikacji sieciowej należy używać podanego zakresu wartości danych. Aby dla użytku wewnętrznego określić miejsce przecinka, falownik automatycznie dzieli otrzymane dane przez odpowiedni współczynnik skalowania. Gdy wymagana jest praca z jednostkami inżynierskimi, także sieciowy komputer nadrzędny musi stosować ten sam współczynnik skalowania. Przesyłając dane do falownika, nadrzędny komputer musi skalować wartości do zakresu podanego w tabeli.

- **Rozdzielczość** – Jest to znaczenie najmniejszego bitu LSB zmiennej sieciowej w jednostkach inżynierskich. Jeśli zakres wartości zmiennej sieciowej jest większy niż zakres wewnętrznych danych falownika, wartość rozdzielczości jest ułamkiem.

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane		Rozdzielczość
0000h	Nieuzywana	—	—	Brak dostępu		
0001h	Częstotliwość zadana	F001 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (wybrana, gdy A001 = 03)		0,01 [Hz]
0002h		F001 (młodszy bajt)	R/W			
0003h	Status pracy falownika A		R	0: Inicjalizacja 2: Hamowanie 3: Praca 4: Hamowanie w trybie wybiegu 5: Ruch w trybie Jog	6: Hamowanie prądem stałym DC 7: Próba restartu 8: Alarm 9: Stan zbyt niskiego napięcia (UV)	
0004h	Status pracy falownika B	—	R	0: Hamowanie, 1: Wyjście silnika załączone, 2: Alarm		—
0005h	Status pracy falownika C		R	0: — 1: Hamowanie 2: Hamowanie 3: Praca ze stałą prędkością 4: Przyspieszanie 5: Ruch do przodu	6: Ruch do tyłu 7: Zmiana z ruchu do przodu na ruch do tyłu 8: Zmiana z ruchu do tyłu na ruch do przodu 9: Rozruch do przodu 10: Rozruch do tyłu	
0006h	Sygnał sprzężenia zwrotnego pętli PID	—	R/W	0 do 10000		0,01 [%]
0007h do 0010h	(Zarezerwowane)		R	—		
0011h	Licznik alarmów	d080	R	0 do 65530		1 (liczba załączeń alarmów)
0012h	Kod alarmu 1	d081	R	Patrz lista alarmów falownika poniżej.		-
0013h	Dane alarmu 1 (status falownika)			Patrz lista alarmów falownika poniżej.		-
0014h	Dane alarmu 1 (częstotliwość - starszy bajt)			0 do 100000		0,01 [Hz]
0015h	Dane alarmu 1 (częstotliwość - młodszy bajt)					
0016h	Dane alarmu 1 (natężenie prądu)			Natężenie prądu silnika w chwili załączenia alarmu		0,01 [A]

0017h	Dane alarmu 1 (napięcie)			Napięcie szyny DC w chwili załączenia alarmu	1 [V]
0018h	Dane alarmu 1 (łączny czas pracy – starszy bajt)			Łączny czas pracy w chwili wystąpienia alarmu	1 [h]
0019h	Dane alarmu 1 (łączny czas pracy – młodszy bajt)				
001Ah	Dane alarmu 1 (łączny czas załączonego zasilania – starszy bajt)			Stan licznika czasu załączonego zasilania w chwili wystąpienia błędu	1 [h]
001Bh	Dane alarmu 1 (łączny czas załączonego zasilania – młodszy bajt)				
001Ch	Kod alarmu 2	d082	R	Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
001Dh	Dane alarmu 2 (status falownika)			Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
001Eh	Dane alarmu 2 (częstotliwość – starszy bajt)			0 do 100000	0,01 [Hz]
001Fh	Dane alarmu 2 (częstotliwość - młodszy bajt)				
0020h	Dane alarmu 2 (natężenie prądu)			Natężenie prądu silnika w chwili załączenia alarmu	0,01 [A]
0021h	Dane alarmu 2 (napięcie)			Napięcie szyny DC w chwili załączenia alarmu	1 [V]
0022h	Dane alarmu 2 (łączny czas pracy – starszy bajt)			Łączny czas pracy w chwili wystąpienia alarmu	1 [h]
0023h	Dane alarmu 2 (łączny czas pracy – młodszy bajt)				
0024h	Dane alarmu 2 (łączny czas załączonego zasilania – starszy bajt)			Stan licznika czasu załączonego zasilania w chwili wystąpienia błędu	1 [h]
0025h	Dane alarmu 2 (łączny czas załączonego zasilania – młodszy bajt)				
0026h	Kod alarmu 3	d083	R	Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
0027h	Dane alarmu 3 (status falownika)			Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
0028h	Dane alarmu 3 (częstotliwość - starszy bajt)			0 do 100000	0,01 [Hz]
0029h	Dane alarmu 3 (częstotliwość - młodszy bajt)				
002Ah	Dane alarmu 3 (natężenie prądu)			Natężenie prądu silnika w chwili załączenia alarmu	0,01 [A]
002Bh	Dane alarmu 3 (napięcie)			Napięcie szyny DC w chwili załączenia alarmu	1 [V]
002Ch	Dane alarmu 3 (łączny czas pracy – starszy bajt)			Łączny czas pracy w chwili wystąpienia alarmu	1 [h]
002Dh	Dane alarmu 3 (łączny czas pracy – młodszy bajt)				
002Eh	Dane alarmu 3 (łączny czas załączonego zasilania – starszy bajt)			Stan licznika czasu załączonego zasilania w chwili wystąpienia błędu	1 [h]
002Fh	Dane alarmu 3 (łączny czas załączonego zasilania – młodszy bajt)				
0030h	Kod alarmu 4	d084	R	Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
0031h	Dane alarmu 4 (status falownika)			Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
0032h	Dane alarmu 4 (częstotliwość - starszy bajt)			0 do 100000	0,01 [Hz]
0033h	Dane alarmu 4 (częstotliwość - młodszy bajt)				
0034h	Dane alarmu 4 (natężenie prądu)			Natężenie prądu silnika w chwili załączenia alarmu	0,01 [A]
0035h	Dane alarmu 4 (napięcie)			Napięcie szyny DC w chwili załączenia alarmu	1 [V]
0036h	Dane alarmu 4 (łączny czas pracy – starszy bajt)			Łączny czas pracy w chwili wystąpienia alarmu	1 [h]
0037h	Dane alarmu 4 (łączny czas pracy – młodszy bajt)				
0038h	Dane alarmu 4 (łączny czas załączonego zasilania – starszy bajt)			Stan licznika czasu załączonego zasilania w chwili wystąpienia błędu	1 [h]
0039h	Dane alarmu 4 (łączny czas załączonego zasilania – młodszy bajt)				
003Ah	Kod alarmu 5	d085	R	Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
003Bh	Dane alarmu 5 (status falownika)			Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
003Ch	Dane alarmu 5 (częstotliwość - starszy bajt)			0 do 100000	0,01 [Hz]
003Dh	Dane alarmu 5 (częstotliwość - młodszy bajt)				
003Eh	Dane alarmu 5 (natężenie prądu)			Natężenie prądu silnika w chwili załączenia alarmu	0,01 [A]
003Fh	Dane alarmu 5 (napięcie)			Napięcie szyny DC w chwili załączenia alarmu	1 [V]
0040h	Dane alarmu 5 (łączny czas pracy - starszy bajt)			Łączny czas pracy w chwili wystąpienia alarmu	1 [h]

0041h	Dane alarmu 5 (łączny czas pracy - młodszy bajt)				
0042h	Dane alarmu 5 (łączny czas załączonego zasilania – starszy bajt)			Stan licznika czasu załączonego zasilania w chwili wystąpienia błędu	1 [h]
0043h	Dane alarmu 5 (łączny czas załączonego zasilania – młodszy bajt)				
0044h	Kod alarmu 6	d086	R	Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
0045h	Dane alarmu 6 (status falownika)			Patrz lista alarmów falownika poniżej.	-
0046h	Dane alarmu 6 (częstotliwość - starszy bajt)			0 do 100000	0,01 [Hz]
0047h	Dane alarmu 6 (częstotliwość - młodszy bajt)				
0048h	Dane alarmu 6 (natężenie prądu)			Natężenie prądu silnika w chwili załączenia alarmu	0,01 [A]
0049h	Dane alarmu 6 (napięcie)			Napięcie szyny DC w chwili załączenia alarmu	1 [V]
004Ah	Dane alarmu 6 (łączny czas pracy - starszy bajt)			Łączny czas pracy w chwili wystąpienia alarmu	1 [h]
004Bh	Dane alarmu 6 (łączny czas pracy - młodszy bajt)				
004Ch	Dane alarmu 6 (łączny czas załączonego zasilania - starszy bajt)			Stan licznika czasu załączonego zasilania w chwili wystąpienia błędu	1 [h]
004Eh	Ostrzeżenie błędów w programowaniu falownika	d090	R	Kod ostrzeżenia	-
004Fh do 006Ch	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
006Dh do 008Eh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
0900h	Zapis do pamięci EEPROM	-	W:	0: Przeliczanie stałych silnika 1: Zapis wszystkich danych w pamięci EEPROM Inne: Obliczenie stałych silnika i zapis wszystkich danych w pamięci EEPROM	-
0901h	Nieużywane	-	-	Brak dostępu	-
0902h	Zapis do pamięci EEPROM	-	W:	0 (zablokowany) / 1 (dozwolony)	-
0903h do 1000h	Nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

Notatka 1 Zakłada się, że znamionowe natężenie prądu falownika odpowiada wartości „1000”.

Notatka 2 Jeśli określona wartość nie jest mniejsza niż „1000” (100,0 sekund), druga i następne cyfry po przecinku są ignorowane.

Notatka 3 Gdy wykonywana jest komenda 06h, zawartość rejestru 0902h jest kasowana.

Lista alarmów falownika

Górna część kodu alarmu (wskazuje przyczynę)		Dolna część kodu alarmu (wskazuje status falownika)	
Nazwa	Kod błędu	Nazwa	Kod
Brak alarmu	0	W trakcie wykonywania funkcji Reset	0
Alarm nadprądowy podczas pracy ze stałą prędkością	1	Hamowanie	1
Alarm nadprądowy podczas hamowania	2	Hamowanie	2
Alarm nadprądowy podczas przyśpieszania	3	Praca ze stałą prędkością	3
Alarm nadprądowy w innych warunkach	4	Przyśpieszanie	4
Zabezpieczenie przeciążeniowe	5	Praca z zerową częstotliwością	5
Zabezpieczenie przed przeciążeniem rezystora hamowania	6	Rozruch	6
Zabezpieczenie przed zbyt dużym napięciem	7	Hamowanie prądem stałym DC	7
Błąd pamięci EEPROM	8	Ograniczanie przeciążania	8
Zabezpieczenie przed pracą ze zbyt niskim napięciem	9		
Błąd pomiaru prądu	10		
Błąd CPU	11		
Zewnętrzne zatrzymanie alarmowe	12		
Błąd USP	13		
Błąd uziemienia	14		
Zabezpieczenie przed zbyt wysokim napięciem wejściowym	15		

Alarm termiczny falownika	21	
Błąd CPU	22	
Błąd obwodu mocy	25	
Błąd IGBT	30	
Alarm termistora	35	
Błąd hamulca	36	
Bezpieczne zatrzymanie	37	
Przeciążenie podczas pracy z niską prędkością	38	
Odlączenie panelu sterowania	40	
Błąd komunikacji Modbus	41	
Błąd sekwencji ESQ (niewłaściwa instrukcja)	43	
Błąd sekwencji ESQ (licznik zagnieżdżenia programu)	44	
Błąd 1 wykonywania programu ESQ	45	
Alarm użytkownika programu EzSQ (od 0 do 9)	50 do 59	
Błędy opcji od 0 do 9	60 do 69	
Odlączenie enkodera	80	
Zbyt wysoka prędkość	81	
Błąd zakresu ruchu w trybie pozycjonowania	83	

(iii) Lista rejestrów (monitorowanie)

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1001h	Monitor częstotliwości wyjściowej	d001 (starszy bajt)	R	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
1002h		d001 (młodszy bajt)			
1003h	Monitor prądu wyjściowego	d002	R	0 do 65530	0,01 [A]
1004h	Monitor kierunku ruchu	d003	R	0: Hamowanie, 1: Ruch do przodu, 2: Ruch do tyłu	0,1 [Hz]
1005h	Wartość procesu (PV), monitor wartości sprzężenia zwrotnego regulatora PID	d004 (starszy bajt)	R	0 do 1000000	0,1
1006h		d004 (młodszy bajt)			
1007h	Status sygnałów programowalnych wejść	d005	R	Bit 0: Zacisk 1 do bit 6: Zacisk 7	1 bit
1008h	Monitor sygnałów programowalnych wyjść	d006	R	Bit 0: Zacisk 11 do bitu 1: Zacisk 12/ bit 2: zacisk wyjścia przełącznikowego	1 bit
1009h	Monitor skalowanej wartości częstotliwości wyjściowej	d007 (starszy bajt)	R	0 do 4000000 (10000000)	0,01
100Ah		d007 (młodszy bajt)			
100Bh	Monitor aktualnej wartości częstotliwości	d008 (starszy bajt)	R	-100000 do +100000	0,01 [Hz]
100Ch		d008 (młodszy bajt)	R		
100Dh	Monitor wartości zadanej momentu	d009	R	-200 do +200	1 [%]
100Eh	Monitor przesunięcia zera momentu	d010	R	-200 do +200	1 [%]
100Fh	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1010h	Monitor momentu	d012	R	-200 do +200	
1011h	Monitor napięcia wyjściowego	d013	R	0 do 6000	0,1 [V]
1012h	Monitor mocy	d014	R	0 do 1000	0,1 [kW]
1013h	Monitor zużycia energii	d015 (starszy bajt)	R	0 do 9999000	0,1
1014h		d015 (młodszy bajt)			
1015h	Monitor licznika czasu pracy	d016 (starszy bajt)	R	0 do 999900	1 [w godzinach]
1016h		d016 (młodszy bajt)			
1017h	Licznik czasu załączenia zasilania	d017 (starszy bajt)	R	0 do 999900	1 [w godzinach]
1018h		d017 (młodszy bajt)			
1019h	Monitor temperatury radiatora	d018	R	-200 do 1500	0,1 [°C]
101Ah to 101Ch	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
101Dh	Monitor żywotności elementów falownika	d022	R	2A0: Kondensator obwodu mocy 2A1: wentylator chłodzący	1 bit

101Eh	Licznik programu EzSQ	d023	R	0~1024	
101Fh	Numer programu EzSQ	d024	R	0~9999	
1020h~1025h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1026h	Monitor napięcia DC (między zaciskami P i N)	d102	R	0 do 10000	0,1 [V]
1027h	Monitor obciążenia modułu hamowania BRD	d103	R	0 do 1000	0,1 [%]
1028h	Monitor elektronicznego zabezpieczenia termicznego	d104	R	0 do 1000	0,1 [%]
1029h do 102Dh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
102Eh	Monitor użytkownika 1	d025 (starszy bajt)	R	-2147483647 do 2147483647	1
102Fh		d025 (młodszy bajt)	R		
1030h	Monitor użytkownika 2	d026 (starszy bajt)	R	-2147483647 do 2147483647	1
1031h		d026 (młodszy bajt)	R		
1032h	Monitor użytkownika 3	d027 (starszy bajt)	R	-2147483647 do 2147483647	1
1033h		d027 (młodszy bajt)	R		
1034h do 1035h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1036h	Monitor wartości zadanej pozycji	d029 (starszy bajt)	R	-268435455 do 268435455	1
1037h		d029 (młodszy bajt)	R		
1038h	Monitor sygnału sprzężenia zwrotnego pozycji	d030 (starszy bajt)	R	-268435455 do 268435455	1
1039h		d030 (młodszy bajt)	R		
103Ah do 1056h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1057h	Monitor trybu pracy falownika	d60	R	0 (IM CT - tryb stało-momentowy) 2(IM - tryb wysokiej częstotliwości) 1 (IM VT - tryb zmienne-momentowy)	
1058h do 1102h	nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

(iv) Lista rejestrów

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1103h	Czas przyspieszenia (1)	F002 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0,01 [s]
1104h		F002 (młodszy bajt)			
1105h	Czas hamowania (1)	F003 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0,01 [s]
1106h		F003 (młodszy bajt)			
1107h	Kierunek ruchu załączany za pomocą przycisku RUN	F004	R/W	0 – ruch do przodu, 1 – ruch do tyłu	-
1108h do 1200h	Nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

(v) Lista rejestrów

Parametry grupy A

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1201h	Źródło wartości zadanej częstotliwości	A001	R/W	0 (potencjometr panelu sterowania), 1 (listwa zacisków sterujących), 2 (cyfrowy panel sterowania), 3 (sieć Modbus), 4 (karta opcji), 6 (wejście sygnału impulsowego), 7 (program EzSQ), 10 (wynik funkcji arytmetycznej)	-
1202h	Źródło komendy Run (*)	A002	R/W	1 (listwa zacisków sterujących), 2 (cyfrowy panel sterowania), 3 (sieć Modbus), 4 (karta	-

				opcji)	
1203h	Częstotliwość bazowa	A003	R/W	300 do wartości częstotliwości maksymalnej	0,1 [Hz]
1204h	Częstotliwość maksymalna	A004	R/W	300 do 4000 (10000)	0,1 [Hz]
1205h	Konfiguracja funkcji zacisku [AT]	A005	R/W	0 (przełączanie między sygnałami zacisków O i OI), 2 (przełączanie między sygnałem zacisku O i potencjometrem panelu sterowania), 3 (przełączanie między sygnałem zacisku OI i potencjometrem panelu sterowania)	
1206h do 120Ah	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
120Bh	Częstotliwość początkowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	A011 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
120Ch		A011 (młodszy bajt)			
120Dh	Częstotliwość końcowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	A012 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
120Eh		A012 (młodszy bajt)			
120Fh	Napięcie początkowe zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	A013	R/W	0 do „napięcia końcowego zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]”	1 [%]
1210h	Napięcie końcowe zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]	A014	R/W	„Napięcie początkowe zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału napięciowego [O]” do 100	1 [%]
1211h	Wybór częstotliwości początkowej wejścia [O]	A015	R/W	0 (ustawiona częstotliwość początkowa zacisku O), 1 (0 Hz)	-
1212h	Ustawienie filtra sygnału analogowego	A016	R/W	1 do 30 lub 31 (stała filtra 500 ms $\pm$ 0,1 Hz z histerezą)	1
1213h	Wybór programu EzSQ	A017	R/W	0 – nieaktywny, 1 – zacisk PRG, 2 - zawsze	-
1214h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1215h	Wybór wstępnie zaprogramowanych prędkości	A019	R/W	0 (binarnie), 1 (bitowo)	-
1216h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 0	A020 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1217h		A020 (młodszy bajt)	R/W		
1218h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 1	A021 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1219h		A021 (młodszy bajt)	R/W		
121Ah	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 2	A022 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
121Bh		A022 (młodszy bajt)	R/W		
121Ch	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 3	A023 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
121Dh		A023 (młodszy bajt)	R/W		
121Eh	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 4	A024 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
121Fh		A024 (młodszy bajt)	R/W		
1220h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 5	A025 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1221h		A025 (młodszy bajt)	R/W		
1222h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 6	A026 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1223h		A026 (młodszy bajt)	R/W		
1224h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 7	A027 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]

Po zmianie ustawienia parametrów przed podaniem komendy ruchu należy odczekać co najmniej 40 ms.

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1226h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 8	A028 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1227h		A028 (młodszy bajt)	R/W		
1228h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 9	A029 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1229h		A029 (młodszy bajt)	R/W		
122Ah	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 10	A030 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
122Bh		A030 (młodszy bajt)	R/W		
122Ch	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 11	A031 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
122Dh		A031 (młodszy bajt)	R/W		
122Eh	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 12	A032 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
122Fh		A032 (młodszy bajt)	R/W		
1230h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 13	A033 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1231h		A033 (młodszy bajt)	R/W		
1232h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 14	A034 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1233h		A034 (młodszy bajt)	R/W		
1234h	Wstępnie zaprogramowana częstotliwość 15	A035 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1235h		A035 (młodszy bajt)	R/W		
1236h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1237h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1238h	Częstotliwość ruchu jog	A038	R/W	0,0 lub częstotliwość początkowa do 999 (10000)	0,01 [Hz]
1239h	Tryb zatrzymania ruchu jog	A039	R/W	0 (hamowanie w trybie wybiegu [zablokowane w trybie automatycznym] 1 (hamowanie i zatrzymanie [zablokowane w trybie automatycznym] 2 (hamowanie prądem stały DC [zablokowane w trybie automatycznym] 3 (hamowanie w trybie wybiegu [dozwolone w trybie automatycznym] 4 (hamowanie i zatrzymanie [dozwolone w trybie automatycznym] 5 (hamowanie prądem stały DC [dozwolone w trybie automatycznym])	
123Ah	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
123Bh	Wybór trybu forsowania momentu	A041	R/W	0 - Ręczne forsowanie momentu 1 - Automatyczne forsowanie momentu	-
123Ch	Wartość ręcznego forsowania momentu	A042	R/W	0 do 200	0,1 [%]
123Dh	Częstotliwość ręcznego forsowania momentu	A043	R/W	0 do 500	0,1 [%]
123Eh	Wybór charakterystyki V/f, 1-wszy silnik	A044	R/W	0 (VC), 1 (VP), 2 (programowalna V/f), 3 (bez-czujnikowe sterowanie wektorowe)	-
123Fh	Wzmocnienie charakterystyki V/f	A045	R/W	20 do 100	1 [%]
1240h	Wzmocnienie kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsowania momentu, 1-wszy silnik	A046	R/W	0 do 255	1 [%]
1241h	Wzmocnienie kompensacji poślizgu funkcji automatycznego forsowania momentu, 1-wszy silnik	A047	R/W	0 do 255	1 [%]
1242h do 1244h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1245h	Wybór funkcji hamowania prądem stałym DC	A051	R/W	0 (wyłączona), 1 (wybrana), 2 (częstotliwość wyjściowa < [A052])	-

1246h	Częstotliwość hamowania prądem stałym DC	A052	R/W	0 do 6000	0,01 [Hz]
1247h	Opóźnienie hamowania prądem stałym DC	A053	R/W	0 do 50	0,1 [s]
1248h	Poziom momentu hamowania prądem stałym DC podczas hamowania	A054	R/W	0 do 100	1 [%]
1249h	Czas hamowania prądem stałym DC podczas hamowania	A055	R/W	0 do 600	0,1 [s]
124Ah	Detekcja poziomu/zbocza zewnętrznego sygnału [DB] hamowania prądem stałym	A056	R/W	0 (hamowanie załączane zboczem) 1 (hamowanie załączane poziomem)	-
124Bh	Poziom momentu hamowania prądem stałym DC przy starcie	A057	R/W	0 do 100	1 [%]
124Ch	Czas hamowania prądem stałym DC przy starcie	A058	R/W	0 do 600	0,1 [s]
124Dh	Częstotliwość przełączania podczas hamowania prądem stałym DC	A059	R/W	20 do 150	0,1 (kHz)
124Eh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
124Fh	Górny limit częstotliwości	A061 (starszy bajt)	R/W	0 do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1250h		A061 (młodszy bajt)	R/W		
1251h	Dolny limit częstotliwości	A062 (starszy bajt)	R/W	0 do maksymalnego limitu częstotliwości lub do częstotliwości maksymalnej	0,01 [Hz]
1252h		A062 (młodszy bajt)	R/W		
1253h	Częstotliwości przeskoku (środek) 1	A063 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
1254h		A063 (młodszy bajt)	R/W		
1255h	Szerokość strefy przeskoku częstotliwości 1 (histereza)	A064	R/W	0 do 1000 (10000)	0,01 [Hz]
1256h	Częstotliwości przeskoku (środek) 2	A065 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
1257h		A065 (młodszy bajt)	R/W		
1258h	Szerokość strefy przeskoku częstotliwości 2 (histereza)	A066	R/W	0 do 1000 (10000)	0,01 [Hz]
1259h	Częstotliwości przeskoku (środek) 3	A067 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
125Ah		A067 (młodszy bajt)	R/W		
125Bh	Szerokość strefy przeskoku częstotliwości 3 (histereza)	A068	R/W	0 do 1000 (10000)	0,01 [Hz]
125Ch	Częstotliwość wstrzymania przyspieszania	A069 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
125Dh		A069 (młodszy bajt)	R/W		
125Eh	Czas wstrzymania przyspieszania	A070	R/W	0 do 600	0,1 [s]
125Fh	Wybór regulatora PID	A071	R/W	0 (nieaktywny), 1 (aktywny), 2 (aktywny z odwróconym wyjściem)	-
1260h	Współczynnik wzmocnienia regulatora PID	A072	R/W	0 do 2500	0,10
1261h	Stała czasowa całkowania regulatora PID	A073	R/W	0 do 36000	0,1 [s]
1262h	Współczynnik różniczkowania regulatora PID	A074	R/W	0 do 10000	0,01 [s]
1263h	Współczynnik skalowania wartości PV	A075	R/W	1 do 9999	0,01
1264h	Źródło sygnału sprzężenia zwrotnego PV	A076	R/W	0 (wejście OI), 1 (wejście O) 2 (komunikacja), 3 (sygnał ciągu impulsów), 10 (wynik operacji matematycznej)	
1265h	Wybór odwróconego działania regulatora PID	A077	R/W	0 (nieaktywne), 1 (wybrane)	-
1266h	Ograniczenie wyjścia regulatora PID	A078	R/W	0 do 1000	0,1 [%]
1267h	Wybór sprzężenia w przód regulatora PID	A079	R/W	0 (nieaktywne), 1 (sygnał zacisku O), 2 (sygnał zacisku OI)	-
1268h	(Zarezerwowane)	-	R/W	-	-
1269h	Wybór funkcji AVR	A081	R/W	0 (zawsze załączona), 1 (zawsze wyłączona), 2 (wyłączona podczas hamowania)	-
126Ah	Wybór napięcia AVR	A082	R/W	klasa napięciowa 200 V: 0 (200)/1 (215)/2	

				(220)/3 (230)/4 (240 klasa napięciowa 400 V: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480))	
126Bh	Stała czasowa filtra AVR	A083	R/W	0,000 do 10,00	0,001 [s]
126Ch	Wzmocnienie hamowania regulatora AVR	A084	R/W	50 do 200	1 [%]
126Dh	Tryb funkcji oszczędzania energii	A085	R/W	0 (normalna praca), 1 (tryb oszczędzania energii)	-
126Eh	Ustawienie trybu oszczędzania energii	A086	R/W	0 do 1000	0,1 [%]
126Fh do 1273h	(Zarezerwowane)	-	-	-	
1274h	Czas przyspieszenia (2)	A092 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0,01 [s]
1275h		A092 (młodszy bajt)	R/W		
1276h	Czas hamowania (2)	A093 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0,01 [s]
1277h		A093 (młodszy bajt)	R/W		
1278h	Wybór metody przełączania profilu ruchu na czasy przyspieszania2 /hamowania 2	A094	R/W	0 (przełączanie za pomocą sygnału 2CH), 1 (przełączanie przy częstotliwości) 2 (przełączanie w przypadku zmiany kierunku ruchu)	
1279h	Częstotliwość przejścia z przyspieszenia 1 na przyspieszenie 2	A095 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
127Ah		A095 (młodszy bajt)	R/W		
127Bh	Częstotliwość przejścia z hamowania 1 na hamowanie 2	A096 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
127Ch		A096 (młodszy bajt)	R/W		
127Dh	Wybór charakterystyki przyspieszania	A097	R/W	0 (liniowa), 1 (zgodnie z krzywą S), 2 (zgodnie z krzywą U), 3 (zgodnie z odwróconą krzywą U), 4 (zgodnie z krzywą EL-S)	-
127Eh	Wybór charakterystyki hamowania	A098	R/W	0 (liniowa), 1 (zgodnie z krzywą S), 2 (zgodnie z krzywą U), 3 (zgodnie z odwróconą krzywą U), 4 (zgodnie z krzywą EL-S)	-
127Fh	(Zarezerwowana)	-	-	-	-
1280h	(Zarezerwowana)	-	-	-	0,01 [Hz]
1281h	Częstotliwość początkowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału prądowego [OI]	A101 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
1282h		A101 (młodszy bajt)	R/W		
1283h	Częstotliwość końcowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą sygnału prądowego [OI]	A102 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	1 [%]
1284h		A102 (młodszy bajt)	R/W		
1285h	Wartość początkowa zakresu prądowego sygnału regulacji częstotliwości za pomocą sygnału prądowego [OI]	A103	R/W	0 do wartości końcowej prądu analogowego sygnału regulacji częstotliwości [O]	1 [%]
1286h	Wartość końcowa zakresu prądowego sygnału regulacji częstotliwości za pomocą sygnału prądowego [OI]	A104	R/W	Wartość początkowa zakresu prądowego sygnału regulacji częstotliwości za pomocą sygnału prądowego [OI] do 100	-
1287h	Wybór częstotliwości początkowej przy regulacji częstotliwości za pomocą sygnału zacisku [OI]	A105	R/W	0 (ustawiona częstotliwość początkowa sygnału zacisku OI), 1 (0 Hz)	-
1288h do 12A4h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
12A5h	Stała krzywej przyspieszania	A131	R/W	1 (najmniejsze ugięcie) do 10 (największe ugięcie)	-
12A6h	Stała krzywej hamowania	A132	R/W	1 (najmniejsze ugięcie) do 10 (największe ugięcie)	-
12A7h do 12AEh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
12AFh	Wybór źródła sygnału wejścia A funkcji arytmetycznej	A141	R/W	0 (panel cyfrowy), 1 (potencjometr panelu sterowania), 2 (sygnał zacisku O), 3 (sygnał zacisku OI), 4 (komunikacja), 5 (karta opcji), 7 (wejście sygnału ciągu impulsów)	-

12B0h	Wybór sygnału wejścia B funkcji arytmetycznej	A142	R/W	0 (panel cyfrowy), 1 (potencjometr panelu sterowania), 2 (sygnał zacisku O), 3 (sygnał zacisku OI), 4 (komunikacja), 5 (karta opcji), 7 (wejście sygnału ciągu impulsów)	
12B1h	Wybór operacji arytmetycznej	A143	R/W	0 (dodawanie: A141 + A142), 1 (odejmowanie: A141 + A142), 2 (mnożenie: A141 x A142)	
12B2h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
12B3h	Częstotliwość dodawana	A145 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
12B4h		A145 (młodszy bajt)	R/W		
12B5h	Znak dodawanej częstotliwości	A146	R/W	00 (wartość zadana częstotliwości + A145), 01 (wartość zadana częstotliwości - A145)	-
12B6h do 12B8h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
12B9h	Ugięcie krzywej przyspieszania EL-S 1	A150	R/W	0 do 50	1 [%]
12BAh	Ugięcie krzywej przyspieszania EL-S 2	A151	R/W	0 do 50	1 [%]
12BBh	Ugięcie krzywej hamowania EL-S 1	A152	R/W	0 do 50	1 [%]
12BCCh	Ugięcie krzywej hamowania EL-S 2	A153	R/W	0 do 50	1 [%]
12BDh	Częstotliwość wstrzymania hamowania	A154 (starszy bajt)	R/W	0~40000 (100000)	0,01 [Hz]
12BEh		A154 (młodszy bajt)			
12BFh	Czas wstrzymania hamowania	A155	R/W	0~600	0,1 [s]
12C0h	Poziom wyjścia regulatora PID powodujący wyłączenie wyjścia falownika	A156 (starszy bajt)	R/W	0~40000 (100000)	0,01 [Hz]
12C1h		A156 (młodszy bajt)			
12C2h	Opóźnienie wyłączenia wyjścia falownika przez regulator PID	A157	R/W	0~255	0,1 [s]
12C3h do 12C5h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
12C6h	Częstotliwość początkowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą potencjometru panelu sterowania	A161 (starszy bajt)	R/W	0~40000 (100000)	0,01 [Hz]
12C7h		A161 (młodszy bajt)			
12C8h	Częstotliwość końcowa zakresu regulacji częstotliwości za pomocą potencjometru panelu sterowania	A162 (starszy bajt)	R/W	0~40000 (100000)	0,01 [Hz]
12C9h		A162 (młodszy bajt)			
12CAh	Wartość początkowa zakresu sygnału potencjometru panelu sterowania	A163	R/W	0~100	1 [%]
12CBh	Wartość końcowa zakresu sygnału potencjometru panelu sterowania	A164	R/W	0~100	1 [%]
12CCh	Wybór częstotliwości początkowej przy regulacji za pomocą potencjometru panelu sterowania	A165	R/W	0 (częstotliwość początkowa A161) / 1 (0 Hz)	-
12CDh do 1300h	Nieużywany	-	-	Brak dostępu	-

Parametry grupy B

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1301h	Tryb restartu w przypadku zaniku napięcia zasilania/alarmu zbyt niskiego napięcia	b001	R/W	0 (wyłączenie alarmowe), 1 (start od 0 Hz), 2 (start z dopasowaniem częstotliwości), 3 (wyłączenie po hamowaniu i zatrzymaniu z dopasowaniem częstotliwości), 4 (restartowanie z aktywnym dopasowaniem częstotliwości)	
1302h	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania	b002	R/W	3 do 250	0,1 [s]
1303h	Czas opóźnienia przed próbą restartu silnika	b003	R/W	3 do 1000	0,1 [s]
1304h	Alarm chwilowego zaniku napięcia zasilania / alarm zbyt niskiej wartości napięcia	b004	R/W	0 (nieaktywny), 1 (funkcja aktywna), 2 (nieaktywny podczas hamowania i postoju)	
1305h	Liczba prób restartu w przypadku zaniku napięcia zasilania / alarmu zbyt niskiego napięcia	b005	R/W	0 (16 razy), 1 (bez ograniczeń)	-

1306h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1307h	Čzęstotliwość restartu	b007 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
1308h		b007 (młodszy bajt)	R/W		
1309h	Tryb restartu w przypadku alarmu nadprądowego/alarmu zbyt wysokiej wartości napięcia	b008	R/W	0 (wyłączenie alarmowe), 1 (start od 0 Hz), 2 (start z dopasowaniem częstotliwości), 3 (wyłączenie po hamowaniu i zatrzymaniu z dopasowaniem częstotliwości), 4 (restartowanie z aktywnym dopasowaniem częstotliwości)	-
130Ah	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
130Bh	Liczba prób restartu w przypadku alarmu nadprądowego/alarmu zbyt wysokiej wartości napięcia	b010	R/W	1 do 3	1 (liczba prób restartu)
130Ch	Opóźnienie restartu w przypadku alarmu nadprądowego/alarmu zbyt wysokiej wartości napięcia	b011	R/W	3 do 1000	0,1 [s]
130Dh	Poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego	b012	R/W	200 do 1000	0,1 [%]
130Eh	Charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego	b013	R/W	0 (charakterystyka obniżonego momentu), 1 (charakterystyka stało-momentowa), 2 (programowalna)	-
130Fh	(Zarezerwowany)	-	-	Brak dostępu	-
1310h	Ustawienie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, częstotliwość 1	b015	R/W	0 do 400	1 [Hz]
1311h	Prąd 1 funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego	b016	R/W	0 do wartości znamionowej prądu	0,1 [A]
1312h	Ustawienie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, częstotliwość 2	b017	R/W	0 do 400	1 [Hz]
1313h	Prąd 2 funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego	b018	R/W	0 do wartości znamionowej prądu	0,1 [A]
1314h	Ustawienie funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego, częstotliwość 3	b019	R/W	0 do 400	1 [Hz]
1315h	Prąd 3 funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego	b020	R/W	0 do wartości znamionowej prądu	0,1 [A]
1316h	Tryb funkcji unikania przeciążenia	b021	R/W	0 (nieaktywna), 1 (aktywna podczas przyspieszania i podczas pracy ze stałą prędkością), 2 (aktywna podczas pracy ze stałą prędkością), 3 (aktywna podczas przyspieszania i podczas pracy ze stałą prędkością [wzrost prędkości w przypadku pracy prądnicowej])	-
1317h	Poziom załączania funkcji unikania przeciążenia	b022	R/W	200 do 2000	0,1 [%]
1318h	Czas hamowania podczas działania funkcji unikania przeciążenia	b023	R/W	1 do 30000	0,1 [s]
1319h	Tryb 2 funkcji unikania przeciążenia	b024	R/W	0 (nieaktywna), 1 (aktywna podczas przyspieszania i podczas pracy ze stałą prędkością), 2 (aktywna podczas pracy ze stałą prędkością), 3 (aktywna podczas przyspieszania i podczas pracy ze stałą prędkością [wzrost prędkości w przypadku regeneracji])	-
131Ah	Poziom załączania funkcji unikania przeciążenia 2	b025	R/W	200 do 2000	0,1 [%]
131Bh	Czas hamowania 2 funkcji unikania przeciążenia	b026	R/W	1 do 30000	0,1 [s]
131Ch	Wybór funkcji unikania przeciążenia	b027	R/W	0 (nieaktywna), 1 (aktywna),	-
131Dh	Poziom prądu funkcji aktywnego dopasowania częstotliwości	b028	R/W	100 do 2000	0,1 [%]
131Eh	Czas hamowania w trybie aktywnego dopasowania częstotliwości	b029	R/W	1 do 30000	0,1 [s]
131Fh	Čzęstotliwość początkowa funkcji aktywnego dopasowania częstotliwości	b030	R/W	0 (częstotliwość w chwili ostatniego wyłączenia), 1 (częstotliwość maksymalna), 2 (częstotliwość zadana)	-
1320h	Wybór trybu blokady edycji parametrów	b031	R/W	0 (gdy załączony sygnał SFT, blokada edycji wszystkich parametrów oprócz b031), 1 (gdy załączony sygnał SFT, blokada edycji wszystkich parametrów oprócz b031 i ustawień częstotliwości), 2 (blokada edycji	

				wszystkich parametrów oprócz b031), 3 (blokada edycji wszystkich parametrów oprócz b031 i ustawień częstotliwości), 10 (zezwolenie na zmianę parametrów podczas pracy falownika)	
1321h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1322h	Ustawienie długości kabli silnika	b033	R/W	5 do 20	-
1323h	Czas ostrzeżenia przekroczenia czasu pracy/załączenia zasilania	b034 (starszy bajt)	R/W	0 do 65535	1 [10 godzin]
1324h		b034 (młodszy bajt)	R/W		
1325h	Ograniczenie kierunku obrotu	b035	R/W	0 (zezwolenie na ruch w obydwu kierunkach) / 1 (zezwolenie na ruch tylko do przodu) / 2 (zezwolenie na ruch tylko do tyłu)	-
1326h	Wybór rozruchu przy ograniczonym napięciu	b036	R/W	0 (szybkie narastanie napięcia rozruchu) do 255 (wolne narastanie napięcia rozruchu)	
1327h	Wybór wyświetlanych parametrów	b037	R/W	0 (wyświetlanie wszystkich parametrów), 1 (wyświetlanie parametrów wybranych funkcji), 2 (wyświetlanie parametrów użytkownika), 3 (wyświetlanie edytowanych parametrów), 4 (wyświetlanie parametrów podstawowych), 5 (wyświetlanie parametrów monitorowania)	
1328h	Wybór ekranu startowego	b038	R/W	001-060	-
1329h	Automatyczna rejestracja parametrów użytkownika	b039	R/W	0 (nieaktywna), 1 (aktywna)	-
132Ah	Wybór ograniczenia momentu	b040	R/W	00 (oddzielne ustawienie dla każdego kwadrantu), 01 (poziom ograniczenia przełączany za pomocą sygnału wejść), 02 (sygnał analogowy)	
132Bh	Ograniczenie momentu 1 (tryb napędowy do przodu)	b041	R/W	0 do 200/255 (nieaktywne)	1 [%]
132Ch	Ograniczenie momentu 2 (tryb prądnicowy do tyłu)	b042	R/W	0 do 200/255 (nieaktywne)	1 [%]
132Dh	Ograniczenie momentu 3 (tryb napędowy do tyłu)	b043	R/W	0 do 200/255 (nieaktywne)	1 [%]
132Eh	Ograniczenie momentu 4 (tryb prądnicowy do przodu)	b044	R/W	0 do 200/255 (nieaktywne)	1 [%]
132Fh	Wybór wstrzymania przyspieszania/hamowania w przypadku aktywnej funkcji ograniczania momentu	b045	R/W	0 (wyłączone), 1 (aktywne),	-
1330h	Zabezpieczenie przed zmianą kierunku obrotów na przeciwny	b046	R/W	0 (wyłączone), 1 (aktywne)	-
1331h do 1332h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1333h	Ustawienie podwójnej obciążalności znamionowej	b049	R/W	0 (tryb CT)/1 (tryb VT)	-
1334h	Kontrolowane hamowanie w przypadku zaniku zasilania	b050	R/W	0 (wyłączone), 1 (aktywne), 2 (nieprzerwane działanie w przypadku chwilowego zaniku napięcia zasilania (bez restartu)) 3, nieprzerwane działanie w przypadku chwilowego zaniku napięcia zasilania (z restartem))	
1335h	Poziom napięcia szyny DC rozpoczęcia kontrolowanego hamowania	b051	R/W	0 do 10000	0,1 [V]
1336h	Poziom napięcia alarmu nadnapięciowego OV podczas kontrolowanego hamowania	b052	R/W	0 do 10000	0,1 [V]
1337h	Czas hamowania podczas kontrolowanego hamowania	b053 (starszy bajt)	R/W	0,01 do 36000	0,01 [s]
1338h		b053 (młodszy bajt)	R/W		
1339h	Początkowy spadek częstotliwości podczas kontrolowanego hamowania	b054	R/W	0 do 1000	0,01 [Hz]
133Ah do 133Eh	(Zarezerwowane)	v	-	-	-
133Fh	Maksymalny limit komparatora okienkowego [O]	b060	R/W	0 do 100 (dolny limit: b061 + b062 * 2) (%)	1 [%]
1340h	Minimalny limit komparatora okienkowego [O]	b061	R/W	0 do 100 (dolny limit: b060 - b062*2) (%)	1 [%]
1341h	Szerokość histerezy komparatora okienkowego [O]	b062	R/W	0 do 10 (dolny limit: b061 - b062 / 2) (%)	1 [%]
1342h	Maksymalny limit komparatora okienkowego [OI]	b063	R/W	0 do 100 (dolny limit: b064 + b066 * 2) (%)	1 [%]
1343h	Minimalny limit komparatora okienkowego [OI]	b064	R/W	0 do 100 (dolny limit: b063 - b066 * 2) (%)	1 [%]
1344h	Szerokość histerezy komparatora	b065	R/W	0 do 10 (dolny limit: b063 - b064 / 2) (%)	1 [%]

	okienkowego [OI]				
1345h do 1348h	(Zarezerwowane)	-	-	-	
1349h	Poziom detekcji odłączenia sygnału zacisku O	b070	R/W	0 do 100 (%) lub „no” (ignorowane)	1 [%]
134Ah	Poziom detekcji odłączenia sygnału zacisku OI	b071	R/W	0 do 100 (%) lub „no” (ignorowane)	1 [%]
134Bh do 134Dh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
134Eh	Temperatura otoczenia	b075	R/W	-10 do 50	1 [^o C]
134Fh do 1350	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1351h	Kasowanie licznika zużycia energii	b078	R/W	Kasowanie przez wpisanie „1”	-
1352h	Współczynnik skalowania licznika energii	b079	R/W	1 do 1000	1
1353h do 1354h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1355h	Częstotliwość początkowa	b082	R/W	10 do 999	0,01 [Hz]
1356h	Częstotliwość przełączania	b083	R/W	20 do 150	0,1 (kHz)
1357h	Tryb inicjalizacji (parametry lub historia alarmów)	b084	R/W	0, 1 (kasowanie historii alarmów), 2 (inicjalizacja parametrów), 3 (kasowanie historii alarmów i inicjalizacja parametrów), 4 (kasowanie historii alarmów i inicjalizacja parametrów i programu EzSQ)	-
1358h	Wybór kodu kraju inicjalizacji	b085	R/W	0 (JPN/US), 1 (EU)	-
1359h	Współczynnik skalowania częstotliwości	b086	R/W	1 do 9999	0,01
135Ah	Konfiguracja przycisku STOP	b087	R/W	0 (aktywny), 1 (nieaktywny), 2 (nieaktywna tylko funkcja stopu, funkcja Reset aktywna)	-
135Bh	Tryb restartu po wyłączeniu sygnału FRS	b088	R/W	0 (start z częstotliwością 0 Hz), 1 (start z dopasowaniem częstotliwości), 2 (restart z aktywnym dopasowaniem częstotliwości)	-
135Ch	Automatyczne obniżenie częstotliwości przełączania:	b089	R/W	0 (nieaktywne), 1 (aktywne (kontrolowany prąd wyjściowy)), 2 (aktywne (kontrolowana temperatura radiatora))	-
135Dh	Współczynnik obciążenia obwodu hamowania dynamicznego	b090	R/W	0 do 1000	0,1 [%]
135Eh	Wybór trybu hamowania	b091	R/W	0 (hamowanie do zatrzymania), 1 (hamowanie w trybie wybiegu)	-
135Fh	Sterowanie pracą wentylatora chłodzenia:	b092	R/W	0 (zawsze załączony), 1 (załączony tylko w czasie pracy falownika (oraz 5 minut po załączeniu i wyłączeniu napięcia zasilania), 2 (praca wentylatora sterowana na podstawie wartości temperatury)	-
1360h	Kasowanie czasu pracy wentylatora chłodzącego	b093	R/W	0 (zliczanie), 1 (kasowanie)	-
1361h	Wybór inicjalizowanych danych	b094	R/W	0 do 3	-
1362h	Tryb hamowania dynamicznego	b095	R/W	0 (nieaktywne), 1 (aktywne [nieaktywne przy zatrzymanym silniku]), 2 (aktywne [także, gdy silnik jest zatrzymany])	-
1363h	Poziom załączenia hamowania dynamicznego	b096	R/W	330 do 380, 660 do 760	1 [V]
1364h	Oporność rezystora hamowania dynamicznego	b097	R/W	Minimalna rezystancja wynosi 600,0 Ω.	0,1 [Ω]
1365h do 1366h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1367h	Częstotliwość 1 programowalnej charakterystyki V/f	b100	R/W	0 do częstotliwości 2 programowalnej charakterystyki V/f	1 [Hz]
1368h	Napięcie 1 programowalnej charakterystyki V/f	b101	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
1369h	Częstotliwość 2 programowalnej charakterystyki V/f	b102	R/W	0 do częstotliwości 3 programowalnej charakterystyki V/f	1 [Hz]
136Ah	Napięcie 2 programowalnej charakterystyki V/f	b103	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
136Bh	Częstotliwość 3 programowalnej charakterystyki V/f	b104	R/W	0 do częstotliwości 4 programowalnej charakterystyki V/f	1 [Hz]
136Ch	Napięcie 3 programowalnej charakterystyki V/f	b105	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
136Dh	Częstotliwość 4 programowalnej charakterystyki V/f	b106	R/W	0 do częstotliwości 5 programowalnej charakterystyki V/f	1 [Hz]
136Eh	Napięcie 4 programowalnej charakterystyki V/f	b107	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
136Fh	Częstotliwość 5 programowalnej cha-	b108	R/W	0 do częstotliwości 6 programowalnej cha-	1 [Hz]

	rakterystyki V/f			rakterystyki V/f	
1370h	Napięcie 5 programowalnej charakterystyki V/f	b109	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
1371h	Częstotliwość 6 programowalnej charakterystyki V/f	b110	R/W	0 do częstotliwości 7 programowalnej charakterystyki V/f	1 [Hz]
1372h	Napięcie 6 programowalnej charakterystyki V/f	b111	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
1373h	Częstotliwość 7 programowalnej charakterystyki V/f	b112	R/W	0 do 400	1 [Hz]
1374h	Napięcie 7 programowalnej charakterystyki V/f	b113	R/W	0 do 8000	0,1 [V]
1375h do 137Ah	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
137Bh	Wybór funkcji sterowania hamulcem	b120	R/W	0 (wyłączona), 1 (aktywna),	-
137Ch	Czas oczekiwania na zwolnienie hamulca	b121	R/W	0 do 500	0,01 [s]
137Dh	Czas opóźnienia przyspieszania	b122	R/W	0 do 500	0,01 [s]
137Eh	Czas opóźnienia przed hamowaniem do zatrzymania	b123	R/W	0 do 500	0,01 [s]
137Fh	Czas opóźnienia potwierdzenia zamknięcia hamulca	b124	R/W	0 do 500	0,01 [s]
1380h	Częstotliwość zwolnienia hamulca	b125	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
1381h	Prąd zwolnienia hamulca	b126	R/W	0 do 2000	0,1 [%]
1382h	Częstotliwość zamknięcia hamulca	b127	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
1383h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1384h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1385h	Wybór funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania	b130	R/W	0 (nieaktywna), 1 (aktywna), 2 (aktywna z przyspieszaniem)	-
1386h	Poziom napięcia załączenia funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania	b131	R/W	Klasa napięciowa 200 V: 330 do 390 V Klasa napięciowa 400 V: 660 do 780 V	1 [V]
1387h	Stała czasowa funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania	b132	R/W	10 do 3000	0,01 [s]
1388h	Współczynnik wzmocnienia funkcji regulacji napięcia szyny DC podczas hamowania	b133	R/W	0 do 500	0,01
1389h	Stała całkowania funkcji unikania alarmu nadnapięciowego podczas hamowania	b134	R/W	0 do 1500	0,1 [s]
138Ah do 1393h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1394h	Tryb wejścia GS	b145	R/W	0 (bez alarmu) /1 (alarm)	-
1395h do 1399h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
139Ah	Wybór monitora wyświetlanego na ekranie wyświetlacza falownika	b150	R/W	001 do 060	-
139Bh do 13A2h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
13A3h	1-wszy parametr podwójnego monitora	b160	R/W	001 do 030	-
13A4h	2-gi parametr podwójnego monitora	b161	R/W	001 do 030	-
13A5h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
13A6h	Zmiana częstotliwości zadanej na ekranie monitorowania	b163	R/W	0 (zablokowana), 1 (zmiana dozwolona)	-
13A7h	Automatyczny powrót do ekranu startowego	b164	R/W	0 (nieaktywny), 1 (załączony)	-
13A8h	Reakcja w przypadku odłączenia zewnętrznego panelu sterowania	b165	R/W	0 (zatrzymanie alarmowe), 1 (zatrzymanie po zahamowaniu i zatrzymaniu silnika), 2 (ignorowanie błędów), 3 (zatrzymanie silnika w trybie wybiegu), 4 (hamowanie i zatrzymanie silnika)	-
13A9h	Wybór zapisu/odczytu danych	b166	R/W	0 (odczyt/zapis OK), 1 (zabezpieczony)	-
13AAh do 13ADh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
13AEh	Wybór trybu pracy falownika	b171	R/W	0 (bez funkcji), 1 (tryb IM), 2 (tryb wysokiej częstotliwości), 3 (tryb PM)	-
13AFh do 13B6h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
13B7h	Start inicjalizacji	b180	R/W	0 (wyłączony), 1 (załączenie inicjalizacji)	-
13B8h do 1400h	nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

Parametry grupy C

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1401h	Funkcja wejścia [1]	C001	R/W	0 (FW: Start do przodu), 1 (RV: Start do tyłu),	
1402h	Funkcja wejścia [2]	C002	R/W	2(CF1: Wybór prędkości 1), 3 (CF2: Wybór	
1403h	Funkcja wejścia [3]	C003	R/W	prędkości 2), 4 (CF3: Wybór prędkości 3), 5	
1404h	Funkcja wejścia [4]	C004	R/W	(CF4: Wybór prędkości 4), 6 (JG: Praca w	
1405h	Funkcja wejścia [5]	C005	R/W	trybie Jog), 7 (DB: zewnętrzny start hamo-	
1406h	Funkcja wejścia [6]	C006	R/W	wania prądem stałym DC), 8 (SET: Wybór	
1407h	Funkcja wejścia [7]	C007	R/W	parametrów drugiego silnika), 9 (CH2: drugi	
				stopień przyspieszania/hamowania), 11	
				(FRS: hamowanie w trybie wybiegu), 12	
				(EXT: zewnętrzne zatrzymanie w trybie alar-	
				mu), 13 (USP: zabezpieczenie przed samo-	
				czynnym startem), 14: (CS: wybór zasilania	
				silnika z sieci zasilającej), 15 (SFT: blokada	
				parametrów), 16 (AT: wybór wejścia analo-	
				gowego: napięciowe/prądowe), 18 (RS: re-	
				set), 20 (STA: sygnał startu w 3 przewodo-	
				wym systemie sterowania), 21 (STP: sygnał	
				stop w 3 przewodowym systemie sterowania)	
				22 (F/R: przełączanie kierunku ruchu do	
				przodu/do tyłu w 3 przewodowym systemie	
				sterowania), 23 (PID: wyłączenie regulatora	
				PID), 24 (PIDC: reset regulatora PID), 27	
				(UP: zdalny sygnał zwiększania prędkości),	
				28 DWN: zdalny sygnał zmniejszania prę-	
				dkości), 29 UDC: zdalny sygnał kasowania	
				nastawionej prędkości), 31 (OPE: wymusze-	
				nie sterowania za pomocą pulpitu falownika),	
				32 (SF1: bit 1 wyboru prędkości), 33 (SF2: bit	
				2 wyboru prędkości), 34 (SF3: bit 3 wyboru	
				prędkości), 35 (SF4: bit 4 wyboru prędkości),	
				36 (SF5: bit 5 wyboru prędkości), 37 (SF6: bit	
				6 wyboru prędkości), 38 (SF7: bit 7 wyboru	
				prędkości), 39 (OLR: wybór funkcji ograni-	
				czenia przeciążenia), 40 (TL: wybór ograni-	
				czenia momentu), 41 (TRQ1: bit 1 wyboru	
				ograniczenia momentu), 42 (TRQ2: bit 2	
				wyboru ograniczenia momentu), 44 (BOK:	
				potwierdzenie zwolnienia hamulca), 46 (LAC:	
				Anulacja liniowego przyspieszania/ hamowa-	
				nia), 47 (PCLR: kasowanie licznika impulsów	
				odchyłki pozycji), 50 (ADD: załączenie do-	
				dawania częstotliwości [A145]), 51 (F-TM:	
				wybór sterowania za pomocą sygnałów zaci-	
				sków wejść), 52 (ATR: wybór sygnału warto-	
				ści zadanej momentu), 53 (KHC: kasowanie	
				licznika poboru mocy), 56 (MI1: wejście	
				ogólnego przeznaczenia), 57 (MI2: wejście	
				ogólnego przeznaczenia 2),	
				58 (MI3: wejście ogólnego przeznaczenia 3),	
				59 (MI4: wejście ogólnego przeznaczenia 4),	
				60 (MI5: wejście ogólnego przeznaczenia 5),	
				61 (MI6: wejście ogólnego przeznaczenia 6),	
				62 (MI7: wejście ogólnego przeznaczenia 7),	
				65 (AHD: wstrzymanie wartości komendy	
				analogowej), 66 (CP1: wybór zaprogramo-	
				wanej pozycji 1), 67 (CP2: wybór zaprogramo-	
				wanej pozycji 2), 68 (CP3: wybór zaprogramo-	
				wanej pozycji 3), 69 (ORL: Sygnał po-	
				zycji bazowej), 70 (ORG: Start ruchu do po-	
				zycji bazowej), 73 (SPD: przełączanie: ste-	
				rowanie pozycją/prędkością), 77 (GS1: wej-	
				ście bezpieczeństwa 1), 78 (GS2: wejście	
				bezpieczeństwa 2), 81 (485: EzCOM), 82	
				(PRG: start programu EzCQ), 83 (HLD:	
				wstrzymanie częstotliwości wyjściowej), 84	
				(ROK: pozwolenie na komendę ruchu RUN),	
				85 (EB: detekcja kierunku ruchu (w trybie V/f	

				z enkoderem), 86 (DISP: ograniczenie wyświetlania danych), 255 (no: bez funkcji)	
1408h do 140Ah	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
140Bh	Aktywny stan wejścia [1]	C011	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
140Ch	Aktywny stan wejścia [2]	C012	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
140Dh	Aktywny stan wejścia [3]	C013	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
140Eh	Aktywny stan wejścia [4]	C014	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
140Fh	Aktywny stan wejścia [5]	C015	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
1410h	Aktywny stan wejścia [6]	C016	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
1411h	Aktywny stan wejścia [7]	C017	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
1412h do 1414h	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
1415h	Funkcja wyjścia [11]	C021	R/W	0 (RUN: praca), 1 (FA1: osiągnięty poziom stałej prędkości), 2 (FA2: przekroczony poziom prędkości zadanej), 3 (OL: sygnał ostrzeżenia przeciążenia 1), 4 (OD: wyjście uchybu regulatora PID), 5 (AL: sygnał alarmu), 6 (FA3: częstotliwość zadana osiągnięta), 7 (OTQ: zbyt wysoka wartość momentu), 9 (UV: zbyt niska wartość napięcia), 10 (TRQ: ograniczenie momentu), 11 (RNT: przekroczony czas pracy), 12 (ONT: przekroczony czas załączonego zasilania), 13 (THM: alarm przeciążenia termicznego), 19 (BRK: komenda zwolnienia hamulca), 20 (BER: alarm hamulca), 21 (ZS: detekcja prędkości 0 Hz), 22 (DSE: maksymalna odchyłka prędkości), 23 (POK: pozycjonowanie zakończone), 24 (FA4: przekroczenie częstotliwości zadanej 2), 25 (FA5: osiągnięcie częstotliwości zadanej 2), 26 (OL2: sygnał ostrzeżenia przeciążenia 2), 31 (FBV: Drugi stopień regulatora PID), 32 (NDc: rozłączenie komunikacji), 33 (LOG1: wynik funkcji logicznej 1), 34 (LOG2: wynik funkcji logicznej 2), 35 (LOG3: wynik funkcji logicznej 3), 39 (WAC: ostrzeżenie końca żywotności kondensatora), 40 (WAF: ostrzeżenie końca żywotności wentylatora), 41 (FR: sygnał potwierdzenia startu), 42 (OHF: ostrzeżenie wysokiej temperatury radiatora), 43 (LOC: sygnał niskiego natężenia prądu), 44 (M01: wyjście ogólnego przeznaczenia 1), 45 (M02: wyjście ogólnego przeznaczenia 2), 46 (M03: wyjście ogólnego przeznaczenia 3), 50 (IRDY: gotowość falownika), 51 (FWR: ruch do przodu), 52 (RVR: ruch do tyłu), 53 (MJA: błąd główny), 54 (WCO: komparator okienkowy O), 55 (WCO: komparator okienkowy OI), 58 (FREF: źródło częstotliwości zadanej), 59 (REF: źródło komendy RUN), 60 (SETM: wybór parametrów drugiego silnika),	
1416h	Funkcja wyjścia [12]	C022	R/W		
1421h do 1423h	(Zarezerwowane)				
141Ah	Funkcja przekaźnika Alarm	C026	R/W		
141Bh	Wybór funkcji zacisku [EO]	C027	R/W	0 (częstotliwość wyjściowa), 1 (natężenie prądu wyjściowego), 2 (moment wyjściowy), 3 (cyfrowa częstotliwość wyjściowa), 4 (napięcie wyjściowe), 5 (moc wejściowa), 6 (poziom obciążenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego), 7 (częstotliwość LAD), 8 *cyfrowy monitor prądu), 10 (temperatura radiatora), 12 (wyjście ogólnego przeznaczenia YA0), 16(opcja)	
141Ch	Wybór funkcji zacisku [AM]	C028	R/W	0 (częstotliwość wyjściowa), 1 (natężenie prądu wyjściowego), 2 (moment wyjściowy), 4 (napięcie wyjściowe), 5 (moc wejściowa), 6 (poziom obciążenia funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego), 7 (częstotliwość LAD), 10 (temperatura radiatora), 11 (moment wyjściowy [wartość ze znakiem]), 13 (wyjście ogólnego przeznaczenia YA1), 16 (opcja)	
141Dh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
141Eh	Wartość odniesienia dla cyfrowego monitorowania prądu	C030	R/W	200 do 2000	0,1 [%]

141Fh	Aktywny stan wyjścia [11]	C031	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
1420h	Aktywny stan wyjścia [12]	C032	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
1421h do 1423h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1424h	Aktywny stan przekaźnika alarmu	C036	R/W	0 (NO), 1 (NC)	-
1425h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1426h	Tryb sygnału detekcji niskiego poziomu prądu	C038	R/W	0 (detekcja aktywna podczas przyspieszania/hamowania i w czasie pracy ze stałą prędkością), 1 (detekcja aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością)	-
1427h	Poziom detekcji niskiej wartości prądu	C039	R/W	0 do 2000	0,1 [%]
1428h	Tryb sygnału przeciążenia	C040	R/W	0 (detekcja aktywna podczas przyspieszania/hamowania i w czasie pracy ze stałą prędkością), 1 (detekcja aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością)	-
1429h	Poziom ostrzeżenia o przeciążeniu	C041	R/W	0 do 2000	0,1 [%]
142Ah	Ustawienie poziomu osiągnięcia częstotliwości podczas przyspieszania	C042 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
142Bh		C042 (młodszy bajt)	R/W		
142Ch	Ustawienie poziomu osiągnięcia częstotliwości podczas hamowania	C043 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
142Dh		C043 (młodszy bajt)	R/W		
142Eh	Dopuszczalny uchyb regulatora PID	C044	R/W	0 do 1000	0,1 [%]
142Fh	Ustawienie 2 poziomu osiągnięcia częstotliwości podczas przyspieszania	C045 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
1430h		C045 (młodszy bajt)	R/W		
1431h	Ustawienie 2 poziomu osiągnięcia częstotliwości podczas hamowania	C046 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000	0,01 [Hz]
1432h		C046 (młodszy bajt)	R/W		
1433h	Współczynnik skalowania sygnału wyjścia impulsowego EO	C047	R/W	0,01 – 99,99	-
1434h do 1437h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1438h	Górny poziom sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID powodujący załączenie drugiego stopnia regulacji	C052	R/W	0 do 1000	0,1 [%]
1439h	Dolny poziom sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID powodujący załączenie drugiego stopnia regulacji	C053	R/W	0 do 1000	0,1 [%]
143Ah	Wybór sygnalizacji wysokiego/niskiego momentu	C054	R/W	0 (sygnalizacja zbyt wysokiego momentu), 1 (sygnalizacja niskiego momentu)	-
143Bh	Ustawienie poziomu zbyt wysokiej wartości momentu (tryb napędowy do przodu)	C055	R/W	0 do 200	1 [%]
143Ch	Ustawienie poziomu zbyt wysokiej wartości momentu (tryb prądnicowy do tyłu)	C056	R/W	0 do 200	1 [%]
143Dh	Ustawienie poziomu zbyt wysokiej wartości momentu (tryb napędowy do tyłu)	C057	R/W	0 do 200	1 [%]
143Eh	Ustawienie poziomu zbyt wysokiej wartości momentu (tryb prądnicowy do przodu)	C058	R/W	0 do 200	1 [%]
143Fh	Tryb wyjścia sygnalizacji zbyt niskiego/wysokiego momentu	C059	R/W	0 (detekcja aktywna podczas przyspieszania/hamowania i w czasie pracy ze stałą prędkością), 1 (detekcja aktywna tylko podczas pracy ze stałą prędkością)	-
1440h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1441h	Poziom ostrzeżenia elektronicznego zabezpieczenia termicznego	C061	R/W	0 do 100	1 [%]
1442h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1443h	Poziom detekcji prędkości zerowej	C063	R/W	0 do 10000	0,01 [Hz]
1444h	Poziom ostrzeżenia zbyt wysokiej temperatury radiatora	C064	R/W	0 do 110	
1445h do 144Ah	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
144Bh	Prędkość komunikacji	C071	R/W	03 (2400 bit/s), 04 (4800 bit/s), 05 (9600 bit/s), 06 (19,2 kbit/s),	

				07 (38,4 kbit/s), 08 (57,6 kbit/s), 09 (76,8 kbit/s), 10 (115,2 kbit/s)	
144Ch	Adres sieci Modbus	C072	R/W	1 do 247	-
144Dh	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
144Eh	Kontrola parzystości	C074	R/W	00 (bez kontroli parzystości), 01 (parzystość), 02 (nieparzystość)	-
144Fh	Liczba bitów stopu	C075	R/W	1 (1 bit), 2 (2 bity)	-
1450h	Działanie falownika w przypadku błędu komunikacji	C076	R/W	0 (zatrzymanie alarmowe), 1 (zatrzymanie po zahamowaniu i zatrzymaniu silnika), 2 (ignorowanie błędów), 3 (zatrzymanie silnika w trybie wybiegu), 4 (hamowanie i zatrzymanie silnika)	-
1451h	Opóźnienie detekcji braku komunikacji	C077	R/W	0 do 9999	0,01 [s]
1452h	Czas opóźnienia komunikacji	C078	R/W	0 do 1000	1 [ms]
1453h to 1454h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1455h	Kalibracja nachylenia charakterystyki sygnału wejścia napięciowego O	C081	R/W	0 do 2000	0,1
1456h	Kalibracja nachylenia charakterystyki sygnału zacisku OI	C082	R/W	0 do 2000	0,1
1457h do 1458h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1459h	Współczynnik skalowania sygnału termistora	C085	R/W	0 do 2000	0,1
145Ah do 145Eh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
145Fh	Wybór trybu debugowania	C091	R	0/1	-
1460h do 1463h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1464h	Wybór protokołu komunikacji	C096	R/W	0 (Modbus-RTU) 1(EzCOM) 2 (Ez-COM<administrator>)	-
1465h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1466h	Adres początkowy stacji master komunikacji EzCOM	C098	R/W	1~8	-
1467h	Adres końcowy stacji master komunikacji EzCOM	C099	R/W	1~8	-
1468h	Sposób wyzwalania komunikacji EzCOM	C100	R/W	00 (zacisk wejściowy), 01 (zawsze)	-
1469h	Wybór pamięci częstotliwości ustawianej za pomocą sygnałów Up/Down	C101	R/W	0 (ustawiona częstotliwość nie jest zapamiętywana) 1 (ustawiona częstotliwość jest zapamiętywana)	-
146Ah	Wybór trybu funkcji Reset	C102	R/W	0 (reset alarmu, gdy sygnał RS załączony), 1 (reset alarmu, gdy sygnał RS wyłączony), 2 (reset tylko, gdy załączony jest alarm [reset, gdy sygnał RS załączony]), 3 (reset tylko alarmu)	-
146Bh	Tryb restartu po wykonaniu resetu	C103	R/W	0 (start z częstotliwością 0 Hz), 1 (start z dopasowaniem częstotliwości), 2 (restart z aktywnym dopasowaniem częstotliwości)	-
146Ch	Kasowanie UP/DOWN	C104	R/W	0 (0Hz)/1 (dane pamięci EEPROM)	-
146Dh	Wzmocnienie sygnału zacisku EO	C105	R/W	50 do 200	1 [%]
146Eh	Wzmocnienie sygnału zacisku AM	C106	R/W	50 do 200	1 [%]
146Fh	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	1 [%]
1471h	Przesunięcie zera sygnału wyjścia analogowego AM	C109	R/W	0 do 100	1 [%]
1472h	(Zarezerwowane)	-	-	-	1 [%]
1473h	Poziom ostrzeżenia o przeciążeniu 2	C111	R/W	0 do 2000	0,1 [%]
1474h do 1485h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1486h	Opóźnienie załączania wyjścia [11]	C130	R/W	0 do 1000	0,1 [s]
1487h	Opóźnienie wyłączania wyjścia [11]	C131	R/W	0 do 1000	0,1 [s]
1488h	Opóźnienie załączania wyjścia [12]	C132	R/W	0 do 1000	0,1 [s]
1489h	Opóźnienie wyłączania wyjścia [12]	C133	R/W	0 do 1000	0,1 [s]
148Ah do 148Fh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1490h	Opóźnienie załączenia wyjścia RY	C140	R/W	0 do 1000	0,1 [s]
1491h	Opóźnienie wyłączenia wyjścia RY	C141	R/W	0 do 1000	0,1 [s]
1492h	Sygnał wejściowy A funkcji logicznej 1	C142	R/W	Podobnie jak ustawienia parametrów C021 do C026 (oprócz LOG1 do LOG6, OPO, żaden)	-
1493h	Sygnał wejściowy B funkcji logicznej	C143	R/W	Podobnie jak ustawienia parametrów C021	-

	1			do C026 (oprócz LOG1 do LOG6, OPO, żaden)	
1494h	Funkcja logiczna 1	C144	R/W	0 (I), 1 (LUB), 2 (XOR)	-
1495h	Sygnał wejściowy A funkcji logicznej 2	C145	R/W	Podobnie jak ustawienia parametrów C021 do C026 (oprócz LOG1 do LOG6, OPO, żaden)	-
1496h	Sygnał wejściowy B funkcji logicznej 2	C146	R/W	Podobnie jak ustawienia parametrów C021 do C026 (oprócz LOG1 do LOG6, OPO, żaden)	-
1497h	Funkcja logiczna 2	C147	R/W	0 (I), 1 (LUB), 2 (XOR)	-
1498h	Sygnał wejściowy A funkcji logicznej 3	C148	R/W	Podobnie jak ustawienia parametrów C021 do C026 (oprócz LOG1 do LOG6, OPO, żaden)	-
1499h	Sygnał wejściowy B funkcji logicznej 3	C149	R/W	Podobnie jak ustawienia parametrów C021 do C026 (oprócz LOG1 do LOG6, OPO, żaden)	-
149Ah	Funkcja logiczna 3	C150	R/W	0 (I), 1 (LUB), 2 (XOR)	-
149Bh to 14A3h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
14A4h	Czas opóźnienia sygnału zacisku [1]	C160	R/W	0 do 200	
14A5h	Czas opóźnienia sygnału zacisku [2]	C161	R/W	0 do 200	
14A6h	Czas opóźnienia sygnału zacisku [3]	C162	R/W	0 do 200	
14A7h	Czas opóźnienia sygnału zacisku [4]	C163	R/W	0 do 200	
14A8h	Czas opóźnienia sygnału zacisku [5]	C164	R/W	0 do 200	
14A9h	Czas opóźnienia sygnału zacisku [6]	C165	R/W	0 do 200	
14AAh	Czas opóźnienia sygnału zacisku [7]	C166	R/W	0 do 200	
14ABh do 14ACh	(Zarezerwowane)	-	-	-	
14ADh	Opóźnienie sygnałów wyboru zaprogramowanych prędkości/pozycji	C169	R/W	0 do 200	
14A4h to 1500h	nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

Parametry grupy H

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1501h	Wybór automatycznego strojenia	H001	R/W	0 (nieaktywne), 1 (autostrojenie przy zatrzymanym silniku), 2 (autostrojenie z załączeniem obrotów silnika)	-
1502h	Wybór parametrów silnika, 1-wszy silnik	H002	R/W	0 (znamionowe parametry silnika), 2 (dane automatycznego strojenia)	-
1503h	Moc silnika, 1-wszy silnik	H003	R/W	00 (0,1 kW) - 15 (18,5 kW)	-
1504h	Liczba biegunów silnika, 1-wszy silnik	H004	R/W	0 (2 pary biegunów), 1 (4 pary biegunów), 2 (6 par biegunów), 3 (8 par biegunów), 4 (10 par biegunów)	-
1505h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1506h	Współczynnik odpowiedzi prędkości silnika, 1-wszy silnik	H005	R/W	1 do 1000	1 [%]
1507h	Współczynnik stabilizacji silnika, 1-wszy silnik	H006	R/W	0 do 255	1
1508h do 1514h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1516h	Stała R1 silnika, 1-wszy silnik	H020	R/W	1 do 65530	0,001 [Ohm]
1517h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1518h	Stała R2 silnika, 1-wszy silnik	H021	R/W	1 do 65530	0,001 [Ohm]
1519h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
151Ah	Stała L silnika, 1-wszy silnik	H022	R/W	1 do 65530	0,01 [mH]
151Bh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
151Ch	Stała silnika I0	H023	R/W	1 do 65530	0,01 [A]
151 Dh	Stała silnika J	H024 (starszy bajt)	R/W	1 do 9999000	0,001
151 Eh		H024 (młodszy bajt)	R/W		
151Hf do 1524h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1525h	Stała R1 silnika - wynik funkcji automatycznego strojenia, 1-wszy silnik	H030	R/W	1 do 65530	0,001 [Ohm]
1526h	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
1527h	Stała R2 silnika - wynik funkcji automatycznego strojenia, 1-wszy silnik	H031	R/W	1 do 65530	0,001 [Ohm]
1528h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1529h	Stała L silnika - wynik funkcji automatycznego strojenia, 1-wszy silnik	H032	R/W	1 do 65530	0,01 [mH]
152Ah	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-

152Bh	Stała I0 silnika – wynik funkcji automatycznego strojenia, 1-wszy silnik	H033	R/W	1 do 65530	0,01 [A]
152Ch	Stała J silnika – wynik funkcji automatycznego strojenia, 1-wszy silnik	H034 (starszy bajt)	R/W	1 do 9999000	0,001
152Dh		H034 (młodszy bajt)	R/W		
152Eh do 153Ch	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
153Dh	Wzmocnienie P funkcji kompensacji poślizgu dla sterowania V/f ze sprzężeniem zwrotnym FB	H050	R/W	0 do 10000	0,1
153Eh	Współczynnik I funkcji kompensacji poślizgu dla sterowania V/f ze sprzężeniem zwrotnym FB	H051	R/W	0 do 10000	1
1571h	Ustawienie danych silnika PM (z magnesami stałymi)	H102		00 (Standardowe dane Hitachi) 01 (dane automatycznego strojenia)	-
1572h	Moc silnika PM (z magnesami stałymi)	H103		0.1/0.2/0.4/0.55/0.75/1.1/1.5/2.2/3.0/ 3.7/4.0/5.5/7.5/11.0/15.0/18.5	-
1573h	Liczba biegunów silnika z magnesami stałymi PM	H104		2(0)/4(1)/6(2)/8(3)/10(4)/12(5)/14(6)/ 16(7)/18(8)/20(9)/22(10)/24(11)/26(12)/ 28(13)/30(14)/32(15)/34(16)/36(17)/ 38(18)/40(19)/42(20)/44(21)/46(22)/ 48(34) biegunów	-
1574h	Prąd znamionowy silnika PM z magnesami stałymi	H105		Ustawić między 20% i 100% wartości prądu znamionowego falownika	0,01 [A]
1575h	Stała R silnika PM z magnesami stałymi	H106		0,001 do 65,535 Ω	0,001 [Ω]
1576h	Stała Ld silnika PM z magnesami stałymi	H107		0,01 do 655,35 mH	0,01 [mH]
1577h	Stała Lq silnika PM z magnesami stałymi	H108		0,01 do 655,35 mH	0,01 [mH]
1578h	Stała Ke silnika PM z magnesami stałymi	H109		0,0001 do 6,5535 V _{peak} /(rad/s)	0,0001 [V/(rad/s)]
1579h do 157Ah	Stała J silnika PM z magnesami stałymi	H110		0,001 – 9999,000 kg/m ²	0,001 [kg/m ²]
157Bh	Stała R (wynik automatycznego strojenia)	H111		0,001 do 65,535 Ω	0,001 [Ω]
157Ch	Stała Ld (wynik automatycznego strojenia)	H112		0,01 do 655,35 mH	0,01 [mH]
157Dh	Stała Lq (wynik automatycznego strojenia)	H113		0,01 do 655,35 mH	0,01 [mH]
1581h	Prędkość odpowiedzi silnika PM	H116		1 do 1000	-
1582h	Prąd rozruchowy silnika PM	H117		20,00 do 100,00%	-
1583h	Czas rozruchu silnika PM	H118		0,01 do 60,00 s	0,01 [s]
1584h	Stała stabilizacji silnika PM	H119		0 do 120%	-
1586h	Minimalna częstotliwość silnika PM	H121		0,0 do 25,5%	-
1587h	Prąd biegu jałowego silnika PM	H122		0,00 do 100,00%	-
1588h	Wybór funkcji pomiaru początkowej pozycji silnika PM	H123		00 (nieaktywna) 01 (aktywna)	-
158Ah	Czas opóźnienia pomiaru pozycji początkowej silnika PM przy 0V	H131		0 do 255	-
158Bh	Czas opóźnienia pomiaru pozycji początkowej silnika PM	H132		0 do 255	-
158Ch	Liczba pomiarów pozycji początkowej silnika PM	H133		0 do 255	-
158Dh	Wzmocnienie napięcia podczas pomiaru pozycji początkowej silnika PM	H134		0 do 255	-
158Eh do 1600h	nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

Parametry grupy P

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
1601h	Tryb pracy w przypadku błędu karty rozszerzającej 1	P001	R/W	0 (alarm), 1 (kontynuacja pracy)	-
1602h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1603h	Wybór funkcji zacisku [EA]	P003	R/W	00 Sygnał prędkości zadanej (także dla regulatora PID) 01 Sygnał sprzężenia zwrotnego enkodera 02 Sygnał programu EzSQ	

1604h	Konfiguracja sygnału ciągu impulsów	P004	R/W	00 (Sygnał impulsowy jedno-fazowy [EA]) 01 (impuls 2-fazowy [różnica 90°]) 1 (EA i EB) 02 (impuls 2-fazowy [różnica 90°]) 2 (EA i EB) 03 (Sygnał impulsowy jedno-fazowy [EA] i sygnał kierunku ruchu [EB])	
1605h do 160Ah	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
160Bh	Liczba impulsów enkodera na obrót (PPR)	P011	R/W	32 do 1024	1
160Ch	Wybór trybu prostego pozycjonowania	P012	R/W	0 (tryb prostego pozycjonowania nieaktywny), 2 (tryb prostego pozycjonowania aktywny)	-
160Dh do 160Eh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
160Fh	Prędkość dokładnego pozycjonowania	P015	R/W	Częstotliwość początkowa do 1000	0,01 [Hz]
1610h do 1619h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
161Ah	Poziom detekcji alarmu zbyt wysokiej prędkości	P026	R/W	0 do 1500	0,1 [%]
161Bh	Poziom detekcji alarmu zbyt wysokiej odchyłki prędkości	P027	R/W	0 do 12000	0,01 [Hz]
161Ch do 161Eh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
161Fh	Wybór źródła nastawy czasu przyspieszania	P031	R/W	0 (panel sterowania), 3 (program EzSQ)	-
1620h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1621h	Wybór źródła wartości zadanej momentu	P033	R/W	0 (sygnał zacisku O), 1 (sygnał zacisku OI), 3 (panel sterowania), 06 (karta opcji)	-
1622h	Wartość zadana momentu	P034	R/W	0 do 200	1 [%]
1623h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1624h	Źródło przesunięcia zera momentu	P036	R/W	0 (funkcja nieaktywna), 1 (panel sterowania)	-
1625h	Wartość przesunięcia zera momentu	P037	R/W	-200 do +200	1 [%]
1626h	Wybór polaryzacji przesunięcia zera momentu	P038	R/W	0 (zgodnie ze znakiem), 1 (w zależności od kierunku pracy), 05 (karta opcji)	-
1627h	Limit prędkości w trybie sterowania momentem (ruch w przód)	P039 (starszy bajt)	R/W	0 do 12000	0,01 [Hz]
1628h		P039 (młodszy bajt)	R/W		
1629h	Limit prędkości w trybie sterowania momentem (ruch do tyłu)	P040 (starszy bajt)	R/W	0 do 12000	0,01 [Hz]
162Ah		P040 (młodszy bajt)	R/W		
162Bh	Czas opóźnienia przełączania trybu regulacji prędkości/momentu	P041	R/W	0 do 1000	-
162Ch do 162Dh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
162Eh	Ustawienie licznika czasu watchdog'a kontroli komunikacji	P044	R/W	0 do 9999	0,01 [s]
162Fh	Działanie falownika w przypadku detekcji błędu komunikacji	P045	R/W	0 (zatrzymanie alarmowe), 1 (zatrzymanie po zahamowaniu i zatrzymaniu silnika), 2 (ignorowanie błędów), 3 (zatrzymanie silnika w trybie wybiegu), 4 (hamowanie i zatrzymanie silnika)	
1630h	Wejścia/wyjścia sieci DeviceNet: Adres wyjść	P046	R/W	0-20	-
1631h	(Zarezerwowany)	-	-	-	-
1632h	Działanie falownika w przypadku wstrzymania komunikacji	P048	R/W	0 (zatrzymanie alarmowe), 1 (zatrzymanie po zahamowaniu i zatrzymaniu silnika), 2 (ignorowanie błędów), 3 (zatrzymanie silnika w trybie wybiegu), 4 (hamowanie i zatrzymanie silnika)	-
1633h	Liczba biegunów silnika pracującego w sieci	P049	R/W	0 (0 biegunów), 1 (2 bieguny), 2 (4 bieguny), 3 (6 biegunów), 4 (8 biegunów), 5 (10 biegunów), 6 (12 biegunów), 7 (14 biegunów), 8 (16 biegunów), 9 (18 biegunów), 10 (20 biegunów), 11 (22 bieguny), 12 (24 bieguny), 13 (26 biegunów), 14 (28 biegunów), 15 (30 biegunów), 16 (32 bieguny), 17 (34 bieguny), 18 (36 biegunów), 19 (38 biegunów)	-
1634h do	(Zarezerwowane)	-	-	-	-

1638h					
1639h	Współczynnik skalowania impulsowego sygnału zadawania częstotliwości	P055	R/W	10 do 320 (częstotliwość wejściowa odpowiadająca maksymalnej, dopuszczalnej częstotliwości wyjściowej)	0,1 (kHz)
163Ah	Stała czasowa filtra częstotliwości wejściowego sygnału ciągu impulsów	P056	R/W	1 do 200	0,01 [s]
163Bh	Przesunięcie zera impulsowego sygnału zadawania częstotliwości	P057	R/W	-100 do +100	1 [%]
163Ch	Ograniczenie impulsowego sygnału zadawania częstotliwości	P058	R/W	0 do 100	1 [%]
163Dh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
163Eh	Zaprogramowana pozycja 0	P060 (starszy bajt)	R/W		1
163Fh		P060 (młodszy bajt)	R/W		
1640h	Zaprogramowana pozycja 1	P061 (starszy bajt)	R/W		1
1641h		P061 (młodszy bajt)	R/W		
1642h	Zaprogramowana pozycja 2	P062 (starszy bajt)	R/W		1
1643h		P062 (młodszy bajt)	R/W		
1644h	Zaprogramowana pozycja 3	P063 (starszy bajt)	R/W		1
1645h		P063 (młodszy bajt)	R/W		
1646h	Zaprogramowana pozycja 4	P064 (starszy bajt)	R/W		1
1647h		P064 (młodszy bajt)	R/W		
1648h	Zaprogramowana pozycja 5	P065 (starszy bajt)	R/W		1
1649h		P065 (młodszy bajt)	R/W		
164Ah	Zaprogramowana pozycja 6	P066 (starszy bajt)	R/W		1
164Bh		P066 (młodszy bajt)	R/W		
164Ch	Zaprogramowana pozycja 7	P067 (starszy bajt)	R/W		1
164Dh		P067 (młodszy bajt)	R/W		
164Eh	Wybór trybu bazowania	P068	R/W	0 (tryb niskiej prędkości) / 1 (tryb wysokiej prędkości)	
164Fh	Kierunek bazowania	P069	R/W	0 (do przodu) / 1 (do tyłu)	
1650h	Częstotliwość bazowania w trybie niskiej prędkości	P070	R/W	0 do 1000	
1651h	Częstotliwość bazowania w trybie wysokiej prędkości	P071	R/W	0 do 40000	
1652h	Zakres pozycji (ruch do przodu)	P072 (starszy bajt)	R/W	0 do 268435455	1
1653h		P072 (młodszy bajt)	R/W		
1654h	Zakres pozycji (ruch do tyłu)	P073 (starszy bajt)	R/W	-268435455 do 0	1
1655h		P073 (młodszy bajt)	R/W		
1656h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1657h	Tryb pozycjonowania	P075	R/W	00... z ograniczeniami 01...po najkrótszej drodze	
1658h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1659h	Opóźnienie detekcji odłączenia enkodera	P077	R/W	0 do 100	0,1 [s]
165Ah do 1665h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1656h do 1665h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1666h	Parametr 00 użytkownika funkcji Ez-SQ	P100	R/W	0 do 65530	1
1667h	Parametr 01 użytkownika funkcji Ez-SQ	P101	R/W	0 do 65530	1
1668h	Parametr 02 użytkownika funkcji Ez-SQ	P102	R/W	0 do 65530	1
1669h	Parametr 03 użytkownika funkcji Ez-	P103	R/W	0 do 65530	1

	SQ				
166Ah	Parametr 04 użytkownika funkcji Ez-SQ	P104	R/W	0 do 65530	1
166Bh	Parametr 05 użytkownika funkcji Ez-SQ	P105	R/W	0 do 65530	1
166Ch	Parametr 06 użytkownika funkcji Ez-SQ	P106	R/W	0 do 65530	1
166Dh	Parametr 07 użytkownika funkcji Ez-SQ	P107	R/W	0 do 65530	1
166Eh	Parametr 08 użytkownika funkcji Ez-SQ	P108	R/W	0 do 65530	1
166Fh	Parametr 09 użytkownika funkcji Ez-SQ	P109	R/W	0 do 65530	1
1670h	Parametr 10 użytkownika funkcji Ez-SQ	P110	R/W	0 do 65530	1
1671h	Parametr 11 użytkownika funkcji Ez-SQ	P111	R/W	0 do 65530	1
1672h	Parametr 12 użytkownika funkcji Ez-SQ	P112	R/W	0 do 65530	1
1673h	Parametr 13 użytkownika funkcji Ez-SQ	P113	R/W	0 do 65530	1
1674h	Parametr 14 użytkownika funkcji Ez-SQ	P114	R/W	0 do 65530	1
1675h	Parametr 15 użytkownika funkcji Ez-SQ	P115	R/W	0 do 65530	1
1676h	Parametr 16 użytkownika funkcji Ez-SQ	P116	R/W	0 do 65530	1
1677h	Parametr 17 użytkownika funkcji Ez-SQ	P117	R/W	0 do 65530	1
1678h	Parametr 18 użytkownika funkcji Ez-SQ	P118	R/W	0 do 65530	1
1679h	Parametr 19 użytkownika funkcji Ez-SQ	P119	R/W	0 do 65530	1
167Ah	Parametr 20 użytkownika funkcji Ez-SQ	P120	R/W	0 do 65530	1
167Bh	Parametr 21 użytkownika funkcji Ez-SQ	P121	R/W	0 do 65530	1
167Ch	Parametr 22 użytkownika funkcji Ez-SQ	P122	R/W	0 do 65530	1
167Dh	Parametr 23 użytkownika funkcji Ez-SQ	P123	R/W	0 do 65530	1
167Eh	Parametr 24 użytkownika funkcji Ez-SQ	P124	R/W	0 do 65530	1
167Fh	Parametr 25 użytkownika funkcji Ez-SQ	P125	R/W	0 do 65530	1
1680h	Parametr 26 użytkownika funkcji Ez-SQ	P126	R/W	0 do 65530	
1681h	Parametr 27 użytkownika funkcji Ez-SQ	P127	R/W	0 do 65530	
1682h	Parametr 28 użytkownika funkcji Ez-SQ	P128	R/W	0 do 65530	1
1683h	Parametr 29 użytkownika funkcji Ez-SQ	P129	R/W	0 do 65530	1
1684h	Parametr 30 użytkownika funkcji Ez-SQ	P130	R/W	0 do 65530	1
1685h	Parametr 31 użytkownika funkcji Ez-SQ	P131	R/W	0 do 65530	1
1686h do 168Dh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
168Eh	Liczba danych komunikacji EzCOM	P140	R/W	1 do 5	
168Fh	Adres odbiornika 1 komunikacji Ez-COM	P141	R/W	1 do 247	
1690h	Rejestr docelowy 1 komunikacji Ez-COM	P142	R/W	0000 do FFFF	
1691h	Rejestr źródłowy 1 komunikacji Ez-COM	P143	R/W	0000 do FFFF	
1692h	Adres odbiornika 2 komunikacji Ez-COM	P144	R/W	1 do 247	
1693h	Rejestr docelowy 2 komunikacji Ez-COM	P145	R/W	0000 do FFFF	
1694h	Rejestr źródłowy 2 komunikacji Ez-COM	P146	R/W	0000 do FFFF	
1695h	Adres odbiornika 3 komunikacji Ez-COM	P147	R/W	1 do 247	
1696h	Rejestr docelowy 3 komunikacji Ez-	P148	R/W	0000 do FFFF	

	COM				
1697h	Rejestr źródłowy 3 komunikacji Ez-COM	P149	R/W	0000 do FFFF	
1698h	Adres odbiornika 4 komunikacji Ez-COM	P150	R/W	1 do 247	
1699h	Rejestr docelowy 4 komunikacji Ez-COM	P151	R/W	0000 do FFFF	
169Ah	Rejestr źródłowy 4 komunikacji Ez-COM	P152	R/W	0000 do FFFF	
169Bh	Adres odbiornika 5 komunikacji Ez-COM	P153	R/W	1 do 247	
169Ch	Rejestr docelowy 5 komunikacji Ez-COM	P154	R/W	0000 do FFFF	
169Dh	Rejestr źródłowy 5 komunikacji Ez-COM	P155	R/W	0000 do FFFF	
169Eh~16A1h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
16A2h	Rejestr 1 polecenia zapisu opcji I/F	P160	R/W	0000 do FFFF	-
16A3h	Rejestr 2 polecenia zapisu opcji I/F	P161	R/W	0000 do FFFF	-
16A4h	Rejestr 3 polecenia zapisu opcji I/F	P162	R/W	0000 do FFFF	-
16A5h	Rejestr 4 polecenia zapisu opcji I/F	P163	R/W	0000 do FFFF	-
16A6h	Rejestr 5 polecenia zapisu opcji I/F	P164	R/W	0000 do FFFF	-
16A7h	Rejestr 6 polecenia zapisu opcji I/F	P165	R/W	0000 do FFFF	-
16A8h	Rejestr 7 polecenia zapisu opcji I/F	P166	R/W	0000 do FFFF	-
16A9h	Rejestr 8 polecenia zapisu opcji I/F	P167	R/W	0000 do FFFF	-
16AAh	Rejestr 9 polecenia zapisu opcji I/F	P168	R/W	0000 do FFFF	-
16ABh	Rejestr 10 polecenia zapisu opcji I/F	P169	R/W	0000 do FFFF	-
16ACh	Rejestr 1 polecenia odczytu opcji I/F	P170	R/W	0000 do FFFF	-
16ADh	Rejestr 2 polecenia odczytu opcji I/F	P171	R/W	0000 do FFFF	-
16AEh	Rejestr 3 polecenia odczytu opcji I/F	P172	R/W	0000 do FFFF	-
16AFh	Rejestr 4 polecenia odczytu opcji I/F	P173	R/W	0000 do FFFF	-
16B0h	Rejestr 5 polecenia odczytu opcji I/F	P174	R/W	0000 do FFFF	-
16B1h	Rejestr 6 polecenia odczytu opcji I/F	P175	R/W	0000 do FFFF	-
16B2h	Rejestr 7 polecenia odczytu opcji I/F	P176	R/W	0000 do FFFF	-
16B3h	Rejestr 8 polecenia odczytu opcji I/F	P177	R/W	0000 do FFFF	-
16B4h	Rejestr 9 polecenia odczytu opcji I/F	P178	R/W	0000 do FFFF	-
16B5h	Rejestr 10 polecenia odczytu opcji I/F	P179	R/W	0000 do FFFF	-
16B6h	Adres sieci Profibus	P180	R/W	0 do 125	-
16B7h	Kasowanie adresu sieci Profibus	P181	R/W	0 (kasowanie)/1 (kasowanie wyłączone)	-
16B8h	Wybór mapowania sieci Profibus	P182	R/W	0(PPO) / 1(tradycyjne)	-
16B9h do 16BAh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
16BBh	Adres sieci Open CAN	P185	R/W	0 do 127	
16BCh	Prędkość komunikacji sieci Open CAN	P186	R/W	0 (automatyczna) 5 (250 kbit/s) 1 (10 kbit/s) 6 (500 kbit/s) 2 (20 kbit/s) 7 (800 kbit/s) 3 (50 kbit/s) 8 (1 Mbit/s) 4 (125 kbit/s)	
16BDh do 16BFh	Nie używane	-	-	-	-
16C0h	Adres sieci CompoNet	P190	R/W	0 do 63	-
16C2h	Identyfikator ID sieci DeviceNet	P192	R/W	0 do 63	-
16C3h do 1E00h	Nie używane	-	-	-	-
1E01h	Dane rejestru binarnego 1		R/W	2 ¹ : numer rejestru 0010h - 2 ¹⁵ : numer rejestru 001Fh -	-
1E02h	Dane rejestru binarnego 2		R/W	2 ¹ : numer rejestru 0020h - 2 ¹⁵ : numer rejestru 002Fh -	-
1E03h	Dane rejestru binarnego 3		R/W	2 ¹ : numer rejestru 0030h - 2 ¹⁵ : numer rejestru 003Fh -	-
1E04h	Dane rejestru binarnego 4		R/W	2 ¹ : numer rejestru 0030h - 2 ¹⁵ : numer rejestru 003Fh -	-
1E05h	Dane rejestru binarnego*5		R/W	2 ¹ : numer rejestru 0040h - 2 ¹⁵ : numer rejestru 004Fh -	-
1E06h do 1F18h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
1E19h do	Nie używane	-	-	-	-

1F00h					
1F01h	Dane rejestru binarnego *0		R/W	2 ¹ : numer rejestru 0001h - 2 ¹⁵ : numer rejestru 000Fh -	-
1F02h do 1F1Dh	(Zarezerwowane)	-	-	(Notatka: 2)	-
1F1Eh do 2102h	Nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

Notatka 1 Rejestr (dane flag od 0 do 5) składa się z danej 16-bitowej. Protokół komunikacji EzCOM (komunikacja typu „falownik do falownika”) nie obsługuje bitów, lecz jedynie rejestry. Gdy wymagany jest dostęp do danych bitowych, należy używać tych rejestrów.

Notatka 2 Należy upewnić się, że dane są zapisywane do rejestrów o adresach od 1F02h do 1F1Dh.

(vi) Lista rejestrów (sterowanie drugim silnikiem)

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
2103h	Czas przyspieszenia (1) drugiego silnika	F202 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0.01 [s]
2104h		F202 (młodszy bajt)	R/W		
2105h	Czas hamowania (1) drugiego silnika	F203 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0.01 [s]
2106h		F203 (młodszy bajt)	R/W		
2107h do 2200h	nieużywane	-	-	Brak dostępu	-

(vii) Lista rejestrów (parametry sterowania drugim silnikiem)

Nr rejestru	Nazwa funkcji	Kod funkcji	R/W	Monitorowane i ustawiane dane	Rozdzielczość
2201h	Źródło częstotliwości zadanej drugiego silnika	A201	R/W	0 (potencjometr panelu sterowania), 1 (listwa zacisków sterujących), 2 (cyfrowy panel sterowania), 3 (sieć Modbus), 4 (karta opcji), 6 (wejście sygnału impulsowego), 7 (program EzSQ), 10 (wynik funkcji arytmetycznej)	-
2202h	Źródło komendy RUN drugiego silnika	A202	R/W	1 (listwa zacisków sterujących), 2 (cyfrowy panel sterowania), 3 (sieć Modbus), 4 (karta opcji)	-
2203h	Częstotliwość bazowa drugiego silnika	A203	R/W	300 do wartości częstotliwości maksymalnej drugiego silnika	0,1 [Hz]
2204h	Częstotliwość maksymalna drugiego silnika	A204	R/W	300 do 4000	0,1 [Hz]
2205h do 2215h	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
2216h	Ustawienie zaprogramowanej prędkości 0 drugiego silnika	A220 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej drugiego silnika	0,01 [Hz]
2217h		A220 (młodszy bajt)	R/W		
2218h do 223Ah	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
223Bh	Wybór forsowania momentu drugiego silnika	A241	R/W	0 (ręczne forsowanie momentu), 1 (automatyczne forsowanie momentu)	-
223Ch	Wartość ręcznego forsowania momentu drugiego silnika	A242	R/W	20 do 200	1 [%]
223Dh	Częstotliwość ręcznego forsowania momentu drugiego silnika	A243	R/W	0 do 255	1 [%]
223Eh	Wybór charakterystyki V/f drugiego silnika	A244	R/W	0 (VC), 1 (VP), 2 (programowalna V/f), 3 (bezczylnikowe sterowanie wektorowe)	-
223Fh	Wzmocnienie charakterystyki V/f drugiego silnika	A245	R/W	20 do 100	1 [%]
2240h	Wzmocnienie kompensacji napięcia funkcji automatycznego forsowania momentu drugiego silnika	A246	R/W	0 do 255	1
2241h	Wzmocnienie kompensacji poślizgu	A247	R/W	0 do 255	1

	funkcji automatycznego forsowania momentu drugiego silnika				
2242h do 224Eh	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
224Fh	Górny limit częstotliwości drugiego silnika	A261 (starszy bajt)	R/W	0 lub 2-gi dolny limit częstotliwości do częstotliwości maksymalnej drugiego silnika	0,01 [Hz]
2250h		A261 (młodszy bajt)	R/W		
2251h	Dolny limit częstotliwości drugiego silnika	A262 (starszy bajt)	R/W	0 lub częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej drugiego silnika	0,01 [Hz]
2252h		A262 (młodszy bajt)	R/W		
2253h do 2268h	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
2269h	Wybór funkcji AVR drugiego silnika	A281	R/W	0 (zawsze załączona), 1 (zawsze wyłączona), 2 (wyłączona podczas hamowania)	-
226Ah	Wybór napięcia funkcji AVR drugiego silnika	A282	R/W	klasa napięciowa 200 V: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/ 3 (230)/4 (240) klasa napięciowa 400 V: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/ 8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	
226Bh do 226Eh	(Zarezerwowane)	-	-	Brak dostępu	-
226Fh	Czas przyspieszenia (2) drugiego silnika	A292 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0,01 [s]
2270h		A292 (młodszy bajt)	R/W		
2271h	Czas hamowania (2) drugiego silnika	A293 (starszy bajt)	R/W	1 do 360000	0,01 [s]
2272h		A293 (młodszy bajt)	R/W		
2273h	Wybór metody przełączania profilu ruchu na czas przyspieszenia 2 / hamowania 2 drugiego silnika	A294	R/W	0 (przełączanie za pomocą sygnału 2CH), 1 (przełączanie po osiągnięciu ustawionego poziomu częstotliwości), 2 (przełączanie w przypadku zmiany kierunku ruchu)	
2274h	Częstotliwość przejścia z przyspieszenia 1 na przyspieszenie 2 drugiego silnika	A295 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
2275h		A295 (młodszy bajt)	R/W		
2276h	Częstotliwość przejścia z hamowania 1 na hamowanie 2 drugiego silnika	A296 (starszy bajt)	R/W	0 do 40000 (100000)	0,01 [Hz]
2277h		A296 (młodszy bajt)	R/W		
2278h do 230Bh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
230Ch	Poziom elektronicznego zabezpieczenia termicznego drugiego silnika	b212	R/W	200 do 1000	0,1 [%]
230Dh	Charakterystyka elektronicznego zabezpieczenia termicznego drugiego silnika	b213	R/W	0 (charakterystyka obniżonego momentu), 1 (charakterystyka stało-momentowa), 2 (programowalna charakterystyka)	
230Eh do 2315h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2316h	Tryb funkcji unikania przeciążenia drugiego silnika	b221	R/W	0 (nieaktywna), 1 (aktywna podczas przyspieszania i podczas pracy ze stałą prędkością), 2 (aktywna podczas pracy ze stałą prędkością), 3 (aktywna podczas przyspieszania i podczas pracy ze stałą prędkością [wzrost prędkości w przypadku regeneracji])	-
2317h	Poziom załączania funkcji unikania przeciążenia drugiego silnika	b222	R/W	100 do 2000	0,1 [%]
2318h	Czas hamowania podczas działania funkcji unikania przeciążenia drugiego silnika	b223	R/W	1 do 30000	0,1 [s]
2319h do 2428h	Nie używane	-	-	Brak dostępu	-
2429h	Poziom ostrzeżenia przeciążenia 2 drugiego silnika	C241	R/W	0 do 2000	0,1 [%]
242Ah do 2501h	Nie używane	-	-	Brak dostępu	-

2502h	Wybór parametrów drugiego silnika	H202	R/W	0 (znamionowe parametry silnika), 2 (dane automatycznego strojenia)	-
2503h	Moc drugiego silnika	H203	R/W	00 (0,1 kW) - 15 (18,5 kW)	-
2504h	Liczba biegunów drugiego silnika	H204	R/W	0 (2 pary biegunów), 1 (4 pary biegunów), 2 (6 par biegunów), 3 (8 par biegunów), 4 (10 par biegunów)	-
2505h	Współczynnik prędkości odpowiedzi drugiego silnika	H205	R/W	1 do 1000	1 [%]
2506h	Współczynnik stabilizacji drugiego silnika	H206	R/W	0 do 255	1
2507h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2508h do 2515h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2516h	Stała R1 drugiego silnika	H220 (starszy bajt)	R/W	1 do 65535	0,001 [Ohm]
2517h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2518h	Stała R2 drugiego silnika	H221 (starszy bajt)	R/W	1 do 65535	0,001 [Ohm]
2519h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
251Ah	Stała L drugiego silnika	H222 (starszy bajt)	R/W	1 do 65535	0,01 [mH]
251Bh	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
251Ch	Stała I0 drugiego silnika	H223 (starszy bajt)	R/W	1 do 65535	0,01 [A]
251Dh	Stała J drugiego silnika	H224 (starszy bajt)	R/W	1 do 9999000	0,001
251Eh		H224 (młodszy bajt)	R/W		
251Fh do 2524h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2525h	Stała R1 drugiego silnika – wynik funkcji automatycznego strojenia	H230 (starszy bajt)	R/W	1 do 65530	0,001 [Ohm]
2526h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2527h	Stała R2 drugiego silnika – wynik funkcji automatycznego strojenia	H231 (starszy bajt)	R/W	1 do 65530	0,001 [Ohm]
2528h	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
2529h	Stała R1 drugiego silnika – wynik funkcji automatycznego strojenia	H232 (starszy bajt)	R/W	1 do 65530	0,01 [mH]
252Ah	(Zarezerwowane)	-	-	-	-
252Bh	Stała I0 drugiego silnika – wynik funkcji automatycznego strojenia	H233 (starszy bajt)	R/W	1 do 65530	0,01 [A]
252Ch	Stała J drugiego silnika	H234 (starszy bajt)	R/W	1 do 9999000	0,001
252Dh		H234 (młodszy bajt)	R/W		
252Eh ~	Nie używane	-	-	Brak dostępu	-

OMRON EUROPE B.V. Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, The Netherlands.
Tel: +31 23 568 13 00 Fax: +31 23 568 13 88 www.omron-industrial.com

Austria
Tel: +43 (0) 2236 377 800
www.omron.at

France
Tel: +33 1 56 63 70 00
www.omron.fr

Netherlands
Tel: +31 (0) 23 568 11 00
www.omron.nl

Spain
Tel: +34 913 777 900
www.omron.es

Belgium
Tel: +32 (0) 2 466 24 80
www.omron.be

Germany
Tel: +49 (0) 2173 680 00
www.omron.de

Norway
Tel: +47 22 65 75 00
www.omron.no

Sweden
Tel: +46 (0) 8 632 35 00
www.omron.se

Czech Republic
Tel: +420 234 602 602
www.omron.cz

Hungary
Tel: +36 1 399 30 50
www.omron.hu

Poland
Tel: +48 (0) 22 645 78 60
www.omron.com.pl

Switzerland
Tel: +41 (0) 41 748 13 13
www.omron.ch

Denmark
Tel: +45 43 44 00 11
www.omron.dk

Italy
Tel: +39 02 32 681
www.omron.it

Portugal
Tel: +351 21 942 94 00
www.omron.pt

Turkey
Tel: +90 216 474 00 40 Pbx
www.omron.com.tr

Finland
Tel: +358 (0) 207 464 200
www.omron.fi

Middle East & Africa
Tel: +31 (0) 23 568 11 00
www.omron-industrial.com

Russia
Tel: +7 495 648 94 50
www.omron.ru

United Kingdom
Tel: +44 (0) 870 752 08 61
www.omron.co.uk

Uwaga: Dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia

Instrukcja I570-E2-01-PL

